

AV-UDB-2024-15-HN

Renovering af søjler og underside brodæk
Bro 13-0-013, OF af Gladsaxe Ringvej

Oktober 2024



Særlig arbejdsbeskrivelse – AAB/SAB

AV-UDB-2024

Udbud almindelige bygværker 2024

September 2024

Senest revideret Januar 2023

AAB/SAB-TEKNIK

Indhold

1. GENERELT	6
2. ARBEJDSPLADS	8
2.1. Terminologi.....	8
2.2. SITUATIONEN VED ARBEJDETS START OG UNDER ARBEJDETS UDFØRELSE.....	8
2.3. AFSÆTNING	10
2.4. ARBEJDSOMRÅDER, ANSTILLINGSPLADS OG ADGANGSVEJE	12
2.5. LEDNINGER.....	19
2.6. MILJØFORHOLD	21
2.7. GEOTEKNISKE UNDERSØGELSER	29
3. FÆRDELSREGULERENDE FORANSTALTNINGER	31
3.1. ALMENT	31
3.2. MATERIALER.....	37
3.3. UDFØRELSE.....	44
3.4. KONTROL	47
4. JORDARBEJDER	51
4.1. ALMENT	51
4.2. FORBEREDENDE ARBEJDER	52
4.3. MULDJORDS- OG BLØDBUNDSARBEJDER.....	54
4.4. TØRHOLDELSE	57
4.5. JORDARBEJDER.....	58
4.6. GRÆSSÅNING	66
4.7. FORURENET JORD	69
5. BUNDSIKRING AF SAND OG GRUS	76
5.1. ALMENT	76
5.2. MATERIALER.....	77
5.3. UDFØRELSE.....	78
5.4. KONTROL	79
6. AFVANDING	84
6.1. ALMENT	84
6.2. MATERIALER.....	89
6.3. KONTROL	106
7. BETONBRO – STILLADS OF FORM.....	110
7.1. ALMENT	110
7.2. MATERIALER.....	124
7.3. UDFØRELSE.....	127

7.4. KONTROL	136
8. BETONBRO – SLAP ARMERING	140
8.1. ALMENT	140
8.2. MATERIALER.....	143
8.3. UDFØRELSE.....	144
8.4. KONTROL	149
9. BETON	151
9.1. ALMENT	151
9.2. MATERIALER.....	153
9.3. UDFØRELSE.....	157
9.4. KONTROL	166
10. BETONBRO - BETONREPARATIONER	178
10.1. ALMENT	178
10.2. MATERIALER.....	181
10.3. UDFØRELSE.....	182
10.4. KONTROL	185
11. AUTOVÆRN OG TILHØRENDE Udstyr	190
11.1. ALMENT	190
11.2. MATERRIALER	205
11.3. UDFØRELSE.....	207
11.4. KONTROL	215
12. BETONBRO – BITUMENBASERET FUGTISOLERING.....	218
12.1. ALMENT	218
12.2. MATERIALER.....	224
12.3. UDFØRELSE.....	231
12.4. KONTROL	245
13. BETONBRO – KUNSTSTOFBASERET FUGTISOLERING.....	253
13.1. ALMENT	253
13.2. MATERIALER.....	262
13.3. UDFØRELSE.....	267
13.4. KONTROL	282
14. VARMBLANDET ASFALT	290
14.1. ALMENT	290
14.2. MATERIALER.....	301
14.3. UDFØRELSE.....	315
14.4. KONTROL	325
15. BETONBRO - DRÆNKANAL	332
15.1. ALMENT	332

15.2. MATERIALER.....	333
15.3. UDFØRELSE.....	335
15.4. KONTROL	336
16. BETONBRO - KUNSTSTOFBELÆGNING	339
16.1. ALMENT	339
16.2. MATERIALER.....	346
16.3. UDFØRELSE.....	352
16.4. KONTROL	363
17. BETONBRO – ELASTISKE FUGER	372
17.1. ALMENT	372
17.2. MATERIALER.....	376
17.3. UDFØRELSE.....	382
17.4. KONTROL	392
18. BETONBRO – STØBTE FUGER.....	398
18.1. ALMENT	398
18.2. MATERIALER.....	402
18.3. UDFØRELSE.....	403
18.4. KONTROL	406
19. BETONBRO – MEKANISKE FUGEKONSTRUKTIONER	409
19.1. ALMENT	409
19.2. MATERIALER.....	412
19.3. UDFØRELSE.....	414
19.4. KONTROL	418
20. KØREBANEAFMÆRKNING	423
20.1. ALMENT	423
20.2. MATERIALER.....	429
20.3. UDFØRELSE.....	432
20.4. KONTROL	434
21. BROLÆGNING	437
21.1. ALMENT	437
21.2. MATERIALER.....	442
21.3. UDFØRELSE.....	451
21.4. KONTROL	456
22. BETONBRO - LEJER	459
22.1. ALMENT	459
22.2. MATERIALER.....	460
22.3. UDFØRELSE.....	462
22.4. KONTROL	464

23. STÅLBRO - OVERFLADEBEHANDLING	467
23.1. ALMENT	467
23.2. MATERIALER.....	470
23.3. UDFØRELSE.....	472
23.4. KONTROL	479
23.5. BILAG	485
24. BETON – OVERFLADEBEHANDLING AF BETONOVERFLADER	496
24.1. ALMENT	496
24.2. MATERIALER.....	498
24.3. UDFØRELSE.....	500
24.4. KONTROL	507
24.5. BILAG	509
25. Opbrydningsarbejder	523
25.1. Alment.....	523
25.2. Udførelse	524
26. Nedbrydnings-, behugnings- og afrensningsarbejder	525
26.1. Alment.....	525
26.2. Grundlag.....	526
26.3. Materialer/metoder	526
27. Udførelse	526
27.1. Generelt.....	526
27.2. Brodæk	527
27.3. Kantbjælker	529
28. Kontrol	529
28.1. Etablering af dryprør.....	530
28.2. Materialer.....	530
28.3. Udførelse	530
28.4. Vejrligsforanstaltninger	531
28.5. Materialer.....	531
28.6. Udførelse	531
28.7. Kontrol	532

1. GENERELT

Denne Særlige Arbejdsbeskrivelse – SAB-TEKNIK omfatter en generel beskrivelse af vedligeholdelsesopgaver på Vejdirektoratets almindelige bygværker – dvs. typisk betonbygværker (broer, gang- og stitunneler, rør mv.).

For hver opgave omfatter entreprenørens ydelser:

- Udførelse af opgaven
- Som-udført dokumentation

Opgaverne omfatter i overskrifter:

- Kunststofbelægning
- Kantbjælker; Udskiftning af insitu-støbte kantbjælker til nye insitustøbte kantbjælker
- Kantbjælker; Udskiftning af kantelementer til nye insitustøbte kantbjælker
- Kantbjælker; Udvidelse af insitustøbte kantbjælker i højde og bredde
- Kantbjælker; Udskiftning af rækværker/autoværn til nye rækværker/autoværn
- Dilatationsfuger; Udskiftning eller etablering af mekaniske dilatationsfuger
- Dilatationsfuger; Udskiftning eller etablering af fleksible dilatationsfuger (polymerbeton, stenfyldt fugemasse, støbte fuger)
- Udskiftning af slidlag
- Udskiftning/renovering af lejer
- Udskiftning af søjler inkl. interimsunderstøtning
- Udskiftning af dæklag på søjler inkl. interimsunderstøtning
- Betonreparationer
- Overfladebehandling: Betonkonstruktioner
- Overfladebehandling: Stålkonstruktioner
- Forstærkning af broplade

Derudover vil der kunne forekomme betonreparationer i varierende omfang på samtlige dele af bygværkernes betonkonstruktioner og/eller overfladebehandling af disse.

Efterfølgende benævnelser af "Ved omisolering", "Ved kantbjælkeudskiftninger" o.lign. henviser til ovenstående kategorier.

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

ARBEJDSPLADS

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Arbejdsplads (AAB) – (Juli 2019)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Arbejdsplads (SAB)</u>
2. ARBEJDSPLADS	
Almindelig arbejdsbeskrivelse for arbejdsplads, AAB- Arbejdsplads, indeholder bestemmelser for entreprenørens indsats ved overtagelse og indretning af arbejdspladsen, herunder forhold som entreprenøren skal tage hensyn til under arbejdets udførelse.	"Arbejdsplads- SAB" er supplerende arbejdsbeskrivelse til "Arbejdsplads - AAB".
	<p>Arbejder skal i almindelighed udføres på hverdage kl. 07 - 18 og lørdage kl. 08 - 14. Kun nedenstående arbejder må udføres udenfor disse perioder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - trafikomlægning og arbejder, der af tekniske årsager skal udføres kontinuerligt og har en varighed, der ikke kan rummes inden for ovenstående perioder, - arbejder, der af hensyn til trafikken eller drift af ledninger og tekniske anlæg, skal udføres uden for tidsrummet hverdage kl. 07 - 18. <p>Der må kun efter forudgående aftale med bygherren arbejdes søn- og helligdage og lørdage uden for tidsrummet kl. 08 - 14 samt på hverdage uden for tidsrummet kl. 07 - 18.</p>
2.1. Terminologi	
<p>AB/ABT anvender betegnelsen "Byggepladsen" for arbejdsområdet med tilhørende anstillingsplads. AB/ABT anvender desuden betegnelsen "Arbejdspladser" som fælles betegnelse for byggepladsen og andre lokaliteter, hvor der udføres, arbejder i tilknytning til entreprisen.</p> <p>I denne arbejdsbeskrivelse for Arbejdsplads anvendes begreberne "Arbejdsområde" og "Anstillingsplads", jf. definitionerne under afsnit 4.</p> <p>Generelt benyttes begreber, jf. definitioner i gældende bekendtgørelse om "Afmærkning af vejarbejder mv."</p>	
2.2. SITUATIONEN VED ARBEJDETS START OG UNDER ARBEJDETS UDFØRELSE	

<p>Arbejdsområder overtages af entreprenøren, som de henligger på tilbudsdagen.</p> <p>Arbejdskørsel på eksisterende og nye belægninger må kun ske efter de bestemmelser (vægtbegrænsninger), der er gældende for offentlige veje.</p>	<p>Entrepriseområdet for denne entreprise fremgår af Brospecifik arbejdsbeskrivelse. Området ligger ved arbejdets start hovedsageligt som eksisterende vej-, sti- og naturarealer.</p> <p>Situationen ved arbejdets start fremgår af de eksisterende tegninger og arkivmateriale for bygværkerne suppleret med faktiske forhold, idet belægningsopbygningen vist på tegningerne ikke nødvendigvis afspejler de faktiske eksisterende forhold.</p> <p>Forhold og tilstand vedr. eksisterende bygværker fremgår af arkivmateriale i Danbroweb.</p> <p>Forurenede arealer</p> <p>Bygherren har kendskab til, at der inden for arbejdsområdet er forurenede arealer som følger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vejarealer langs eksisterende veje
<p>2.2.1. Registrering af arealer og naboejendomme</p>	
<p>Hvor bygherren vurderer, at der kan være risiko for, at der sker skader på berørte arealer, vejarealer, adgangsveje og tilstødende arealer, bygninger mv., skal entreprenøren på bygherrens foranledning foretage en gennemgang heraf, inden arealerne tages i brug af entreprenøren.</p>	<p>Entreprenøren skal udføre og dokumentere den i AAB nævnte gennemgang af berørte arealer, naboejendomme mv. ved foto- eller videoregistrering af eksisterende skader, inden arbejdsområder og adgangsveje tages i brug. Bygherren skal adviseres i god tid forinden.</p>
	<p>Gennemgangen skal omfatte ejendomme i en afstand af 500 m fra den eksisterende vejs centerlinje.</p>
<p>2.2.2. Samtidige entrepriser og arbejder</p>	
<p>Entreprenøren skal tage hensyn til andre arbejder, der samtidig med denne entreprise bliver udført inden for grænserne af entreprisen, og entreprenøren skal indordne sig den nødvendige koordinering af arbejderne.</p> <p>Bygherren oplyser om andre arbejder forud for opstart.</p>	<p>Bygherren varetager koordineringen mellem de samtidige entrepriser.</p> <p>Entreprenøren skal forvente at deltage i fælles koordineringsmøde 1 gang om måneden.</p>
	<p>Igangværende entrepriser og arbejder</p>

	Der er ingen igangværende arbejder på bygværkerne der kan dog være på strækningen.
	Kommende entrepriser og arbejder Inden for entrepriseområdet kommer følgende arbejder til udførelse i samme periode som nærværende entreprise: <ul style="list-style-type: none"> • Ledningsarbejder • Tavleentreprise Almindelige drifts- og vedligeholdelsesarbejder
2.3. AFSÆTNING	
Følgende systemer for horisontal og vertikal afsætning anvendes ved bygherrens og entreprenørens afsætning: <ul style="list-style-type: none"> • Koordinater angives i henhold til DKTM1-DKM4 (Danmarks Transversal Mercator) • Koter angives i meter i henhold til højdesystem DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990) • Vinkler angives i nygrader (400 gon) 	Ved afsætningspunkter benævnt i det følgende forstås et midlertidigt etableret fikspunkt, der anvendes til afsætning.
2.3.1. Bygherrens afsætning	
<p>Til brug for entreprenørens afsætninger er der etableret afsætningsfikspunkter, hvoraf nogle tillige anvendes som nivellements fikspunkter.</p> <p>Detailoplysninger om afsætnings- og nivellements fikspunkter samt data til afsætning af vejenes systemlinjer m.v. vil blive udleveret til entreprenøren ved arbejdets overdragelse. Der må ikke anvendes andre afsætnings- eller nivellements fikspunkter end de af bygherren udleverede.</p> <p>Ved arbejder på eksisterende bygværker foretager bygherren ikke afsætninger, idet den nødvendige hovedafsætning er givet ved det eksisterende bygværk.</p>	<p>Bygherren foretager ingen afsætning, idet den nødvendige hovedafsætning er givet ved de eksisterende anlæg.</p> <p>Eksisterende bygværker</p> <p>På eksisterende bygværker er monteret fikspunkter.</p> <p>Fikspunkter, som det viser sig nødvendigt at fjerne i forbindelse med arbejderne, skal erstattes af nye fikspunkter. Flytning af fikspunkter skal adviseres mindst 4 uger forinden og skal udføres i samarbejde med bygherren.</p> <p>Opmåling før demontering og efter retablering udføres af bygherren.</p>
2.3.2. Entreprenørens afsætning	

<p>Al anden afsætning end den i afsnit 2.3.1 anførte påhviler entreprenøren.</p> <p>Ved anlæg af nye veje skal stationeringspunkter under hele arbejdet til enhver tid holdes afmærket og forsynet med nummerpæl anbragt f.eks. i skelrabat.</p> <p>Entreprenøren skal informere bygherren om udførelse af egen afsætning, og bygherren skal have mulighed for at foretage kontrol af entreprenørens afsætning, inden arbejder baseret på afsætningen påbegyndes.</p>	<p>Ved udførelsen af projektet skal det tilpasses til eventuelle eksisterende kørebanekanter.</p> <p>Arbejdsområdets grænse mod naboarealerne skal afsættes, så afgrænsningen tydeligt er markeret i hele anlægsperioden. Afsætningen tilpasses i takt med at midlertidigt arealer ibrugtages som arbejdsarealer.</p> <p>Bygværker</p> <p>Entreprenøren skal på baggrund af udleverede afsætningspunkter forestå beregning af de nødvendige afsætningsdata. De beregnede afsætningsdata skal fremsendes til bygherren, inden arbejdet i marken iværksættes.</p> <p>Eksisterende bygværker</p> <p>Entreprenøren skal på følgende tidspunkter udføre opmåling og nivellement og om nødvendigt efter aftale med bygherren korrigere koter og belægningstykkelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inden nedbrydning af eksisterende kantbjælker igangsættes • Inden opbrydning af eksisterende brobelægninger igangsættes. • Efter bortfræsning/opbrydning af eksisterende brobelægning og fugtisolering • Efter færdiggørelse af brodækkets nedbrydning, som anført i SAB Andre arbejder • Efter støbning af nyt opretningslag/profileringslag på brodækket • Efter støbning af nye kantbjælker • Efter udførelse af samtlige belægningslag (jf. SAB Brobelægning). <p>Nivellement skal omfatte tilstødende veje og 5 m ud fra hver broende.</p> <p>Nivellementets tæthed fastlægges efter nærmere aftale med bygherren og på baggrund af visuel observation af fladernes beskaffenhed.</p> <p>Følgende tæthed skal dog mindst påregnes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I længderetningen: Pr. 2 m - eller efter nærmere aftale med bygherren. • I tværretningen: Alle knæk- og kantlinjer samt linjer, der udgør etapegrænser. <p>Endvidere skal eksisterende opspring ved inderside kantbjælke, overside kantbjælke (inder- og yderside) samt riste ved brønde og mekaniske dilatationsfuger medtages.</p> <p>Entreprenøren skal fremsende opmålinger (som angivet ovenfor) i excel-regneark eller tilsvarende, med tydelig angivelse af hvilke linjer der er</p>
---	---

	<p>opmålt. Herudover udarbejdes plantegning med angivelse af koter.</p> <p>Entreprenøren skal sikre, at alle udførte nivellementer - egne samt fra dennes underentreprenører - har sammenhæng. Ligeledes skal entreprenøren og dennes underentreprenører anvende samme udgangspunkter (fixpunkter) samt identiske målepunkter i (x,y) for nivellementer. Det vil sige der skal være overensstemmelse i de punkter hvori der udføres målinger.</p> <p>Plan for udførelse af nivellement fremsendes til bygherren for dettes accept.</p> <p>Forhold ved udskiftning af mekaniske fuger</p> <p>Entreprenøren udfører opmåling og nivellement af de eksisterende fugekonstruktioner inden nedbrydning og ordning kan påbegyndes.</p> <p>Der foretages opmåling i alle knækpunkter og der foretages opmåling, således at alle knækpunkter defineres samt fugernes samlede længde.</p> <p>Opmålingerne forelægges bygherren inden opbrydning og ordning påbegyndes.</p> <p>Entreprenøren skal senest 10 arbejdsdage efter udførelse, have fremsendt opmåling og nivellement til bygherren.</p> <p>Opmåling og nivellement skal udføres inden arbejderne i øvrigt igangsættes i nærværende entreprise, dvs. inden etablering af arbejdsområde og udførelse af evt. interimsbelægninger.</p>
2.3.3. Sikring af fikspunkter	
Entreprenøren skal sikre, at afsætningspunkter ikke bliver beskadiget under arbejdernes udførelse.	<p>Entreprenøren skal føre jævnlig kontrol af, om afsætningspunkter er blevet beskadiget, og sikre, at skader på afsætningspunkter udbedres.</p> <p>Entreprenøren skal sikre bygherrens afsætningspunkter med betonbrøndringe eller lignende. Sikringen skal ske umiddelbart efter etableringen af afsætningspunkterne.</p> <p>Hvis bygherrens afsætningspunkter ødelægges eller bliver uanvendelige for afsætningen som følge af forhold, der kan lægges entreprenøren til last, etablerer bygherren for entreprenørens regning de nødvendige nye punkter med tilhørende afsætningsdata.</p> <p>Eventuelle eksisterende nivellementsbolte indstøbt i kantbjælker indmåles inden arbejder igangsættes.</p>
2.4. ARBEJDSOMRÅDER, ANSTILLINGSPLADS OG ADGANGSVEJE	

Aftaler mellem entreprenør og lodsejere om benyttelse af private arealer og private veje skal straks meddeles bygherren, men er i øvrigt bygherren uvedkommende.	
Entreprenøren skal sørge for, at de områder, der er stillet til entreprenørens rådighed, holdes i ryddelig stand og renholdes under hele entreprisens gennemførelse.	Affald, emballage og lignende må ikke henligge på områderne, men skal opbevares og fjernes af entreprenøren.
2.4.1. Arbejdsområder	
<p>Ved arbejdsområdet forstås:</p> <p>Det vejområde, som entreprenøren får råderet over og ansvar for, og som har klart definerede grænser til trafikområdet og naboarealer. Arbejdsområdet inkluderer områder til vejafmærkning og afspærring mod trafikområdet og naboarealer. Ved arbejde i højden omfatter arbejdsområdet også det nødvendige friareal ved løfteredskabet. Indeholder arbejdsområdet udgravning uden afstivning eller anlæg stejlere end 1:1, skal et areal langs udgravningen mod trafikken med en bredde lig udgravningsdybden være indbefattet i arbejdsområdet.</p>	<p>Ved arbejder, der foregår udenfor vejareal, indgår følgende i arbejdsområdet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arealer, der medgår til det permanente anlæg. • Arealer, der ligger uden for anlægget, men som stilles til rådighed af bygherren for gennemførelse af arbejdet (ekskl. anstillingsplads).
2.4.1.1. Arealer til arbejdsområder	
Entreprenøren kan med respekt for både offentlig og privat trafik disponere over arbejdsområdet.	<p>Til arbejdsområder kan disponeres over de arealer, som ligger inden for de viste ekspropriations- og entreprisegrænser/broarbejdspladser, jf. fagmodel og tegningsbilag.</p> <p>Arealer uden for fremtidigt vejareal er kun midlertidigt eksproprieret og kan kun stilles til entreprenørens rådighed efter mindst 2 ugers varsel af aktuelle lodsejere og efter aftale med bygherren.</p>
	<p>Overtagelsestidspunktet for arealerne fremgår af hovedtidsplanen/ entreprisekontrakten.</p> <p>Ændringer af arbejdsområder kan kun ske efter aftale med bygherren.</p> <p>Ændringer af arbejdsområder på vejarealer skal desuden godkendes af vejmyndigheden.</p>
2.4.1.2. Indretning af arbejdsområder	
Arbejdsområder beliggende direkte ved trafikerede arealer skal afmærkes, indhegnes eller klart afgrænses iht. vejmyndighedens tilladelse.	<p>Der må ikke placeres påkørselsfarlige materialer indenfor en afstand af 3,00 m fra vejtrafikken, medmindre der opsættes trafikværn.</p> <p>Der må ikke udføres kranarbejder uden for arbejdsområdet.</p>
	Plan for arbejdsområde

	<p>Entreprenøren skal, inden overtagelse af arbejdsområder, udarbejde en plan, der viser omfang og indretning af arbejdsområder.</p>
<p>Indhegning, afmærkning og afgrænsning skal vedligeholdes, således at arbejdsområdet er effektivt afspærret.</p> <p>Indhegning, afmærkning og afgrænsning skal genetableres efter hver ind- og udkørsel, således at uvedkommende trafik på arbejdsområdet undgås.</p>	<p>Midlertidigt hegn/skærm/værn</p> <p>Langs arbejdsområdet skal der etableres midlertidigt hegn/skærm som vist på fagmodel og tegningsbilag.</p> <p>Midlertidigt hegn skal udføres som et minimum 1,8 m højt trådhegn. Ved opsætning af stolper skal entreprenøren sikre, at kabler og ledninger i jorden ikke beskadiges.</p> <p>Benyttes modulhegn med fødder, skal hegnet sikres mod vindlast 24 m/s og vejrforhold i øvrigt.</p> <p>Skærm skal udføres med en højde på minimum 1,8 m, og skærmen skal sikres mod vindlast 24 m/s og vejrforhold i øvrigt.</p> <p>På motorveje skal skærmen placeres udenfor sikkerhedszonen.</p> <p>Ved arbejder med højtryksspuling, sandblæsning og sprøjtebeton mv. opsættes tæt skærm til sikring af trafikanter. Til den tætte skærm stilles følgende krav:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mindst 2,0 m høj
	<p>Skiltning og afspærring</p> <p>Entreprenørens adgang til arbejdsområdet skal, uden for arbejdstiden, være effektivt afspærret. Generelt skal arbejdsområderne holdes afspærrede, så uvedkommende færdsel ind i arbejdsområdet hindres.</p> <p>De, i gældende BEK om bygge- og anlægsarbejde, nævnte skilte skal opsættes med angivelse af: "Byggeplads – Adgang forbudt" inden arbejderne påbegyndes. Skilte opsættes i højre side ved indgang til arbejdsområdet.</p> <p>Eventuelle skilte ved vejtilslutning skal udføres, jf. tilladelser fra myndighederne.</p> <p>Entreprenøren skal opsætte bygherrens informationsskilt: "Adgang til byggepladsen forbudt for uvedkommende", alle de steder, hvor offentligheden kan få adgang til arbejdsområdet. Rekvireres hos bygherren.</p>
<p>Materialer og materiel skal tilføres eller fjernes i takt med arbejdets udførelse, således at unødigt oplagring undgås. Spild og affald skal fjernes løbende.</p>	<p>Entreprenøren skal sikre, at materialer fra arbejdsprocesser ikke medfører blokering af afvanding fra bygværker og veje, og skal efter nærmere aftale med bygherren forestå oprensning af berørte brønde og ledninger.</p>
	<p>Arbejdsbelysning</p>

Orienterings- og arbejdsbelysning på arbejdsområderne skal afskærmes og orienteres, så trafik og naboer ikke generes. Endvidere skal denne belysning slukkes dagligt ved arbejdets ophør. Hvis entreprenøren anvender arbejdsbelysningen tyveripræventivt efter arbejdets ophør, skal der etableres bevægelsessensorer.

Arbejdskøretøjer må ikke anvende nærllys, når de i arbejdsområdet kører eller holder imod kørselsretningen.

Arbejdspladslys må ikke overskride lysstyrkekravet i nedenstående tabel:

Højde over vejen	Maksimal lysstyrke
6 m	1500 cd
8 m	3000 cd
10 m	5000 cd
12 m	8000 cd
14 m	11000 cd
16 m	15000 cd

Ved forekomst af flagermus skal belysning med hvidt lys undgå på vandflader, skov med egnede yngle- og rastetræer samt ved ledelinjer.

Arbejdskørsel og transport

Inden transport over midlertidigt eksproprierede arealer skal mulden afømmes.

Transport af materialer inkl. jord over broer må kun foretages med materiel, hvis akseltryk inkl. stødtillæg ikke overstiger 25 t. De nærmere vilkår skal i øvrigt aftales med bygherren.

Entreprenørmateriel må ikke parkeres på brodækket.

For eksisterende bygværker inden for arbejdsområdets grænser skal entreprenøren tage højde for broernes aktuelle broklasse. Hvis køretøjets akseltryk overskrider grænserne i dimensionsbekendtgørelsen, skal køretøjet klassificeres. Såfremt broklassen for køretøjet er større end aktuel angivet broklasse skal broen gennemregnes for den aktuelle belastning for at undgå overbelastning af broerne.

2.4.2. Anstillingsplads

Ved anstillingsplads forstås de arealer, som entreprenøren kan anvende til skurbyområde,

oplagsplads, henstilling af materiel, stationære arbejdssteder m.v.	
2.4.2.1. Arealer til anstillingsplads	
	<p>Anvist areal</p> <p>Til anstillingsplads for vejarbejder kan entreprenøren disponere over et område som vist i fagmodel og tegningsbilag.</p> <p>Eventuelt område for anstillingsplads fremgår af arket "Brospecifik arbejdsbeskrivelse". De dele af broanstillingspladsen, der vil være omfattet af krav om tilladelse til råden over vejareal, skal rømmes inden vejens/broen ibrugtagning.</p>
2.4.2.2. Indretning af anstillingsplads	
<p>På forudgående forlangende skal entreprenøren på forhånd orientere bygherren om anbringelse af skure, materialer, materiel mv.</p> <p>Hvor anstillingspladsen støder direkte op mod beboelse, skal der udvises hensyn i forbindelse med indretningen, eksempelvis i forhold til indkig og gener fra belysning.</p>	<p>Indretningsplan</p> <p>En plan for indretning af anstillingspladsen skal fremsendes for bygherrens og arbejdsmiljøkoordinatorens bemærkninger senest 10 arbejdsdage inden etableringen påbegyndes.</p> <p>Anstillingspladsen må ikke anvendes til overnatning.</p> <p>Entreprenøren skal forestå etablering, drift, vedligehold og fjernelse af nødvendige sikkerheds- og velfærds-foranstaltninger for egne og underleverandørers mandskab på arbejdspladsen.</p> <p>Entreprenøren er frit stillet med hensyn til indretning af anstillingspladsen, herunder placering af mandskabsskure. Der skal dog sikres tilstrækkelig plads til adskillelse af gående og kørende. En plan for indretningen skal fremsendes for bygherrens og arbejdsmiljøkoordinatorens bemærkninger inden etableringen.</p>
Hvor anstillingspladsen er beliggende direkte ved trafikerede arealer, skal den afmærkes, indhegnes eller klart afgrænses iht. vejmyndighedens tilladelse.	
<p>Tilslutningsmuligheder for forsyninger anvises af bygherren.</p> <p>Entreprenøren skal forestå tilslutning, brug og retablering efter endt brug af eksempelvis el, gas, varme, tele- og datakommunikation, vand, tilslutning til afløb, opsamlingsstanke mv.</p>	<p>Installationer</p> <p>For følgende installationer skal entreprenøren etablere de nævnte anlæg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El: Generator, solceller • Afløb: Opsamlingsstank • Vand: Vandtank
	<p>Etablering</p> <p>På områderne, hvor der indrettes anstillingsplads, skal entreprenøren afrømme overjord (muld). Arealer, der benyttes til færdsel, parkering, affaldshåndtering, forarbejdning m.m. skal forsynes med midlertidig belægning efter</p>

	<p>entreprenørens valg, dog mindst med 200 mm kørestabilt grus.</p> <p>Retablering</p> <p>Ved afrigning af anstillingspladserne skal de etablerede byggepladsforanstaltninger fjernes, og arealet retableres efter bestemmelserne i AAB/SAB-Jordarbejder.</p> <p>Faciliteter</p> <p>Entreprenøren sørger selv for de nødvendige mandskabsvogne, skure, containere mv. til materiel, materialer og personale med de velfærdsfaciliteter og det udstyr, som kræves iht. de af offentlige myndigheder - herunder Arbejdstilsynet - stillede krav, overenskomster med organisationer og ansættelsesaftaler i øvrigt.</p> <p>Ved arbejde med forurennet jord, epoxyprodukter, miljøfarlige stoffer og materialer skal der etableres særlige velfærdsfaciliteter (miljøvogne).</p> <p>Entreprenøren skal sørge for alle nødvendige myndighedstilladelser, herunder byggetilladelser, i forbindelse med etablering af alle midlertidige installationer og faciliteter samt for afmelding, fjernelse og retablering af alle installationer og områder efter endt brug - senest ved afslutningen af entreprisen.</p> <p>Orienteringsbelysning</p> <p>Orienteringsbelysning på anstillingspladsen og arbejdsområderne skal afskærmes og orienteres, så omgivelserne ikke generes, og slukkes dagligt ved arbejdes ophør. Hvis entreprenøren anvender orienteringsbelysningen tyveripræventivt efter arbejdets ophør, skal der etableres bevægelsessensorer.</p> <p>Tyverisikring</p> <p>Entreprenøren skal selv træffe foranstaltninger til modvirkning af tyveri og hærværk, herunder opsætning af hegn. Evt. tyveri, skader og hærværk af enhver art er bygherren uvedkommende.</p> <p>Mødelokale og -faciliteter</p> <p>Entreprenøren skal stille et aflåseligt mødelokale på min. 15 m² til rådighed for bygherrens møder, herunder byggemøder/bygherremøder. Mødelokalet skal være placeret i direkte tilknytning til kontorpladserne og skal være møbleret med mødefaciliteter samt garderobe (mødebord, stole, magnetisk whiteboard-tavle, projektor, lærred, tøjknager) til 4 personer.</p> <p>Der skal være trådløs internetforbindelse i mødelokalet (gæstenet).</p>
--	--

	<p>Parkering</p> <p>Entreprenøren skal sørge for parkeringspladser på kørefast underlag til bygherrens personale samt gæster (i alt minimum 2 pladser), foruden entreprenørens egne medarbejdere.</p>
	<p>Drift af kontor, parkering mv.</p> <p>Entreprenøren skal stå for indretning, ugentlig rengøring, månedlig vinduespolering, snerydning, drift, vedligeholdelse og afrigning af kontor, mødelokaler og parkeringspladser i hele anlægsperioden regnet fra arbejdets start til 1 måned efter arbejdets aflevering, dog minimum så længe entreprenøren opretholder sin anstillingsplads.</p> <p>Entreprenøren afholder alle faste driftsudgifter som f.eks. el, vand, varme, renovation, tømning af septiktank, offentlige udgifter, skadedyrsbekæmpelse, måtteservice, vagt, rengøringsartikler/-forbrugsvarer til daglig brug, bortset fra udgifter til bygherrens internetforbindelse.</p>
2.4.3. Adgangsveje	
<p>Ved adgangsvej forstås vej mellem den offentlige vej og arbejdsområde/anstillingsplads, som entreprenøren har ansvar for.</p> <p>Entreprenøren skal sørge for orden på adgangsveje og skal løbende renholde de benyttede.</p>	<p>Som adgangsveje kan benyttes veje, der er etableret med bunden belægning (asfalt/beton) over en strækning på mindst 30 m fra offentlig vejs kørebane kant eller som angivet på en afmærkningsplan for trafikafvikling.</p> <p>Adgangsveje til arbejdsområde/anstillingsplads dimensioneres af entreprenøren.</p>
	<p>Adgangsveje, der har tilslutning til offentlige veje og private fællesveje, skal over en strækning på mindst 30 m fra kørebane kant af den offentlige vej/fællesvej udføres med bunden belægning (asfalt/beton)</p>
	<p>På motorveje skal adgangsåbninger til arbejdsområder langs kørebane ns højre side placeres primært ved nødpladser eller ved enden af en afmærkning af et arbejdsområde.</p>
	<p>Nødvendig etablering, vedligeholdelse og forstærkning af adgangsvejen(e) til opretholdelse af dens/deres farbarhed påhviler entreprenøren.</p>
	<p>Generelt gælder– udover færdsels- og vejloven - at:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parkering må kun finde sted inden for de til arbejdsområdet hørende arealer efter nærmere aftale med vejmyndigheden • Materiale- og materielkørsel til og fra arbejdsområdet skal ske under

	<p>anvendelse af gult, roterende blink på køretøjerne og i øvrigt tilrettelægges, så det ikke spærrer for afvikling af trafikken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Åbninger for til- og frakørsel skal placeres som angivet på evt. trafikafviklings- og afmærkningsplan godkendt af vejmyndigheden • Til- og frakørsel skal altid ske i færdselsretningen • Generelt skal arbejdsområderne holdes afspærrede, så uvedkommende færdsel hindres.
2.4.4. Aflevering af arealer til arbejdsområder, anstillingsplads og adgangsveje	
<p>Alle berørte arealer, der har været anvendt til arbejdsområder, anstillingsplads og adgangsveje skal ved arbejdets afslutning være retablerede og efterladt i ryddelig stand.</p>	<p>Midlertidigt eksproprierede arealer, der anvendes til jord- og grustransporter, skal efter endt brug efterbehandles med grubning, pløjning, harvning og stensamling. Reetableringsarbejdet sker inden mulden udlægges.</p> <p>Dyrkningsarealer, der har været benyttet under arbejdets udførelse, skal grubbes inden aflevering.</p>
2.5. LEDNINGER	
<p>Før arbejderne påbegyndes, skal entreprenøren via Ledningsejerregistret (www.LER.dk) indhente oplysninger om eksisterende ledninger og deres beliggenhed inden for arbejdsområdet.</p> <p>Inden arbejdet påbegyndes i nærheden af eksisterende ledninger skal entreprenøren give ejerne og bygherren besked herom.</p>	<p>Hvis de indhentede oplysninger ikke er tilstrækkelige for genfindning af ledningerne, skal entreprenøren anmode ledningsejerne om at påvise deres ledninger og kabler.</p> <p>Opmærksomheden henledes på, at oplysninger fra LER kun er gældende i en meget begrænset periode, hvorfor der kan være behov for, at entreprenøren indhenter oplysninger flere gange.</p> <p>Af projektaterialet (ledningsprotokol/ledningsplan og tilhørende fagmodel og tegningsbilag fremgår, hvilke ledninger, inden for arbejdsområdet, bygherren har kendskab til.</p> <p>Det bemærkes, at eksisterende ledninger og kabler ejet af bygherren, herunder afvandingsledninger, signalkabler, kabler for nødtelefoner og kabler for motorvejens belysning, ikke nødvendigvis er angivet på ledningsplanerne. De er i øvrigt ikke nærmere omtalt i ledningsprotokoller/ledningsplan.</p> <p>Det understreges, at de på ledningsplaner og tilhørende fagmodel viste placeringer alene, er til orientering. Anførte ledningstracéer kan omfatte flere typer og antal ledninger og kabler.</p>

<p>Entreprenøren skal gøre sig bekendt med og nøje overholde ledningsejeres forskrifter for arbejde i nærheden af ledninger.</p>	<p>Entreprenøren skal være særlig opmærksom på ledninger, der skal omlægges under entreprisens udførelse, og på at visse ledninger ikke tåler afbrydelse i længere tid, samt at kabelflytninger normalt ikke kan foretages i frostvejr.</p> <p>Følgende forholdsregler er gældende ved arbejder i nærheden af:</p> <ul style="list-style-type: none"> Naturgasledninger: "Pas på gasledningerne! Sikkerhedsforskrifter for arbejder i nærheden af naturgasledninger", de danske naturgasselskaber og HOFOR, i gældende udgave
<p>Omlægninger eller fjernelse af eksisterende ledninger vil blive foretaget af ledningsejerne, eventuelt ved anden entreprenør, efter nærmere aftale mellem ledningsejere, bygherre og entreprenør.</p>	
<p>Hvor der træffes ikke kendte ledninger ved anlægsarbejdet, skal entreprenøren om nødvendigt standse det pågældende delarbejde, og omgående underrette ledningsejerne og bygherren for en klarlæggelse af ejerforhold samt hvilke tiltag, der skal udføres.</p>	
<p>Entreprenøren har selv pligt til at foretage til- og afmelding af egne forsyningsledninger, samt at rekvirere nødvendigt syn fra forsyningselskaber mv.</p>	
<p>2.5.1. Verifikation af eksisterende ledninger</p>	
<p>Entreprenøren skal påregne, at prøvegrave for at opsøge anviste ledninger, som skal bevares.</p>	<p>Når entreprenøren har lokaliseret en ledning eller ledningsejeren har påvist en ledning, skal entreprenøren ved håndgravning blotlægge alle eksisterende ledninger og kabler, som berøres af arbejdet, og som skal bevares under arbejdets gennemførelse, inden der maskingraves på stedet. De af ledningsejerne opstillede betingelser for at arbejde i nærheden af ledningerne skal overholdes.</p> <p>Hvis eksisterende ledninger ikke findes i forbindelse med frigravningen, skal bygherrens tilsyn og ledningsejerne underrettes, og entreprenøren fortsætter arbejdet efter ledningsejernes anvisninger.</p> <p>Hvis der under gravning findes ledninger eller kabler, som ikke fremgår af de indhentede oplysninger, underrettes ledningsejerne og bygherrens tilsyn. Disse ledninger registreres og indmåles (x, y, z) af entreprenøren, hvorefter entreprenøren fortsætter arbejdet efter ledningsejernes anvisninger.</p>

2.5.2. Sikring	
<p>Entreprenøren skal sikre, at ledninger og kabler ikke lider overlast. Arbejdskørsel over ledninger må kun ske, hvor de er tilstrækkeligt beskyttede.</p>	<p>Entreprenøren skal udarbejde arbejdstegninger for interimskonstruktioner eller -foranstaltninger til sikring af ledninger og kabler.</p> <p>Ved undergravning af eksisterende ledningsanlæg skal den fritliggende installation afstives mod brud og beskyttes mod beskadigelse under arbejdets udførelse. Den påtænkte afstivnings- eller sikringsmetode skal forelægges ledningsejer til accept samt for bygherrens tilsyn til orientering, inden arbejdet påbegyndes.</p> <p>Afhængig af hvorledes entreprenøren vælger at tilrettelægge anlægsarbejdet, kan det være nødvendigt at udlægge køreplader til beskyttelse af ledninger og kabler mod overlast fra spunsningsudstyr og kørsel med maskiner med stort akseltryk. Den pågældende beskyttelse skal udføres efter nærmere aftale mellem ledningsejerne og bygherrens tilsyn.</p>
2.6. MILJØFORHOLD	
<p>Entreprenøren skal begrænse påvirkningerne af det omgivende miljø ved entreprisens gennemførelse.</p>	<p>Entreprenøren skal, med kopi til bygherren, anmelde alle midlertidige støv-, støj og vibrationsfrembringende aktiviteter i forbindelse med udførelse af arbejdet i henhold til Miljøministeriets bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter senest 14 dage før aktiviteten påbegyndes.</p> <p>Bygherren/entreprenøren får dermed mulighed for at informere berørte naboer i passende tid før aktiviteten påbegyndes.</p>
2.6.1. Støj	
<p>Entreprenøren skal, gennem sin arbejdstilrettelæggelse, forebygge, at omgivelserne udsættes for unødige støjgener samt sikre, at eventuelle myndighedskrav til støjniveau overholdes.</p> <p>Entreprenøren skal sørge for, ved valg af maskiner, udstyr, materialer, arbejdsmetoder samt støjdæmpende foranstaltninger, at mindske støjgener for omgivelserne.</p>	<p>For støjkritiske arbejder, hvor der er risiko for overskridelse af kravene, skal entreprenøren udføre støjberegninger til dokumentation af, at kravene er opfyldt.</p> <p>Støjberegninger skal udføres i det mest støjbelastede punkt i nærmeste støjfølsomme område uden for arbejdsområdet, hvilket almindeligvis er i skel til boligbebyggelse. Ved boliger uden udendørs opholdsarealer dog ved nærmeste husfacade.</p> <p>Støjberegninger skal udføres ved brug af beregningsmodel efter gældende vejledninger fra Miljøstyrelsen, se www.mst.dk.</p> <p>Beregningerne skal foretages af en enhed, som er optaget på Miljøstyrelsens liste over</p>

	<p>laboratorier, der er godkendte til at udføre "Miljømåling – ekstern støj".</p> <p>Entreprenørens støjberegninger sendes til bygherren senest 10 arbejdsdage før arbejdets udførelse.</p> <p>Støjberegningerne skal som minimum omfatte følgende punkter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støjberegningspunkt • Arbejdsprocesser, der ligger til grund for støjberegningen • Procedure for støjberegningen • Resultat af støjberegningen • Støjdæmpende foranstaltninger <p>Hvis støjberegninger eller støjmålinger viser, at stillede krav ikke er opfyldt, skal entreprenøren iværksætte nødvendige foranstaltninger til imødegåelse heraf.</p>
2.6.2. Vibrationer	
<p>Entreprenøren skal gennem sin arbejdstilrettelæggelse forebygge, at omgivelserne udsættes for unødige vibrationer samt sikre, at eventuelle krav til vibrationsniveau overholdes.</p> <p>Entreprenøren skal sørge for, ved valg af maskiner, udstyr, materialer, arbejdsmetoder samt vibrationsdæmpende foranstaltninger, at mindske vibrationsgener for omgivelserne.</p>	<p>For at imødegå vibrationsskader på omkringliggende bygninger må vibrationshastigheder ikke overstige 5 mm/s for boliger og 20 mm/s for erhvervsejendomme, målt på de omkringliggende bygninger.</p> <p>I bolignære områder må arbejder, som medfører vibrationsgener, kun gennemføres i tidsrummet mandag - fredag kl. 07-18, med undtagelse af helligdage.</p> <p>Entreprenøren skal i en arbejdsprocedure beskrive forebyggelse af vibrationsskader og -gener, herunder etablering af vibrationsdæmpende foranstaltninger for kritiske arbejder samt metoder og udstyr for måling af vibrationer.</p> <p>For vibrationskritiske arbejder, hvor der er risiko for overskridelse af kravene, skal entreprenøren efter aftale med bygherren udføre vibrationsmålinger på fundamenter og i boligheder i omkringliggende bygninger.</p> <p>Bygherren skal have mulighed for at følge vibrationsmålingerne.</p> <p>Vibrationsmålinger, der anvendes som dokumentation for opfyldelse af kravene, skal udføres af entreprenøren med udstyr kalibreret af anerkendt laboratorium. Kalibreringen skal ske inden for et halvt år før målingernes udførelse.</p> <p>Måling af vibrationer på bygninger skal ske i henhold til DIN 4150.</p>

	<p>Entreprenøren skal rapportere vibrationsmålinger til bygherren senest 3 arbejdsdage efter udførelsen.</p> <p>Hvis vibrationsmålingerne viser, at stillede krav ikke er opfyldt, skal entreprenøren straks iværksætte nødvendige foranstaltninger til imødegåelse heraf.</p>
2.6.3. Støv	
<p>Entreprenøren skal gennem sin arbejdstilrettelæggelse forebygge, at omgivelserne udsættes for unødige støvgener.</p> <p>Entreprenøren skal i perioder med støvgener påregne at iværksætte foranstaltninger for reduktion af støvgener.</p>	<p>Støv fra arbejdsområder må ikke medføre, at der forekommer synligt støv i luften uden for arbejdsområdernes afgrænsning.</p> <p>Forebyggelse af støvgener kan ske ved valg af på- og aflæsningsmetoder, der begrænser emission af støv, planlægning af arbejdstidspunkter samt vanding/sprinkling berørte arealer, jorddepoter mv. én eller flere gange om dagen på arbejdsdage.</p> <p>Der må ikke anvendes vand fra naturlige recipienter (hav, sø eller å) til begrænsning af støvgener.</p> <p>Entreprenøren skal i en arbejdsprocedure redegøre for, hvorledes støvgener forebygges.</p> <p>Entreprenøren skal gennem sin egenkontrol som minimum gennem daglig visuel inspektion kontrollere, at der ikke forekommer støvgener fra entreprisens aktiviteter.</p>
2.6.4. Lugt	
<p>Entreprenøren skal, gennem sin arbejdstilrettelæggelse, forebygge lugtgener fra f.eks. bortgravning af forurenede jord, moseaflejringer, kloakslam, stærkt lugtafgivende materialer m.m.</p> <p>Entreprenøren skal tilrettelægge arbejdet, således at kilden til lugtgenerne fjernes hurtigst muligt.</p>	<p>Entreprenøren skal tilrettelægge arbejderne, så lugtgener fra materialer mv. minimeres.</p> <p>Entreprenøren skal i en arbejdsprocedure beskrive forebyggelse af lugtgener for anlægsarbejdets omkringboende, dels ved advisering af naboer, dels ved beskrivelse af, hvordan lugtgener minimeres.</p> <p>Advisering af naboer skal ske i samarbejde med bygherren.</p>
2.6.5. Forurening og tilsmudsning på tilstødende veje og konstruktioner	
<p>Entreprenøren skal begrænse forurening og tilsmudsning af tilstødende trafikområder, så trafikikkerheden ikke forringes.</p> <p>Entreprenøren skal drage omsorg for, at tilstødende konstruktioner, herunder broer, autoværn og rækværker, brønde og afløbsledninger mv., ikke tilsmudses unødvendigt under og i forbindelse med arbejdets udførelse. Eventuelle tilsmudsninger skal hurtigst muligt fjernes omhyggeligt med midler og metoder, der kan godkendes af vejmyndighed/ejer.</p>	<p>Entreprenøren skal i en arbejdsprocedure redegøre for, hvilke metoder og hvilket udstyr der påtænkes anvendt ved rengøring af køretøjer og ved renholdelse af eksisterende og nye vejarealer, konstruktioner samt vejudstyr, samt ved bekæmpelse af støvgener.</p>

2.6.6. Beskyttelse af naturtyper, flora og fauna	
<p>Det påhviler entreprenøren, gennem sin arbejdstilrettelæggelse, at sikre, at naturtyper, flora og fauna ikke lider unødigt overlast.</p> <p>Foranstaltninger til beskyttelse af naturtyper, flora og fauna skal løbende vedligeholdes.</p>	<p>Ved arbejder i og ved naturområder (beskyttede diger og fortidsminder, §3 – områder, fredskov, vandløb, fredede områder og Nature 2000) inden for entrepriseområder skal entreprenøren i en arbejdsprocedure redegøre for, hvilke tiltag der iværksættes til sikring af, at naturtyper, dyre og plantelivet ikke lider unødigt overlast. Arbejdsproceduren skal redegøre for materiel og metoder samt den overvågning og opfølgning, der vil finde sted.</p>
2.6.7. Afværgeforanstaltninger til forhindring af forurening	
<p>Det påhviler entreprenøren, gennem sin arbejdstilrettelæggelse, at sikre, at der ikke sker udledninger til og forurening af recipienter og omgivelser som følge af arbejdet med opslæmmet jord, okker, cementslam, oliestpild, emulsion eller andre miljøfarlige stoffer.</p>	
<p>Entreprenøren skal tilrettelægge sit arbejde, således at der i god tid før arbejdernes udførelse udføres nødvendige afværgeforanstaltninger, som kan imødegå en forurening. Afværgeforanstaltninger skal godkendes af bygherren og miljømyndigheden før arbejdet igangsættes.</p> <p>Hvis der konstateres forhold, der afviger fra det i projektmaterialet forudsatte, og dette medfører behov for midlertidige eller permanente etableringer eller ændringer af afløb til recipienter, varetager bygherren den deraf følgende myndighedsbehandling.</p>	<p>Entreprenøren skal i en arbejdsprocedure redegøre for, hvilke tiltag der iværksættes til sikring af recipienter. Arbejdsproceduren skal redegøre for materiel og metoder samt den overvågning og opfølgning, der vil finde sted.</p> <p>Til sikring mod forurening ved lækager mv. skal entreprenøren under alle tanke/holdere med brændstof, olie, kølervæske o. lign. etablere tætte spildbakker med størrelse svarende til, at mængden af indholdet af den største aktuelle beholder kan tilbageholdes.</p> <p>Tanke/holdere skal, så vidt muligt, placeres uden for områder med særlige drikkevandsinteresser, ikke mindre end 300 meter fra almene vandværker og ikke mindre end 50 m fra private drikkevandsboringer.</p>
2.6.8. Håndtering af forurenede jord	
<p>Flytning af jord skal ske i henhold til BEK om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord (jordflytningsbekendtgørelsen).</p> <p>Jord kan genanvendes frit uden anmeldelse, hvis det håndteres inden for samme matrikel eller inden for nuværende og fremtidigt vejskel med samme vejbestyrelse og</p> <ul style="list-style-type: none"> • jorden ikke er kortlagt eller på anden måde kendt forurenede • jorden fremstår uden tegn på forurening i form af lugt, misfarvning eller affald 	<p>Bygherren anviser godkendt modtageanlæg, som skal benyttes.</p> <p>Krav fremgår i øvrigt af SAB-Jordarbejder, afsnit 7.</p>

<p>Lette forurenede jord fra anden matrikel må kun genanvendes efter nødvendig myndighedsgodkendelse og bygherrens accept.</p> <p>Forurenede jord skal køres til godkendt modtageanlæg, efter bygherrens accept.</p> <p>Entreprenøren skal på forlangende fremvise dokumentation for bortskaffelsen af forurenede jord i form af køre- og vejesedler fra godkendt modtageanlæg.</p>	
<p>2.6.9. Affaldshåndtering og -bortskaffelse</p>	
<p>Affald må kun genanvendes efter nødvendig myndighedsgodkendelse og bygherrens accept.</p> <p>Affald og nedbrydningsmaterialer skal afleveres på modtageanlæg godkendt af berørte kommuner.</p> <p>Entreprenøren skal på forlangende kunne fremlægge dokumentation for bortskaffelse af affald i form af køre- og vejesedler fra transportør samt kvitteringer fra modtageanlægget.</p>	<p>Entreprenøren skal, i henhold til den kommunale affaldsstrategi eller affaldshåndteringsplan ved en arbejdsprocedure, angive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvilke affaldstyper og nedbrydningsmaterialer, der forventes frembragt under entreprisens gennemførelse • Hvordan der holdes orden og ryddeligt i arbejdsområdet • Kildesortering af affald og nedbrydningsmaterialer i overensstemmelse med gældende affaldsregulativ • Containeres placering, herunder til- og frakørselsforhold <p>Oprydning og rengøring ved entreprisens afslutning.</p> <p>Entreprenøren skal anmelde byggeaffald til kommunen, ligesom entreprenøren også skal anmelde affald med indhold af PCB, asbest og andre forurenende stoffer i henhold til kommunens retningslinjer.</p> <p>For at begrænse affaldsproduktionen skal arbejdet planlægges, så mest muligt materiale genanvendes på stedet eller transporteres til genanvendelse.</p> <p>Der henvises i øvrigt til arbejdsbeskrivelser vedr. Jordarbejder og Nedbrydnings-, behugnings- og afrensningsarbejder.</p>
	<p>Materialer og produkter</p> <p>Entreprenøren skal, så vidt det er muligt, vælge de mindst miljø- og sundhedsbelastende materialer og produkter. Der må ikke benyttes stoffer, der er opført på Miljøstyrelsens "Liste over uønskede stoffer", hvis der findes egnede alternativer.</p> <p>Der skal, så vidt muligt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anvendes materialer afstemt efter byggeriets levetid og med begrænset behov for vedligehold • Undgås anvendelse af PVC-rør

	<ul style="list-style-type: none"> • Vælges asfaltprodukter, hvor der benyttes bitumen uden opløsningsmidler • Anvendes produkter og materialer, så mest muligt kan genanvendes ved bortskaffelse • Vælges materialer og produkter, der let kan adskilles ved bortskaffelse for at opnår størst mulig genanvendelsesgrad • Ikke anvendes produkter, derefter endt levetid skal bortskaffes ved deponering. <p>Entreprenøren skal dokumentere valg af materialer i forhold til ovenstående.</p>
2.6.10. Beskyttede diger, fredede arealer, hegn og fortidsminder	
Det påhviler entreprenøren, gennem sin arbejdstilrettelæggelse, at sikre, at beskyttede sten- og jorddiger, fredede arealer, hegn og fortidsminder ikke lider unødigt skade.	<p>Ved gennembrud af de beskyttede sten- og jorddiger, skal der tages størst muligt hensyn til kulturhistoriske og biologiske værdier så gennembrud af diger udføres så smalle som muligt.</p> <p>For jorddiger gælder, at enderne af de tilbageblivende diger skal afsluttes med stabile flader og klappes til.</p> <p>Stendiger i arbejdsområdet skal reableres.</p> <p>Arbejdet skal stoppes og nærmeste statslige museum, jf. afsnit 2, kontaktes, hvis der, i forbindelse med jordarbejdet, findes en, for den pågældende lokalitet, usædvanlig naturhistorisk genstand.</p>
2.6.11. Drivhusgasemissioner	
2.6.11.1. <i>Vejgående køretøjer</i>	
<p>Køretøjers udledning af kulbrinter (NMHCs), kvælstof (NOx) og partikler skal begrænses. De køretøjer, som entreprenøren anvender ved entreprisens gennemførelse til persontransport samt transport af maskiner, varer og materialer, skal opfylde følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personbiler skal opfylde EU emission standards, EURO-norm 5b, eller de skal være registreret den 1. januar 2012 eller senere. Kravet gælder dog ikke medarbejderes privatbiler, som anvendes til persontransport frem til byggepladsen. • Varebiler, kassebiler og ladvogne skal opfylde EU emission standards, EURO-norm 5b, eller de skal være registreret den 1. januar 2012 eller senere. • Lastbiler skal opfylde EU emission standards, EURO-norm 6, eller de skal være registreret den 1. januar 2015 eller senere. 	<p>Entreprenøren skal dokumentere, at kravene efterleves, før køretøjerne tages i anvendelse. Dokumentation skal være i form af en liste over køretøjer, som anvendes til entreprisens gennemførelse, samt registreringsattester eller anden dokumentation for, at kravene efterleves.</p> <p>Der ses bort fra køretøjer, der kun anvendes én gang i forbindelse med entreprisens gennemførelse.</p>

<p>Ældre køretøjer, som ikke opfylder ovennævnte krav, skal have eftermonteret partikelfilter.</p> <p>Tomgangstider skal begrænses mest muligt, og køretøjer må stå i tomgang i maksimalt 1 minut. Kravet gælder ikke køretøjer, som ikke udleder drivhusgasser (f.eks. el- eller brintdrevne køretøjer), eller som skal stå i tomgang aht. arbejdets udførelse, f.eks. aflæsning ved hjælp af kran.</p>	
<p><i>2.6.11.2. Maskiner på byggepladsen – udstødningskrav</i></p>	
<p>Maskiners udledning af kvælstof (NOx) og partikler skal begrænses. De maskiner, som entreprenøren anvender ved entreprisens gennemførelse på byggepladsen, skal opfylde følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maskiner skal opfylde krav til NRMM, Stage III B, eller nyere Europæiske Stage krav. <p>Ældre maskiner, som ikke opfylder ovennævnte krav, skal have eftermonteret partikelfilter.</p> <p>Små maskiner under 37 kW er ikke omfattet af udstødningskravene før 1. januar 2025.</p> <p>Tomgangstider skal begrænses mest muligt, og maskiner må stå i tomgang i maksimalt 3 minutter. Kravet gælder ikke maskiner, som ikke udleder drivhusgasser (f.eks. el- eller brintdrevne maskiner), eller som skal stå i tomgang aht. arbejdets udførelse eller maskinens funktion (f.eks. regenerering af partikelfiltre).</p>	<p>Entreprenøren skal dokumentere, at kravene efterleves, før maskinerne tages i anvendelse. Dokumentation skal være i form af en liste over maskiner, som anvendes til entreprisens gennemførelse, samt datablad eller anden dokumentation for, at kravene efterleves.</p>
<p><i>2.6.11.3. Krav til partikelfiltre</i></p>	
<p>Partikelfiltre skal opfylde kravene i:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BEK nr. 948 af 21/06/2020 - Bekendtgørelse om krav til dieseldrevne lastbiler, busser og varebiler i kommunalt fastlagte miljøzoner m.v. • BEK nr. 2669 af 28/12/2021 - Bekendtgørelse om visse eftermonterede partikelfiltre. <p>Dette kan dokumenteres ved, at partikelfiltrene er principgodkendt af Færdselsstyrelsen v/Teknologisk Institut, idet godkendte partikelfiltre ses her: https://www.teknologisk.dk/principgodkendelse-af-partikelfiltre/8079</p>	
<p><i>2.6.11.4. Maskiner på byggepladsen - drivmidler</i></p>	
<p>Definitioner mv.:</p> <p>Ved byggeplads forstås arbejdsområdet samt anstillingspladsen.</p> <p>Ved maskiner forstås i denne sammenhæng maskiner, der anvendes på byggepladsen, samt generatorer, som entreprenøren anvender til forsyning af el-drevne maskiner, der anvendes på</p>	<p>Der stilles ikke krav om fossilfri eller emissionsfri byggeplads.</p>

zzzzzzbyggepladsen, samt skurby. Der ses bort fra køretøjer, der anvendes til persontransport på byggepladsen, og køretøjer, der transporterer varer eller materialer til eller fra byggepladsen.

Ved **fossilfri byggeplads** forstås, at maskiner på byggepladsen ikke anvender fossilt brændstof, og at alle maskiner anvender ét af følgende drivmidler:

- El fra offentlig tilgængelig el-forsyning (sort el).
- El med minimum 1 blad iht. bladordningen, dvs. baseret på vedvarende energikilder, f.eks. sol, vind, vandkraft (grøn el).
- Biobrændstof, f.eks. HVO biodiesel (HVO = Hydrogenbehandlede Vegetabiliske Olier) eller biogas.
- "Grøn brint" eller brændselsceller, baseret på vedvarende energikilder, f.eks. sol, vind, vandkraft.

Ved **emissionsfri byggeplads** forstås, at maskiner på byggepladsen ikke udleder drivhusgasser, og at alle maskiner anvender ét af følgende drivmidler:

- El fra offentlig tilgængelig el-forsyning (sort el).
- El med minimum 1 blad iht. bladordningen, dvs. baseret på vedvarende energikilder, f.eks. sol, vind, vandkraft (grøn el).
- "Grøn brint" eller brændselsceller, baseret på vedvarende energikilder, f.eks. sol, vind, vandkraft.

Drivmidler og brugen af dem skal opfylde kravene i relevante standarder (DS og DS/EN), som findes på <http://sd.ds.dk/extranet/>, europæiske tekniske godkendelser (ETA) og fælles tekniske specifikationer.

Herunder skal drivmidlerne opfylde:

- Bekendtgørelse om oprindelsesgarantier for elektricitet, gas, fjernvarme og fjernkøling fra vedvarende energikilder.
- Bekendtgørelse om CO₂e-fortrængningskrav og bæredygtighed mv.
- Drivmidlerne skal være certificerede i henhold til EU direktiv 2018/2001. Eksempelvis ISCC-EU, Redcert eller lign. på EU positivliste https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes_en#approved-voluntary-schemes-and-national-certification-schemes

Der gælder desuden følgende krav til **HVO biodiesel**:

- Skal opfylde EN 15940, klasse A.
- Der skal anvendes 2. generations biodiesel fremstillet af rest- eller affaldsprodukter. Der

<p>må ikke anvendes 1. generations biodiesel, fremstillet af hvede, raps, soja, palmeolie, PFAD (restprodukt fra palmeolieproduktion) mv.</p> <p>Der gælder desuden følgende krav til biogas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 16723-1:2016 Naturgas og biometan til brug i transport og biometan til injektion i naturgasnettet – Del 1: Specifikationer for biometan til injektion i naturgasnettet. <p>DS/EN 16723-2:2017 Naturgas og biometan til brug i transport og biometan til injektion i naturgasnettet – Del 2: Specifikationer for motorbrændstof.</p>	
<p>2.7. GEOTEKNISKE UNDERSØGELSER</p>	
<p>Resultatet af eventuelt udførte geotekniske undersøgelser stilles til entreprenørens disposition og fremgår af de udleverede tegninger eller fremlagte rapporter.</p>	<p>I forbindelse med anlægsarbejdets udførelse skal entreprenøren, for alle fundamentsudgravninger, udføre geoteknisk tilsyn i henhold til DS/EN 1997-1, kap. 4 og kap. 7.9, samt i henhold til de specifikke SAB'er.</p>

Særlig arbejdsbeskrivelse – AAB/SAB

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

FÆRDELSREGULERENDE FORANSTALTNINGER

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
3. FÆRDSELSREGULERENDE FORANSTALTNINGER 3.1. ALMENT	Særlig arbejdsbeskrivelse (SAB) for Færdselsregulerende foranstaltninger" er supplerende arbejdsbeskrivelse til "Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for Færdselsregulerende foranstaltninger".
Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for Færdselsregulerende foranstaltninger" omfatter udførelse af midlertidige færdselsregulerende foranstaltninger for trafikafvikling på veje, i forbindelse med vejarbejder.	
Arbejder med færdselsregulerende foranstaltninger omfatter levering, opsætning og etablering samt fjernelse af materialer og materiel, for midlertidig færdselsregulering, på vej. Herudover omfatter arbejdet inspektion af etablerede foranstaltninger, og afhjælpning af uregelmæssigheder ved etablerede foranstaltninger.	
AAB for Færdselsregulerende foranstaltninger omfatter etablering og fjernelse af følgende typer: <ul style="list-style-type: none"> – Tavler – Annullering af tavler og kørebaneafmærkning – Længde- og tværafspærring – Trafikværn som længde- eller tværafspærring – Afmærkning – Flytbare rumlestribes og vejbumper – Lyssignaler 	
AAB for færdselsregulerende foranstaltninger indeholder funktionskrav til de etablerede færdselsregulerende foranstaltninger.	
Funktionskrav for færdselsregulerende foranstaltninger er absolutte krav, der som minimum skal være opfyldt i hele mangelansvarsperioden, for det respektive funktionskrav. Materiale- og udførelseskrav, til færdselsregulerende foranstaltninger, er rammekrav, der dels karakteriserer de enkelte materialetyper dels medvirker til at sikre funktionskravenes opfyldelse.	
Arbejdsbeskrivelser for færdselsregulerende foranstaltninger gælder for alle arbejder, uafhængigt af udstrækningen af arbejdet.	<p>Entreprenøren skal udføre arbejdet i henhold til brospecifik arbejdsbeskrivelse, medmindre andet aftales med bygherren.</p> <p>Entreprisens projekt for trafikafvikling er baseret på det beskrevne.</p> <p>Forberedende møder afholdes forud for hver trafikoplægning jf. gældende projektmateriale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Møderne skal afholdes min. 5 arbejdsdage før planlagt trafikoplægning. <p>Entreprenøren skal på mødet dokumentere, hvordan arbejdet planlægges udført, og han</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
	<p>skal kunne redegøre for de nødvendige procedurer – herunder arbejdets udførelse, kontrol med udførelsen mv. I forbindelse med det forberedende møde, skal der fra entreprenøren foreligge fuldstændig dokumentation for materialer, der skal anvendes i forbindelse med etablering af de trafikale foranstaltninger samt det materiale der lå til grund for rådighedsansøgningen.</p> <p>Forberedende møde kan ikke afholdes før, fuldstændig dokumentation er modtaget fra entreprenøren. Materialet skal som minimum omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fordokumentation – ifm. opstilling til ethvert arbejdes igangsætning (for bl.a. trafikværn, bemanding, rådighedsgodkendelser, specifikationer mv.) • Dokumentation for hvorledes der omlægges imellem de enkelte etaper (bemanding, rådighedsgodkendelser, entreprenørens tegninger for hvorledes omlægning planlægges udført og arbejdsprocedure) • Arbejdsprocedure for omlægning og udlægning af interimsbelægning, jf. SAB Andre arbejder <p>Trafikomlægningen må først påbegyndes efter afholdelse af det forberedende møde og indarbejdelse af evt. rettelser.</p>
<p>Kravet til entreprenørens dokumentation, af at krav til færdselsregulerende foranstaltninger er opfyldt, er afpasset efter kontrolomfang.</p>	
<p>Nedenstående er gældende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bekendtgørelse om vejafmærkning - Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning - Bekendtgørelsen om afmærkning af vejarbejder mv. - Bekendtgørelse om bestemmelser om opsætning af autoværn og påkørselsdæmpere i åbent land - Bekendtgørelse om vejbumper og andre hastighedsdæmpende foranstaltninger - Bekendtgørelse om lokalehastighedsgrænser <p>Bekendtgørelse om lokalehastighedsgrænser</p>	
<p>Nedenstående er gældende, med de præciseringer og tilføjelser, som angivet i denne AAB:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afmærkning af vejarbejder m.v., Håndbog, Vejdirektoratet - Autoværn og tilhørende udstyr, Håndbog, Vejdirektoratet 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>																						
<ul style="list-style-type: none"> - Opsætning af autoværn og påkørselsdæmpere i åbent land, Håndbog, Vejdirektoratet - Midlertidig vejafmærkning, Håndbog, Vejdirektoratet - AAB for Fælles for vejudstyr - AAB for Afmærkningsmateriel - AAB for Kørebaneafmærkning - AAB for Fræsning af belægninger - AAB for Autoværn og tilhørende udstyr - AAB for Trafiksignalanlæg - AAB for Variable vejtavler 																							
	Bestemmelserne i Vejdirektoratets instruktion "Råden over vejareal" er gældende for entreprisen.																						
	Trafikværnene skal være godkendte jf. dokumentet "Trafikværn til anvendelse på statsvejnettet". Liste findes på Vejdirektoratets kvalitetsledelsessystem under Trafikafvikling.																						
De anførte materialekrav, -egenskaber og prøvningsmetoder er i overensstemmelse med:																							
Pr VI 90-11:2004, Måling af G-Påvirkning ved passage af vejbumpe.																							
I denne udbudsforskrift anvendes følgende terminologi:																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Terminologi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Producent</td><td>Den der producerer et materiale / et produkt</td></tr> <tr> <td>Underlag</td><td>Den overflade som det påtænkte arbejde udføres på</td></tr> <tr> <td>Færdselsregulerende foranstaltning</td><td>Foranstaltninger på vej, for regulering af trafikens afvikling.</td></tr> <tr> <td>Trafikoplægning</td><td>Ændring af det forløb trafikken afvikles over.</td></tr> <tr> <td>Trafikafvikling</td><td>Udveksling af trafik</td></tr> <tr> <td>Trafikafviklingsplan</td><td>En samlet plan for trafikafviklingen i anlægsperioden</td></tr> <tr> <td>Ledebjælke</td><td>Element på belægningsoverfladen der benyttes som en del af længdeafspærring</td></tr> <tr> <td>Materialer</td><td>Materialer og materiel</td></tr> <tr> <td>Koblingselement</td><td>Element der forbinder to forskellige trafikværn ift. udbøjning og styrkeklasse</td></tr> <tr> <td>Højdevarslingssystem</td><td>Højdevarslings- og påkørselsportal inkl. tilhørende udstyr, herunder sirener, blink, detektor mm.</td></tr> </tbody> </table>		Terminologi		Producent	Den der producerer et materiale / et produkt	Underlag	Den overflade som det påtænkte arbejde udføres på	Færdselsregulerende foranstaltning	Foranstaltninger på vej, for regulering af trafikens afvikling.	Trafikoplægning	Ændring af det forløb trafikken afvikles over.	Trafikafvikling	Udveksling af trafik	Trafikafviklingsplan	En samlet plan for trafikafviklingen i anlægsperioden	Ledebjælke	Element på belægningsoverfladen der benyttes som en del af længdeafspærring	Materialer	Materialer og materiel	Koblingselement	Element der forbinder to forskellige trafikværn ift. udbøjning og styrkeklasse	Højdevarslingssystem	Højdevarslings- og påkørselsportal inkl. tilhørende udstyr, herunder sirener, blink, detektor mm.
Terminologi																							
Producent	Den der producerer et materiale / et produkt																						
Underlag	Den overflade som det påtænkte arbejde udføres på																						
Færdselsregulerende foranstaltning	Foranstaltninger på vej, for regulering af trafikens afvikling.																						
Trafikoplægning	Ændring af det forløb trafikken afvikles over.																						
Trafikafvikling	Udveksling af trafik																						
Trafikafviklingsplan	En samlet plan for trafikafviklingen i anlægsperioden																						
Ledebjælke	Element på belægningsoverfladen der benyttes som en del af længdeafspærring																						
Materialer	Materialer og materiel																						
Koblingselement	Element der forbinder to forskellige trafikværn ift. udbøjning og styrkeklasse																						
Højdevarslingssystem	Højdevarslings- og påkørselsportal inkl. tilhørende udstyr, herunder sirener, blink, detektor mm.																						

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
<i>Figur 1.1 Terminologi</i>	
3.1.1. Bygherrens ydelser	
Bygherren anviser lokalitet, udstrækning, type og mængde af arbejder.	
Bygherren stiller teknisk baggrundsmateriale til rådighed, i det omfang dette foreligger.	
Bygherren kan foretage ændringer i den permanente skiltning inden arbejdets udførelse. Sådanne eventuelle ændringer udføres minimum 2 uger før entreprenørens arbejde.	
3.1.2. Entreprenørens ydelser	
Færdselsregulerende foranstaltninger omfatter udførelse af arbejder, som nærmere angivet ved placering og geometri.	
Entreprenørens ydelser omfatter alle arbejder og leverancer til opnåelse af de krævede kvalitetsniveauer, for færdselsregulerende foranstaltningers udførelse.	
Entreprenøren skal nøje gøre sig bekendt med bygherrens projekt for arbejdet, og sikre sig at arbejdets udførelse tilrettelægges, og gennemføres, i overensstemmelse med meddelte myndighedstilladelser.	<p>Entreprenøren skal ved planlægning af arbejdet tilgodese trafikafvikling og trafiksikkerhed, således at:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entreprenøren har sikret sig at være bekendt med de faktiske forhold og at hans planlægning sker i henhold til dette. Entreprenøren skal således dokumentere placeringen og omfanget af eksisterende skiltningen, inden igangsættelsen af arbejdet • Planlægningen tager udgangspunkt i de i forbindelse med udbuddet leverede principtegninger og etapeopdeling • Sikkerhed og arbejdsmiljø for entreprenørens medarbejdere tilgodeses i alle faser af arbejdet. • Støvgener for trafikanter og forurening af berørte veje begrænses mest muligt. <p>Der udarbejdes planer for alle arbejder – herunder også for midlertidige arbejder.</p>
Konstaterer entreprenøren, at arbejdet ikke kan udføres som beskrevet af bygherren, eller opstår der forhold under arbejdets udførelse, som gør at arbejdet ikke kan udføres som beskrevet af bygherren, skal entreprenøren straks gøre bygherren opmærksom herpå, og om nødvendigt indstille arbejdet, indtil bygherren har givet ny instruks om arbejdets udførelse.	
Entreprenøren skal beskrive ydeevnen af tilbudte materialer (produkter), herunder medgåede råmaterialer,	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
ved producentens produktdokumentation hhv. ydeevnedeklaration, for produkter der skal CE-mærkes i henhold til en harmoniseret produktstandard. Entreprenørens beskrivelse skal fremlægges for bygherren, på forlangende.	
Ud over CE-mærkning, for produkter omfattet af harmoniserede produktstandarder, skal entreprenørens beskrivelse af produkter omfatte de i harmoniserede produktstandarder beskrevne supplerende oplysninger, herunder oplysninger om betegnelse, geometrisk udformning, overholdelse af tolerancekrav mv.	
Ønsker entreprenøren at anvende alternative arbejdsmetoder eller materialer, skal entreprenøren beskrive og dokumentere sådanne metoders eller materialers egnethed, og fremlægge denne for bygherren. Alternative metoder og materialer må alene anvendes efter bygherrens accept.	Entreprenørens beskrivelse af anvendelse af alternative arbejdsmetoder eller materialer, skal fremlægges for bygherren minimum 5 arbejdsdage forud for anvendelse af disse.
Entreprenøren skal føre kontrol med egne arbejder.	
Entreprenøren skal udarbejde beskrivelse af hvordan entreprenøren vil gennemføre kontrol af egne arbejder. Entreprenørens beskrivelse skal fremlægges for bygherren, på forlangende.	Entreprenøren skal udarbejde en kontrolplan for egne arbejder. Kontrolplanen skal udarbejdes på grundlag af bygherres udbudskontrolplan. Kontrolplanen skal fremlægges for bygherren minimum 5 arbejdsdage før arbejdets udførelse.
3.1.2.1. Inspektion og afhjælpning	
Entreprenøren skal gennemføre daglige inspektioner af de færdselsregulerende foranstaltninger, som entreprenøren har etableret.	Entreprenøren skal udføre inspektion af alle færdselsregulerende foranstaltninger mindst 2 gange dagligt på hverdage og mindst 2 gange dagligt på lør.-, søn- og helligdage.
	På hverdage skal entreprenøren udføre 1. inspektion mellem kl. 05:00 og 6:30, 2. inspektion mellem kl. kl. 17:00 og 19:00. På lør.-, søn- og helligdage skal der være mindst 6 timer mellem de to inspektioner, og begge skal udføres mellem kl. 7:00 og 18:00.
	Entreprenørens daglige inspektion af højdevarslingssystemer opstillet ved stillads, skal være gennemført inden arbejdet på stilladset påbegyndes.
Bliver entreprenøren bekendt med, at de etablerede færdselsregulerende foranstaltninger ikke overholder vejmyndighedens godkendelse, herunder den godkendte afmærkningsplan, skal entreprenøren afhjælpe dette hurtigst muligt.	Entreprenøren skal iværksætte tiltag for afhjælpning af mangler ved færdselsregulerende foranstaltninger, på lokaliteten, senest 2 timer efter manglen er kommet til dennes kendskab.
Entreprenøren skal kontinuert føre logbog over gennemførte inspektioner og afhjælpninger.	Entreprenøren skal føre en digital logbog.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
<p>Entreprenørens logbog skal fremlægges for bygherren, på forlangende.</p> <p>Entreprenørens logbog skal minimum omfatte oplysninger om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvem der har gennemført inspektionen samt tidspunkt for inspektionen • Hvad der er observeret? • Lokalitet for observationer • Gennemførte afhjælpninger, herunder hvad der er afhjulpet • Tidspunkt for iværksættelse af afhjælpning på lokaliteten, samt tidspunkt for endt gennemførelse af afhjælpning <p>Andre aktioner, herunder indberetning til bygherren</p>	<p>Entreprenørens logbog skal fremlægges for bygherren hver uge.</p>
3.1.2.2. Indberetning til bygherren	
Umiddelbart inden iværksættelse af en færdselsregulerende foranstaltning skal entreprenøren indberette arbejdet til bygherren.	
3.1.3. Underlag	
Forud for udførelse af færdselsregulerende foranstaltninger, skal entreprenøren sikre sig, at underlaget er egnet til konditions-mæssig udførelse af det påtænkte arbejde, og over for bygherren gøre opmærksom på synlige manglende forudsætninger for arbejdets rette udførelse, efter de stillede krav.	Entreprenøren skal senest 5 dage forud for arbejdets udførelse, gøre opmærksom på synlige manglende forudsætninger for arbejdets udførelse, efter de stillede krav.>
Har entreprenøren selv udført underlaget, skal entreprenøren selv afhjælpe eventuelle mangler ved underlaget, forud for udførelse af det påtænkte arbejde, under hensyn til entreprenørens mangelansvar for underlaget.	
3.1.4. Krav til dokumentation og kontrolomfang	
Udførelse af færdselsregulerende foranstaltninger inddeles i kategorierne "Kontrolomfang I" og "Kontrolomfang II".	
Krav til dokumentation efter kontrolomfang er anført i afsnit 4.	
<p>Kontrolomfang I: Gælder for udførelse af færdselsregulerende foranstaltninger ekskl. vej bump.</p> <p>Kontrolomfang II: Gælder for udførelse af færdselsregulerende foranstaltninger inkl. vej bump.</p>	
3.1.5. Funktionskrav	
Anvendte materialer skal være egnede til formålet.	
3.1.5.1. Udseende	
Udført arbejde skal have et ensartet, homogent, præg, og det skal fremstå med rette flugter og jævne kurveforløb.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
3.2. MATERIALER	
Materialer (produkter) skal være CE-mærkede iht. harmoniserede produktstandards, hvor sådanne findes.	
Detailvalg af materialer påhviler alene entreprenøren.	
Det færdige produkt skal være i overensstemmelse med entreprenørens beskrivelse af ydeevnen af materialer (produkter), idet CE-mærkede produkter skal overholde deklareringerne i producentens ydeevnedeklaration.	
Anvendte materialer skal være intakt og funktionsdueligt i hele perioden for opretholdelse af de færdselsregulerende foranstaltninger.	
3.2.1. Tavler	
3.2.1.1. Færdselstavler	
Som færdselstavler anvendes tavler af typen: <ul style="list-style-type: none"> - A: Advarselstavler - B: Vigepligtstavler - C: Forbudstavler - D: Påbudstavler - E: Oplysningstavler 	
3.2.1.2. Vejvisningstavler	
Som vejvisningstavler anvendes tavler af typen: <ul style="list-style-type: none"> - F: Vejvisningstavle - G: Orienteringstavler - I: Frakørselstavler - J: Vognbane- og orienteringstavler - K: Bekræftelses- og afstandstavler 	
3.2.1.3. Informationstavler	
	Informationstavler udføres efter samme principper ift. versalhøjder og refleksion som vejvisningstavler.
3.2.1.4. Variable tavler	
3.2.2. Annullering af tavler og kørebaneafmærkning	
3.2.2.1. Annullering af tavler	
Ved annullering af permanente tavler ved tildækning anvendes et materiale, som ikke er: <ul style="list-style-type: none"> - gennemsigtigt, - gennemsinneligt, - selvklæbende. 	
3.2.2.2. Annullering af kørebaneafmærkning	
Ved annullering af permanent kørebaneafmærkning ved tildækning anvendes ikke reflekterende:	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Tape - Maling 	
	<p>Midlertidig annulleringsmateriale skal være maling.</p> <p>Ved vejarbejder, hvor eksisterende kørebaneafmærkning skal skjules/demarkeres, sker dette som udgangspunkt ved "maskering", dvs. ved overmaling af vejmarkeringen med Antiskid sløringsmaling Ral 7042 Verkehrsgrau og Ral 9017 Verkehrsschwarz i et blandingsforholdsvarende til asfaltbelægningens farve. Maskeringen må ikke være reflekterende.</p> <p>å motorveje/trafikveje inkl. ramper anvendes midlertidig kørebaneafmærkning med RL som min. R3 iht. AAB - Kørebaneafmærkning. Termoplasten udlægges på en vejstribemaling i en til belægningen tilpasset farve.</p> <p>Genmarkering af eksisterende vejmarkering udføres som termoplast udlagt i reduceret lagtykkelse oven på den maskerede vejmarkering. Maskering skal ikke fjernes først.</p> <p>Midlertidig kørebaneafmærkning udlagt på vejstribemaling fjernes ved vandfræsning.</p> <p>På Vejdirektoratets vejnet benyttes termoplast, når midlertidige vejmarkering etableres på GAB 0, ABB og slidlag, der senere i projektet erstattes af nyt slidlag.</p> <p>På Vejdirektoratets øvrige veje benyttes gul vejmarkeringstape, når der på strækningen er eksisterende hvid vejmarkering.</p> <p>På Vejdirektoratets veje anvendes profilerede linier til både vognbanelinjer og kantlinjer.</p> <p>Vejmarkeringstape og tilhørende primer må kun benyttes i periode jf. producentens forskrifter om tidsangivelser. Ved anvendelse af vejmarkeringstape og tilhørende primer skal entreprenøren inden udlægning kunne dokumentere, at producentens forskrifter er opfyldt.</p> <p>Det er entreprenørens ansvar af midlertidig kørebaneafmærkning skal være retvisende og intakt i hele vejarbejdsperioden.</p>
3.2.3. Længde- og tværafspærring	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
3.2.3.1. Længdeafspærring Som længdeafspærring anvendes: <ul style="list-style-type: none"> • N 42 Kantaftmærkningsplader, • N 44,1 Markeringscylinder, • N 44,2 Markeringskegle, • N 43,3 Vognbanedeler • Ledebjælke • Afspærringslægter • Afspærringshegn 	
<u>Ledebjælke</u> Ledebjælker inkl. påmonteret udstyr må højst have en højde (h) på 1,0 meter. Ledebjælker skal være gule, og skal være forsynet med reflekser pr. ca. 5 meter. Ledebjælker skal have en højde (h) på 50 - 130 mm. Ledebjælker skal have en bredde (b) på 200 - 300 mm.	
	Påmonteret udstyr skal være eftergiveligt, må ikke løsrive sig og skal være selvoprettende efter påkørsel. Kørebanen skal kunne afvandes upåagtet, at ledebjælken er placeret på belægningen (vand skal kunne strømme under ledebjælken).
3.2.3.2. Trafikværn som længde- og tværafspærring	
<u>Trafikværn</u> Trafikværn skal have størst mulig arbejdsbredde (W_m) i forhold til lokaliteten for etablering. Arbejdsbredden (W_m) må ikke være større end den plads der er til rådighed på lokaliteten for etablering. På lokaliteter hvor der er risiko for kollision med og/eller nedstyrtning til opholdsarealer for vejens naboer, jernbanearealer samt underførte færdselsarealer og/eller vandløb/åer skal trafikværns arbejdsbredde (W_m) være mindst W_4 og trafikværnets højde (h) være 0,8 meter eller derover. På oversigtsarealer må trafikværns højde (h) maksimalt være 0,8 meter. Trafikværn inkl. N42 i oversigtsarealer må ikke være højere end 1,0 m.	Trafikværn skal være godkendt af Vejdirektoratet. Valg af trafikværnsklasse for trafikken foretages af vejmyndigheden på grundlag af entreprenørens oplysninger om, hvilke arbejder der udføres hvor og i hvilke tidsrum Mellem vognbaner med modsat rettet trafik på motorveje anvendes trafikværn med arbejdsbredde W_2 ($W_m \leq 0,8$ m) og W_2 0,5 m $\leq h \leq 0,8$ m. Hvor der grundet pladsforhold ikke kan skabes tilstrækkelig arbejdsareal pga. trafikværnets arbejdsbredde, kan denne vælges til at være minimum W_2 i stedet for dynamisk udbøjning D_m 0,1 m. Hvor der er risiko for at genstande fra arbejdsområdet kommer ud i trafikområdet, på grund af arbejdet indenfor arbejdsområdet, f.eks. hængende forme, pæle eller spuns, anvendes trafikværn med

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
	<p>og en dynamisk udbøjning $D_m \leq 0,2$ m og højde (h) $\geq 0,8$ m.</p> <p>Hvor der er risiko for at flygtige genstande fra arbejdsområdet kommer ud i trafikområdet, på grund af arbejdet indenfor arbejdsområdet, f.eks. sten, mindre forbrugs gods o. lign, skal der anvendes trafikværn der modvirker det.</p>
	<p>Hvor der opstilles trafikværn til sikring af fundamenter, søljer og stilladsunderstøtninger, herunder tårne eller spærkonstruktioner, skal der anvendes trafikværn med styrkeklasse T3, dynamisk udbøjning $D_m < \dots \leq 0,10$ m ... >, arbejdsbredde $W_m < \dots \geq 1,0$ m ... > og en højde (h) $< \dots \geq 1,0$ m ... >.</p>
	<p>Trafikværn skal forsynes med mærkeplade indeholdende følgende oplysninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabrikant og type af trafikværn. • Styrkeklasse T1 oplysninger, arbejdsbreddeklasse W1-W8 og dynamisk udbøjning D_m mål. • QR-kode indeholdende specifikationer om trafikværnet. • Styrkeklasse T3 oplysninger, arbejdsbreddeklasse W1-W8 og dynamisk udbøjning D_m mål. • Figur som illustrerer D_m betydning. <p>Som minimum på hhv. første og sidste trafikværnselement samt pr. 100 meter</p>
<u>Koblingselementer</u>	
Koblingselementer for sammenkobling af to forskellige trafikværn, skal være udformet, så de passer til de trafikværn de kobler.	
<u>Energiabsorberende tværafspærring</u>	
<p>Som energiabsorberende tværafspærring anvendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sammenkoblede dæksøjler, • sammenkoblede dæksøjler med kædematte 	Som energiabsorberende tværafspærring anvendes sammenkoblede dæksøjler.
<u>Energiabsorberende trafikværnsender</u>	
<p>Som energiabsorberende trafikværnsender anvendes:</p> <p>Energiabsorberende autoværnsender jf. AAB for Autoværn og tilhørende udstyr.</p>	<p>Energiabsorberende afspærring anvendes som følger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enkeltdæksæt som påkørselsdæmper foran autoværnsender. • Dobbeldæksæt eller 3 dobbeldæksæt med kædefang som energiabsorberende tværafspærring.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
	Som trafikværnsender kan anvendes godkendte energiabsorberende trafikværnsender testet efter DS/EN 1317-4 eller tilsvarende standard.
3.2.3.3. Tværafspærring	
Som materialer til tværafspærring anvendes: <ul style="list-style-type: none"> • O 43 – 45 Spærrebomme • O 41 – 42 Retningspile • N 46 Markeringslygter med blinkende hvidt lys • Afspærringshegn • Z 93 Gult blinksignal 	
3.2.4. Afmærkning	
3.2.4.1. Kørebaneafmærkning	
Som kørebaneafmærkning anvendes afmærkning jf. AAB for Kørebaneafmærkning.	Som kørebaneafmærkning anvendes termoplast.
Kørebaneafmærkning skal være gul.	Kørebaneafmærkning skal være hvid.
3.2.4.2. Afmærkningsvogne	
Som afmærkningsvogne anvendes: <ul style="list-style-type: none"> • Tavlevogn • Afspærringsvogn • TMA-system 	
3.2.4.3. Gult blinksignal og løbelys	
Som gult blinksignal og løbelys anvendes: <ul style="list-style-type: none"> • Z 93 gult blinksignal 	
3.2.5. Flytbare rumlestriber og vejbump	
3.2.5.1. Flytbare rumlestriber	
Som flytbare rumlestriber anvendes: <ul style="list-style-type: none"> • Rumlestribeelementer i plast 	
	Rumlestribeelementer skal have en højde (h) på min. < mm> og maks. < mm.
	Flytbare rumlestriber skal være udformet, således, at en fører af en personbil udsættes for en lodret acceleration på højst 0,75 gange tyngdeaccelerationen G, uanset hastigheden.
Rumlestribeelementer skal have farven: <ul style="list-style-type: none"> • Gul • Hvid • Sort 	Rumlestribeelementer skal have farven hvid.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
3.2.5.2. <i>Vejbump</i>	
Som vejbump anvendes: Præfabrikerede mobile vejbump af plast	
3.2.6. <i>Lyssignal</i>	
Som lyssignal inklusive styring anvendes: <ul style="list-style-type: none"> • X 11 Hovedsignal • X 16 Cyklistsignal • X 18 Fodgængersignal • A 19 Lyssignal • Nedtællingsmodul 	
	<p>Udformning af signaler og placering af disse i signalanlæg skal følge vejreglen "Signaler" fra juli 2006 samt tegningshæftet "Afmærkning af vejarbejder m.m." i gældende udgave.</p> <p>Ved brug af signalanlæg til afvikling af trafikken forbi arbejdsområdet skal det dokumenteres, at etablering af signalanlægget ikke vil resultere i uacceptable kødannelser på noget tidspunkt i døgnet. Etablering af et signalanlæg kræver forudgående godkendelse af bygherre og vejmyndighed. Retningslinjerne for kapacitetsanalysen drøftes med bygherren og bygherrens rådgiver inden udførelsen.</p> <p>Signalanlægget skal være trafikstyret og skal være i stand til at detektere køretøjer, der giver anledning til anmeldelse og forlængelse af grøntider. Strøm til signaler samt detekteringsapparat skal tilsluttes eget sikrings- og forsyningsanlæg uafhængigt af arbejdspladsstrøm, så udfald her ikke medfører udfald for anlægget.</p> <p>Der skal udarbejdes mellemtidsmatrix samt en signalgruppeplan for signalanlægget, der viser omløbstid, minimums grøntider samt forlængelsesmuligheder. Findes det nødvendigt at benytte intervalltider for detekteringen, skal disse angives i et detektorfunktionsskema. Den anvendte signalgruppeplan bør udføres med rød hvile. Desuden bør der ikke anvendes en omløbstid større end 120 sekunder, da dette kan give anledning til uhensigtsmæssige lange ventetider, der i værste tilfælde kan betyde, at et rødt signal bliver ignoreret. Hvis strækningen styret af signalanlægget er meget lang, kan det dog være nødvendigt</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
	<p>med en længere omløbstid end 120 sek. for at opnå tilstrækkelig kapacitet, da der vil være tilsvarende lange mellemtider ved signalskift. Brugen af længere omløbstider end 120 sek. skal drøftes med vejmyndigheden samt bygherren inden iværksættelse.</p> <p>Ved start af en omlægning indmeldes dette til trafikcentret (TC).</p> <p>Inden en trafikomlægning afsluttes og trafikken frigives til omlagt situation, indhentes bygherrens accept hertil. Umiddelbart efter afslutning indmelder entreprenøren dette til TC.</p> <p>Når en trafikomlægning er påbegyndt, kan den normalt ikke standses i andet end slutsituationen, alternativt startsituationen. Ved fare for ikke at kunne nå at gennemføre en påbegyndt trafikomlægning, eventuelt på grund af vejrforhold, tilkaldes bygherren straks, så nødvendige ændringer kan aftales, iværksættes og meddeles.</p> <p>Tidsrum på hverdage hvor der undtagelsesvist kan tillades kortvarige sporspærringer for etablering af et arbejdsområde i del af et kørespor på motorvejen fremgår af brospecifik arbejdsbeskrivelse. Kortvarige spærringer af spor kan eksempelvis omfatte aflæsning af materiel og materialer, kontrol af underboring og udførelse af andre arbejder nær kørespor. Bestemmelser herom er angivet i SAB – Styring og samarbejde.</p> <p>Alle kortvarige godkendte indgreb skal senest dagen før kl. 12 være varslet til bygherrens tilsyn.</p> <p>Ved alle trafikomlægninger på motorveje inklusive ramper fjernes med plantallerkenfræser eller ved vandfræsning alle kørebane-afmærkninger, der ikke er i rigtig placering for forestående placering af kørespor.</p> <p>Ved alle trafikomlægninger fjernes i trafikområdet alle kørebaneafmærkninger, der ikke er i rigtig placering for forestående placering af vognbaner eller er i en afstand af 100 m på motorveje og 50 m på andre veje fra punkt, hvor ny linje afviger fra eksisterende.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
	<p>Hvid kørebaneafmærkning, der skærer på tværs af de med gul vejmarkering etablerede vognbaner, fjernes/annulleres ved maskering i vognbaner og indtil en afstand på 2 m fra skæringspunkt med kantlinjer. Kørebaneafmærkning af termoplast – der ikke annulleres ved maskering – fjernes med plantallerkenfræsere, ved vandfræsning, vandspuling eller med fin demarkeringsfræsning med en linieafstand på maksimalt 3 mm, og med en fræsevalse med en bredde på maksimalt 0,35 m, så der ikke skabes for trafikanten vildledende "ar" i asfaltbelægningen, herunder især i slidlag.</p> <p>Eksisterende kørebaneafmærkning – der ikke er på belægning, der fjernes ved fasens belægningsarbejder – anbefales fjernet forud for opstart af trafikomlægningen. Det samme anbefales for nye striber for næste trafikfase i et arbejdsområde.</p> <p>Kortvarige lån af trafikområder samt lån af trafikområder for etablering af færdselsregulerende foranstaltninger på motorvejen planlægges og udføres iht. retningslinjer angivet i vejdirektoratets instruktion "Råden over vejareal" og håndbogen "Tegninger for afmærkning af vejarbejder på motorveje".</p> <p>Midlertidig annullering af tavler ved overstregning eller tildækning skal udføres i henhold til anvisninger og anbefalinger i håndbogen "Afmærkning af vejarbejder m.v."</p>
3.2.7. Højdevarslings- og påkørselsportal	
	<p>Som supplerende materiale til højdevarslings- og påkørselsportal anvendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gult blink signal • detektorer • akustisk advarsel • master med fotoceller/laser <p>Højdevarslingsportaler skal udføres som angivet i håndbogen "Afmærkning af vejarbejder mm."</p>
3.3. UDFØRELSE	
Arbejdet skal udføres på en sådan måde at trafikafviklingen opretholdes.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
Færdselsregulerende foranstaltninger skal udføres iht. producentens og/eller leverandørens anvisninger.	
Entreprenøren skal sikre at færdselsregulerende foranstaltninger opsættes og etableres, på en sådan måde, at de forbliver på den etablerede plads, er stabile og ikke vælter eller falder ned.	
Entreprenøren skal tilrettelægge, og udføre, sit arbejde på en sådan måde, at der ikke sker skader på underlaget, under arbejdets udførelse.	
Entreprenøren skal videre tilrettelægge sit arbejde på en sådan måde, at der ikke sker forringelse af kvaliteten af det udførte arbejde, herunder tilsmudsning, under arbejdets udførelse.	
Entreprenøren skal afpasse arbejdets udførelse efter materiellets funktion og det aktuelle arbejde, således at der opnås korrekt udførelse af arbejdet.	
Entreprenøren skal ved arbejdets udførelse være opmærksom på, at tilstødende, blivende, belægninger og faste genstande ikke beskadiges og/eller tilsmudses, lige som entreprenøren skal sikre, at der ikke sker tilsmudsning af omgivelserne, i forbindelse med arbejdets udførelse.	
Under arbejdets udførelse skal eventuelle ændringer i materialers sammensætning, der kan påvirke det færdige produkts kvalitet og ensartethed, meddeles bygherren forud for ibrugtagning af ændrede materialer.	
Under vejrforhold, der medfører risiko for, at de krævede kvalitetsniveauer for arbejdets udførelse, ikke opfyldes, skal udførelsen indstilles.	
	Inden trafikomlægning til overledning, indhentes bygherrens accept hertil.
3.3.1. Forberedende arbejder	
Entreprenøren skal, i nødvendigt omfang, foretage almindelig rengøring af underlaget, ved opsamling og fjernelse, umiddelbart før udførelse af det påtænkte arbejde.	
3.3.2. Levering af materialer	
Samtidig levering af materialer fra mere end ét produktionsanlæg, må kun finde sted hvis materialerne har samme ydeevne.	Samtidig levering af materialer fra mere end ét produktionsanlæg, må kun finde sted efter forudgående aftale med bygherre.
3.3.3. Transport	
Entreprenøren skal sikre, at al transport af materialer sker på en sådan måde, at der ikke sker forringelse af materialernes kvalitet, under transport.	
3.3.4. Tavler	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
Tavler skal stå vinkelret på færdselsretningen.	
3.3.5. Annullering af tavler og kørebaneafmærkning	
3.3.5.1. Annullering af tavler	
Annullering af tavler skal udføres således at tavlens budskab ikke længere er tydelig for trafikanter.	
3.3.5.2. Annullering af kørebaneafmærkning	
	Tape tilskæres i længder af max 10 m
	Ved trafikomlægninger fjernes i trafikområdet al kørebaneafmærkning, der ikke er i rigtig placering for forestående placering af vognbaner samt inaktive striber i en afstand på min. 100 m (motorvej) og 50 m (andre veje) fra punkt, hvor ny stribe afviger fra eksisterende.
3.3.6. Længde- og tværafspærring	
	Entreprenøren skal markere udstyrets korrekte placering, på underlaget. Markeringen skal være synlig efter etablering af afspærring.
3.3.6.1. Længdeafspærring	
<u>Ledebjælke</u>	
Der må kun sammenkobles ledebjælkeelementer af samme type og fabrikat. Ledebjælkeelementer må ikke forhindre afvanding af overfladen.	Ledebjælken til forlægning af trafik skal fastgøres.
3.3.6.2. Trafikværn som længde- og tværafspærring	
<u>Trafikværn</u>	
Trafikværn opsættes som sikring mod nedkørsel i udgravninger dybere end 1,0 m uanset hastigheden.	
Entreprenøren skal sikre, at overgange mellem forskellige trafikværnstyper, sker glidende og uden skarpe kanter og fremspring, mod færdselsretningen.	
Entreprenøren skal sikre, at opsætning af forskellige trafikværnstyper, uden brug af overgangsstykker, udføres med overlap på min. 2,0 m.	
3.3.7. Afmærkning	
3.3.7.1. Kørebaneafmærkning	
Kørebaneafmærkning skal udføres i henhold til AAB for Kørebaneafmærkning.	Tape tilskæres i længder af max 10 m
3.3.8. Afsluttende arbejder	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
Entreprenøren skal udføre rengøring efter det udførte arbejde.	
Rengøring omfatter opsamling og fjernelse af materiale, der som led i arbejdets udførelse, er havnet på, faldet ned i, eller tilsmudser tilstødende belægninger, konstruktioner og udstyr.	
Entreprenøren skal bortskaffe overskydende materialer.	
3.3.9. Flytbare rumlestriber og vej bump	
<i>3.3.9.1. Flytbare rumlestriber</i>	
	Flytbare rumlestribeelementer udlægges i felter á 4 - 6 m rumlestribeelementer, som udlægges med en indbyrdes afstand på 2 - 5 m.
3.3.10. Lyssignal	
	Som stoplinje ved lyssignal anvendes: <ul style="list-style-type: none"> • Termoplast eller tape
3.3.11. Højdevarslings- og påkørselsportal	
	Højdevarslingsportal opsættes 50 - 100 m efter sidste frakørselsmulighed eller sidevej. Detektoren placeres og skal aktivere to stk. Z 93 Gult blinksignal, som er monteret på portalen.
3.4. KONTROL	
3.4.1. Alment	
Udførelse af færdselsregulerende foranstaltninger opdeles i kontrolafsnit, som kan have varierende størrelse. Ved et kontrolafsnit forstås en færdselsregulerende foranstaltning udført med samme metode materialer, hvor arbejdet fremtræder homogen og ensartet.	
Entreprenøren skal kontinuert føre kontrol med udførelse af færdselsregulerende foranstaltninger, herunder føre kontrol med anvendt materiale.	<p>Entreprenøren skal sikre, at afmærkningen er opstillet i overensstemmelse med rådighedstilladelsens afmærkningsplan og fungerer fejlfrit.</p> <p>Kontrollen fremgår af logbogen.</p> <p>Ved tilkald fra bygherren eller TC vedr. fejl eller mangler ved udførte foranstaltninger (eksempelvis manglende strøm til signalanlæg eller løbende lys), har entreprenøren en mobiliseringstid – i døgnets 24 timer – på højst 30 min. fra tilkald og til aktion i marken er påbegyndt.</p> <p>Tidsfristen omfatter dog ikke materiel, der er påkørt af trafikken.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
På bygherrens forudgående forlangende, skal entreprenøren udlevere repræsentative prøver af materialer, til bygherren.	
3.4.2. Dokumentation ved kontrolomfang I	
Entreprenøren skal ved foto eller video dokumentere at færdselsregulerende foranstaltninger er udført i overensstemmelse med den godkendte afmærkningsplan.	<p>Entreprenøren skal føre en daglig elektronisk logbog, der som minimum har følgende informationer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvem har forestået eftersynet og hvornår? • Hvilke observationer er der gjort? Er der konstateret fejl/afvigelser? • Sted (kilometrer, retning, GPS-koordinater). • Hvad er rettet og hvornår. • Er der foretaget andre foranstaltninger (fx indberetning af u hensigtsmæssige forhold)? <p>Hvert eftersyn skal dokumenteres med det fornødne antal digitale billeder.</p> <p>Vedr. kortvarigt lån af kørebaneareal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvilke, hvor og hvornår er kortvarige ændringer af trafikområde udført. • Hvem har udført ændring, hvorfor. <p>Hvornår er indmeldinger herom givet til TC og af hvem.</p>
Entreprenøren skal på forlangende dokumentere forbruget af materialer samt tilhørende udstrækning af udført arbejde.	
Dokumentation skal fremsendes til bygherren senest en uge efter udførelse af arbejder.	
3.4.3. Dokumentation ved kontrolomfang II	
Entreprenøren skal ved foto eller video dokumentere at færdselsregulerende foranstaltninger er udført i overensstemmelse med den godkendte afmærkningsplan.	
Entreprenøren skal på forlangende dokumentere forbruget af materialer samt tilhørende udstrækning af udført arbejde, pr. kontrolafsnit.	
Dokumentation for kontrol skal fremsendes til bygherren senest tre uger efter udførelse af færdselsregulerende foranstaltninger.	
For mobile vejbumpe skal entreprenøren videre dokumentere at vejbumpe er typegodkendt eller godkendt af Vejdirektoratet eller at de er udformet, således, at en fører af en personbil udsættes for en lodret acceleration på højst 0,75 gange tyngdeaccelerationen G, uanset hastigheden.	<p>Entreprenøren skal videre dokumentere resultatet af udført kontrol af nedenstående:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G-påvirkning af fører af en personbil ved passage af flytbare rumlestribes

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (AAB) – (December 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Færdselsregulerende foranstaltninger (SAB)</u>
3.4.3.1. Forholdsregler ved dokumentation af G-påvirkning ved passage af vejbump	
G-Påvirkningen dokumenteres i henhold til pr VI 90-11:2004, Måling af G-Påvirkning ved passage af vejbump.	
3.4.1. Forholdsregler ved dokumentation af G-påvirkning ved passage af flytbare rumlestribes	
G-Påvirkningen dokumenteres i henhold til pr VI 90-11:2004, Måling af G-Påvirkning ved passage af vejbump.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

JORDARBEJDER

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
4. JORDARBEJDER 4.1. ALMENT	
<p>"Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for Jordarbejder" omfatter udførelse af jord- og muldjordsarbejder samt relaterede arbejder med blødbund, rydning, græssåning mv. Endvidere indeholder AAB'en indbygning af flyveaske og forbrændingsslagge.</p>	<p>Det i AAB – Jordarbejder anvendte begreb "tilsyn" skal forstås som "bygherrens tilsyn".</p> <p>Jordarbejdets omfang og placering fremgår af tegningerne og brospecifik arbejdsbeskrivelse</p> <p>Friktionsfyld skal bestå af naturlige materialer og være af en sådan kvalitet, at den kan indbygges konditionsmæssigt.</p>
<p>De tilhørende specifikationer er:</p> <p>DS/EN 13285 Vejmaterialer – Ubundne blandinger – Specifikationer</p>	
<p>Med tilhørende prøvningsmetoder:</p> <p>DS/EN 13286-2</p> <p>Vejmaterialer - Ubundne og hydraulisk bundne blandinger – Del 2: Prøvningsmetoder til laboratoriebestemmelse af referencedensitet og vandindhold – Proctorindstampning</p> <p>DS/EN 13286-5</p> <p>Vejmaterialer - Ubundne og hydraulisk bundne blandinger – Del 5: Prøvningsmetoder til laboratoriebestemmelse af referencedensitet og vandindhold – Vibrationsbord</p> <p>DS/EN 933-1</p> <p>Metoder til prøvning af tilslags geometriske egenskaber – Del 1: Bestemmelse af kornstørrelsesfordeling - Sigteanalyse</p> <p>DS/EN 933-11</p> <p>Metoder til prøvning af tilslags geometriske egenskaber – Del 11: Klassifikationsprøvning af bestanddelene i grovkornede genbrugte tilslagsmaterialer</p> <p>DS/EN 1097-5</p> <p>Metoder til prøvning af tilslags mekaniske og fysiske egenskaber – Del 5: Bestemmelse af vandindhold ved tørring i ventileret ovn</p> <p>DS/EN 13137</p> <p>Karakterisering af affald – Bestemmelse af TOC i affald, slam og sedimenter</p> <p>prVI 99-4</p> <p>Tørdensitetsbestemmelse i marken – Sandefterfyldning</p> <p>prVI 99-10</p> <p>Måling af densitet og vandindhold efter isotopmetoden.</p>	<p>Jordarbejdets omfang og placering fremgår af tegningsbilaget</p> <p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afrømning af muld inkl. eventuel beplantning og affald på ikke befæstede arealer på broen (kun for grupperne benævnt 'Omisolering') • Afrømning af muld inkl. eventuel beplantning og affald på ikke befæstede arealer uden for broen som forberedelse for interimbelægning. • Levering og indbygning af muld samt græssåning på arealer, der ikke skal befæstes. • Nødvendig rydning for udførelse af jordarbejderne. • Tilstrækkelig udgravning for ledninger, dræn og brønde. • Nødvendig afstivning, ved dybe udgravninger udføres egentlige interimskonstruktioner som angivet i SAB Teknik afsnit "Stillads og form". • Pumpning og øvrige foranstaltninger for tørholdelse. • Analyser, myndighedsbehandling og deponi af eventuelt forurennet jord <p>De under SAB - Arbejdsplads, afsnit 1.7, nævnte afværgeforanstaltninger skal udføres før det egentlige arbejde påbegyndes.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
	<p>Entreprisen inddeles i kontrolafsnit efter jordarter, forurening og anvendelse (kørebane, rabat, dæmning, støjvold, afløbsbassin, depot).</p> <p>Entreprenøren skal i sin arbejdsplan for håndtering af jorden foretage yderligere neddeling, således at der i de enkelte afsnit er ensartede krav til udførelsen.</p> <p>Entreprisen opdeles mindst i følgende kontrolafsnit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rabatter • Støjvolde • forskellige jordarter (fed ler, moræneler, stærk siltholdige materialer, uenskornt sand og grus) • bygværker • kontrabanketter • sideanlæg • dybereliggende dæmningsfyld • forureningsgrad
4.2. FORBEREDENDE ARBEJDER	
4.2.1. Rydning	
4.2.1.1. Alment	
<p>Rydning omfatter fjernelse af al bevoksning inklusive rødder samt eksisterende vejudstyr, affald og lignende.</p> <p>Rydning foregår på fremtidigt vejareal.</p>	<p>Arbejdet omfatter nødvendig rydning for udførelse af jordarbejder.</p>
<p>På oversigtsarealer uden for det egentlige jordarbejde fjernes træer og buske inklusive rødder, og terræn reableres umiddelbart efter.</p>	
<p>For midlertidigt eksproprierede arealer aftales rydningens omfang med bygherre, og rydningen må først udføres, når arbejdets fremdrift kræver det, dvs. at rydningen foretages afsnitsvis. Træer og buske må kun ryddes, hvor det af hensyn til arbejdets udførelse er strengt nødvendigt.</p>	
<p>Vejudstyr, træflis og andet genanvendes i entreprisen eller sendes til genbrug på godkendt genbrugsplads. Træstød bortskaffes til godkendt genbrugsplads.</p>	
<p>Ukrudtsbekæmpelse med kemiske midler må ikke finde sted.</p> <p>Ukrudtsbekæmpelse og græsslåning foretages løbende, hvor der er fare for forurening af frøafgrøder, samt i det</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
omfang trafikale hensyn (oversigtsforhold, afmærkningsforhold m.v.) nødvendiggør dette.	
Det påhviler entreprenøren at bekæmpe invasive plantearter.	
4.2.1.2. Kontrol	
Rydning skal dokumenteres på kontrolsedler.	
4.2.2. Nedrivning	
4.2.2.1. Alment	
Nedrivning omfatter fjernelse af bygninger og bygværker med tilbehør, fundamenter, trapper, mure, betonstøbninger, underjordiske tanke, brønde, ledninger, kabler m.v.	
Alle materialer fra nedrivningen sendes til genbrug på godkendt genbrugsplads.	
Ingen form for nedrivning må påbegyndes, før entreprenøren har foretaget forskriftsmæssig afbrydelse af alle installationer (el, gas, vand, telefon, kloak og lignende). Entreprenøren skal advisere og aftale med forsyningsselskaberne og ledningsejerne, hvordan de enkelte installationer skal afproppes/afbrydes.	
Entreprenøren skal underrette bygherre, såfremt der under arbejdet stødes på ikke angivne bygningsdele, installationer, bygværker eller lignende.	
Såfremt der konstateres forekomster af misfarvet eller lugtende jord skal arbejdet standses og bygherre straks tilkaldes. Forurenede jord skal håndteres som beskrevet i afsnit 7.	
4.2.3. Kontrol	
Nedrivning skal dokumenteres på kontrolsedler.	
4.2.4. Opbrydning og optagning af belægninger	
4.2.4.1. Alment	
Opbrudte belægninger af asfalt, beton og/eller hydraulisk bundne materialer sendes til genbrug på godkendt genbrugsplads.	Vedrørende opbrydning henvises til SAB Teknik "Andre arbejder, afsnit 10.
Ubundne bærelags- og/eller bundsikringsmaterialer genanvendes i entreprisen som bundsikring eller sendes til genbrug på godkendt genbrugsplads.	
Genanvendelige materialer, såsom kantsten, brosten, fliser og lignende genanvendes i entreprisen. Materialer, som ikke genanvendes i entreprisen er bygherres ejendom.	
Sløjfede ledninger, kabler og lignende sendes til genbrug på godkendt genbrugsplads.	
4.2.4.2. Udførelse	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
Opbrydning af ubundne vejmaterialer fra nedlagt vejareal skal udføres på en sådan måde, at arealet, hvor den opbrudte vej var, efter muldudlægning er i plan med det omliggende terræn. Området skal efter muldudlægning fremstå som en jævn, harmonisk flade. Medfører dette, at dele af dæmninger skal bortgraves, eller at jordmaterialer skal tilføres, er dette en del af arbejdet.	
4.2.4.3. Kontrol	
Opbrydning og optagning af belægninger skal dokumenteres på kontrolsedler.	
4.3. MULDJORDS- OG BLØDBUNDSARBEJDER	
4.3.1. Muldjord	
Ved behandling af muldholdig jord forstås enten sønderdeling ved pløjning af vækstlag eller afrømning af muldholdig jord, som ikke anvendes til indbygning under jordarbejdet.	
Ved pløjning skal pløjedybden være mindst 0,2 m.	
Afrømning af muldholdig jord må kun foregå i et tempo og omfang, der svarer til det efterfølgende jordarbejde.	
Efter afrømning transporteres den muldholdige jord til de i projektet angivne områder, hvor den udlægges og reguleres eller lægges i depot.	
Udsætning af muld må ikke finde sted, før der er sikkerhed for at det beregnede muldbehov er til rådighed.	
For udsætningsarealer, der senere skal anvendes til landbrugsformål eller beplantning, skal udsætnings- og overskudsmuld fordeles øverst.	
Muld, der afrømmes på midlertidige eksproprierede arealer, som senere skal muldbeklædes, skal deponeres og genudlægges indenfor samme matrikel.	
Depoter udføres på en sådan måde, at vandafledning er sikret og med et så stort anlæg, at skred undgås. Depoter af muldjord må ikke udføres i mere end 1,5 meters højde.	
Den afgravede muldjord skal genbruges så tæt på afrømningsstedet som muligt, f.eks. ved større lagtykkelser på skråninger. Bortskaffelse skal af miljømæssige grunde begrænset til et minimum og skal aftales med bygherre.	
Ved dyrkningsskråninger med anlæg a = 10 eller større skal der udlægges muld under færdig skråningskote i mindst samme tykkelse som før.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
<p>Dyrkningsarealer grubes før muldudlægning finder sted. Grubning skal ske i perioder, hvor jorden er bearbejdelig. Udlægning på dyrkningsarealer skal ske uden færdsel med gummihjulskøretøjer, f.eks. ved dozning.</p>	
<p>Rødder, træstød, sten og lignende større end 150 mm skal fjernes fra mulden inden udlægning.</p> <p>Rabatters og skråningers muldjordsoverflader udføres jævne og følger den projekterede flade uden synlige afvigelser. På rabatter og lignende afsluttes der med let tromling. Sten, rødder og lignende større end 60 mm fjernes fra samtlige muldjordsoverflader, mens arealer, hvor der udføres græssåning, skal afrives for sten, gruskorn, rødder og lignende større end 20 mm.</p> <p>Der må ikke køres med entreprenørmaskiner på mulden.</p>	
<p>4.3.2. Blødbundsarbejder</p>	
<p>4.3.2.1. Alment</p>	
<p>Blødbund er dynd, tørv og gytje.</p> <p>Blødbundsarbejder omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udskiftning af blødbund: Her graves den eksisterende blødbund bort og erstattes med indbygningsegne materialer. • Forbelastning: Her belastes blødbunden med en væsentlig større last end den påtænkte påfyldning, således at de fremtidige sætninger reduceres til et acceptabelt niveau. Udviklingen af sætningerne fremskyndes ved at etablere vertikaldræn. • Dræning: Blødbunden drænes, således at der sker mindre fortrængning af vand ved en øget last. • Fortrængning: Her belastes blødbunden til den går i brud og bliver fortrængt med ikke sætningsgivende materialer. • Lastkompenserende materiale (letfyld): Her forudsættes det at blødbunden ikke bliver merbelastet, eller blødbunden kun bliver belastet i en sådan grad, at der kun opstår acceptable sætninger. • Pælefundering: Her rammes der pæle til bæredygtige aflejringer. Metoden anvendes i meget dybe blødbundshuller eller for bygværker, som ikke må udsættes for mindre sætninger. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
Ved afgravning og udsætning af blødbund forstås gravning, læsning, transport og udlægning samt almindelig tørholdelse.	
Instabilitet skal imødegås; f.eks. ved afstivning eller ved at gravning af blødbund foregår i et tempo og omfang, der svarer til tilførslen af indbygningsegnete materialer.	
Hvor der under arbejdets udførelse findes tegn på ikke forudsete blødbundsforekomster, meddeles dette straks til bygherre, der tager stilling til det eventuelle blødbundsarbejdes omfang og udførelse.	
4.3.3. Materialer	
Friktionsfyld skal bestå af naturlige materialer og skal indbygges konditions-mæssigt. Friktionsfyld må højst indeholde 15 % materiale mindre end 0,063 mm. (Normative reference: DS/EN 13285, UF ₁₅ .)	
4.3.4. Udførelse	
I god tid inden arbejdets start skal entreprenøren udarbejde en arbejdsprocedure til forelæggelse for bygherre, der for hver blødbundslokalitet beskriver fremgangsmåde ved udskiftning af blødbund. Arbejdsproceduren skal redegøre for risikoen for stabilitetsbrud samt foranstaltninger til imødegåelse heraf.	
Ved tegn på stabilitetsbrud skal udgravningen straks fyldes op med friktionsfyld. Herefter skal entreprenøren træffe aftale med bygherre om genoptagning af udskiftningsarbejdet.	
I tvivlstilfælde skal entreprenøren efter nærmere aftale med bygherre rekvirere geoteknisk rådgiver for fastlæggelse af udskiftningsdybder, skråningsanlæg m.v.	
Blødbundsmaterialerne udsættes eller køres til deponi på godkendt modtageplads.	
Udsætningen skal tilrettelægges således, at kørsel med hjulkøretøjer på allerede udsat blødbund og underlaget herfor, reduceres til det strengt nødvendige. Udsætningsmængderne reguleres således, at der etableres naturlig vandaflledning uden lave områder med mulighed for vandansamlinger.	
Der skal opfyldes med friktionsfyld til 0,5 m over vandspejlet.	
Arbejdet afsluttes med regulering og komprimering af overfladen.	
4.3.5. Kontrol	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
<p>Entreprenøren skal dokumentere blødbundsudskiftningen ved mængdeberegninger på grundlag af opmåling.</p>	
<p><u>Materialer</u></p> <p>Friktionsfylds kvalitet kontrolleres fortløbende. Der udføres mindst én sigteanalyse pr. begyndt 5000 m³. Sigteanalysen skal identificeres i henhold til blødbundsområdet.</p> <p>Prøver af friktionsfyld udtages ved levering på arbejdspladsen, inden materialerne indbygges.</p> <p>Under arbejdets gang skal ny prøvning finde sted hvis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Friktionsfyld fra nyt produktionssted anvendes. • Der er større variation i det anvendte friktionsfyld eller i sammensætningen, som påvirker materialeegenskaberne. 	
<p><u>Komprimering</u></p> <p>Overfladen af det udlagte friktionsfyld komprimeres, så komprimeringsgraderne givet i afsnit 5.2.4 er overholdt. Et kontrolafsnit udgør maks. 5000 m².</p>	
4.4. TØRHOLDELSE	
<p>Almindelig tørholdelse omfatter nødvendig håndtering af nedbør, smelte- og overfladevand i arbejdsområdet, herunder vandaflledning langs afgravningsområdets kanter, afvanding og dræning i afgravningen og/eller grundvandssænkning. Bortledning af vandet skal ske til godkendt recipient.</p>	
<p>Afvanding og dræning omfatter fjernelse af nedbør, smeltevand, overfladevand, begrænsning af grundvandstilstrømning og vand fra ledningsbrud. Dette skal ske ved anvendelse af dræn, singelsfyldte render og/eller pumpe-sumpe med omgivende grusfilter.</p>	
<p>Afværgeforanstaltningerne skal være fuldt funktionsdygtige til enhver tid, også i tørvejrssituationer.</p> <p>Det er entreprenørens ansvar, at de projekterede regnvandsbassiner eller eventuelle midlertidige bundfældningsbassiner samt afværgeforanstaltninger er etableret, før det egentlige jordarbejde begyndes.</p>	
<p>Der skal træffes foranstaltninger mod, at nedbør, smelte- og overfladevand strømmer fra det omgivende terræn mod anlægsområdet.</p>	
<p>Træffes under arbejdet ikke kendte stærkt vandførende lag, kilder eller lignende, meddeles dette straks bygherre.</p>	
<p>Aflledning af vand må ikke medføre uacceptable gener for omgivelserne.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
Grundvandssænkning udføres, når afvanding og dræning ikke er tilstrækkelig til sikring mod bundbrud, erosion, tilstrømning m.v.	
<p>Dette skal ske ved etablering af:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sugespidsanlæg, hvor spidserne nedskylles eller nedbores og filtersættes efter behov. Installationsdybde og -tæthed samt enkelt eller dobbeltsidig indbygning fastsættes endeligt efter udførelse af forsøgsstrækninger. Sugespidsanlæg er velegnet ved mindre, kortvarige grundvandssænkninger. • Nedpløjede eller nedgravede vandrette dræn under eller ved siden af arbejdsområdet. Drænene skal enten tilsluttes vakuumpumper eller brønde med lænsepumper. Sådanne dræn er velegnede ved udstrakte grundvandssænkninger. • Filterboringer med plastfilter i gruskastning anvendes især ved dybere grundvandssænkninger og med større vandmængder. 	
4.5. JORDARBEJDER	
Jordarbejder skal tilrettelægges således at kørsel på ledninger og ledningsgrave så vidt mulig undgås.	
4.5.1. Afgravning	
4.5.1.1. Alment	
<p>Afgravning omfatter løsning og eventuelt sortering, læsning og transport samt regulering af afgravningsstedet. Arbejdet i ethvert større afgravningsområde planlægges af entreprenøren, og resultatet af denne planlægning forelægges bygherre inden arbejdets påbegyndelse.</p> <p>Jordarbejdet tilrettelægges og udføres på en sådan måde, at den størst mulige mængde afgravningsjord genanvendes til indbygning. Dette forudsætter, at der hele tiden er etableret en effektiv afvanding af såvel nedbør, smelte-, overflade- og grundvand til godkendt recipient.</p> <p>Depoter udføres på en sådan måde, at vandaflledning er sikret og med et så stort anlæg, at skred undgås.</p>	<p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afgravning af grus og jord i tilstrækkelig mængde til frilægning af broende/vederlag/fløjvæg/søjlefundament • Afgravning af grus og jord for etablering af interimsbelægninger udenfor broen • Bortskaffelse af den afgravne jord og grus, alternativt henlægning i depot hvor materialerne på samme arbejdsområde kan genanvendes som bundsikring. • Tilfyldning af råjord for retablering af jordfyld omkring konstruktioner. <p>Opgravet jord skal så vidt muligt genanvendes – dog kun på samme entreprise, da entreprenøren må påregne, at al afgravet jord er forurennet i klasse 4. Overskudsjord skal bortskaffes af entreprenøren, herunder også forurennet jord.</p> <p>Entreprenøren har pligt til at underrette bygherren, såfremt han under</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
	<p>afgravningsarbejdet måtte finde anledning til at formode, at de forudsatte anlæg ikke kan gennemføres med rimelig sikkerhed mod stabilitetsbrud.</p> <p>Entreprenøren skal efter aftale med bygherren etablere nødvendige adgangsramper til brodækket under jordarbejder ved broender.</p>
<p>Afgravet jord med et vandindhold over det optimale, skal tørres eller stabiliseres i stedet for udsættes.</p> <p>Ved afgravning i fast kalk skal der om nødvendigt anvendes andre mere krævende afgravningsmetoder end en maskine med skovl. Den færdige kalkoverflade skal renses for alt opslæmmet kalk og løse kalkstykker inden næste lag påbegyndes.</p>	
4.5.2. Materialer	
Der henvises til den geotekniske rapport for oplysninger vedrørende generelle og specifikke forhold omkring jordarter og anbefalinger om jordarbejdets udførelse.	
4.5.3. Udførelse	
Afgraves der til fyld eller intakte ikke bæredygtige aflejringer skal underbunden komprimeres til en dybde af mindst 0,2 m under terræn og komprimeringskravet iht. afsnit 5.2.4 skal eftervises.	
<p>Afgraves der til intakte bæredygtige aflejringer skal der ikke komprimeres og komprimeringskrav skal ikke eftervises.</p> <p>Afgravningsarbejdet skal udføres fra lavere mod højere liggende områder, således at planum og andre overflader afvandes. På strækninger med risiko for opblødning af planum, udføres planum først når afvandingen er effektiv.</p>	
I afgravningsområderne er færdsel på råjordsplanum ikke tilladt, og arbejdet skal tilrettelægges, så bundsikring udlægges i takt med etablering af råjordsplanum.	
Entreprenøren skal påregne, at afgravede materialer skal sorteres således, at der overalt anvender de bedst egnede materialer til indbygning.	
4.5.4. Kontrol	
Planums og skråningers færdige overflade nivelleres (mm-aflæsning) i alle 20 m stationer i alle tværprofillets knækpunkter, dog mindst 3 punkter, og forløbet mellem disse bedømmes. Hvor de under afsnit 5.5 anførte tolerancer til planum og skråninger ikke er opfyldt, skal jordoverfladen efterreguleres og komprimeres om nødvendigt.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
Kontrolnivelement (x, y, z) af overfladen skal afleveres til bygherre.	
4.5.5. Indbygning	
4.5.5.1. Alment	
Indbygning af jord vedrører arbejder med indbygningseget jord og restprodukter, der aflæses på indbygningsstedet, udlægges i lag, reguleres og komprimeres i overensstemmelse med projektets profiler.	
Overskud af jord fra ledningsrender og drængrave må anvendes til indbygning, i det omfang jorden er indbygningseget. Er jorden for våd til indbygning, søges jorden tørret eller stabiliseret i stedet for udsat.	
4.5.6. Materialer	
Materialer må være jord afgravet inden for arbejdsområdet eller jord leveret fra områder uden for entreprisens grænser. Levering af jord må kun finde sted efter aftale med bygherre. Leveret jord skal have et vandindhold omkring det optimale, så der ikke er behov for nedtørring eller vanding. Leveret jord skal være ren jord.	
Opblødt jord, frosset jord, sne, is, affald, træstød, blødbund og lignende må ikke indbygges.	
Sten, der er større end lagtykkelsen, frasorteres.	
Restprodukter, det er muligt at indbygge er flyveaske og forbrændingsslagge. Levering af flyveaske eller forbrændingsslagge skal aftales med bygherre. Både flyveaske og forbrændingsslagge skal overholde gældende miljøbestemmelser.	
Flyveaske er defineret som en finkornet forbrændingsrest transporteret med røggasser og udskilt ved rensning af disse, hvor anlægget kun er baseret på afbrænding af kul og anden biomasse.	
Forbrændingsslagge skal være produceret på et forbrændingsanlæg ved afbrænding af almindeligt affald, såsom usorteret husholdningsaffald m.v.	
Forbrændingsslagge specificeres i én kvalitet FS:	
Gradering: Ingen korn større end 45 mm Højest 15 % større end 31,5 mm Højest 9 % mindre end 0,063 mm	
Normativ reference DS/EN 13285 category, Mixture designation 0/31,5, G _N , OC ₈₅ , UF ₉ og LF _N	
TOC (Total Organic Content):	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
Mindre end 3 % jf. DS/EN 13137.	
<p>Renhed:</p> <p>I en repræsentativ prøve i fraktionen 4/63 mm må der pr. kilo maksimalt være 15 cm³/kg (1 cm³ = 1 ml) materiale, FL, som har en densitet mindre end vands, jf. DS/EN 933-11.</p>	
4.5.7. Udførelse	
Jordoverfladerne holdes til stadighed regulerede og komprimerede, således at vand løber af og jorden ikke bliver opblødt.	
<p>Foretages indbygning oven på fyld eller intakte ikke bæredygtige aflejringer skal underbunden komprimeres til en dybde af mindst 0,2 m under terræn og komprimeringskravet iht. afsnit 5.2.4 skal eftervises.</p> <p>Foretages indbygning oven på intakte bæredygtige aflejringer skal der ikke komprimeres og komprimeringskrav skal ikke eftervises.</p>	
Under indbygningsarbejdet udlægges jorden i ensartede lag, hvis tykkelse fastsættes under arbejdets gang. Det sikres, at den fastsatte komprimeringsgrad opnås i hele lagets tykkelse.	
<p>For jord må lagtykkelsen ikke kræves mindre end 0,2 m. Ligeledes må lagtykkelsen ikke være større end 0,5 m.</p> <p>For flyveaske/forbrændingsslagge må lagtykkelsen ikke kræves mindre end 0,2 m. Ligeledes må lagtykkelsen ikke være større end 0,3 m.</p>	
Alle lagtykkelser er i faste mål.	
<p>Lagene komprimeres overalt i påfyldningens fulde bredde. I påfyldning tilstræbes en så ensartet indbygning som muligt, hvorfor arbejdsstrafik skal fordeles jævnt på overfladen.</p> <p>Komprimering af jordvolde eller tilsvarende ubefærdede områder må ske efter komprimeringskravene givet i afsnit 5.2.4 minus 3 %-point eller efter metode aftalt med byggherre.</p>	
Ved indbygning i dæmning med friktionsjord på lerede og/eller stærkt siltede materialer skal det underliggende lag udføres jævnt og med tværfald på mindst 100 %. Eventuelle lag af friktionsjord skal føres til dæmnings yderside i faldretningen.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
<p>Flyveaske og/eller forbrændingsslagge må ikke blandes med andre materialer før eller under indbygningen.</p> <p>Indbygning af flyveaske og/eller forbrændingsslagge skal ske ved samtidig opbygning af beskyttelseslag i begge sider af dæmningen. Beskyttelseslaget skal samme dag opbygges til samme højde som flyveasken og/eller forbrændingsslaggen.</p> <p>Alt arbejde med flyveaske og/eller forbrændingsslagge skal foregå så gældende miljøbestemmelser overholdes og så der ikke sker spredning til omkringliggende arealer. Flyveaske og/eller forbrændingsslagge skal altid være fugtigt ved transport samt ved indbygning. Uafdækkede flyveaske- og/eller forbrændingsslaggeoverflader skal holdes fugtige, så der ikke forekommer støv.</p> <p>Entreprenøren skal sikre, at flyveaske og/eller forbrændingsslagge ved indbygning har et vandindhold svarende til det optimale.</p>	
<p>Frostfarlige materialer må ikke indbygges nærmere end 1,2 m under vejoverflade.</p>	
<p>4.5.8. Kontrol</p>	
<p><u>Materialer</u></p> <p>Forbrændingsslaggens kvalitet kontrolleres fortløbende. Der udføres mindst én materialeanalyse omfattende sigteanalyse og renhed iht. DS/EN 933-1 og DS/EN 933-11 pr. begyndt ca. 3000 m³. Materialeanalyserne skal identificeres i henhold til kontrolafsnit.</p> <p>Prøver af forbrændingsslaggen udtages ved levering på arbejdspladsen, inden materialerne indbygges.</p>	
<p>Under arbejdets gang skal ny prøvning finde sted hvis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forbrændingsslagge fra nyt produktionssted anvendes. • Der er større variation i de anvendte forbrændingsslagger eller i deres sammensætning, som påvirker materialeegenskaberne. <p>TOC oplyses af leverandøren pr. begyndt ca. 3000 m³ ved udlevering af produktcertifikater og analyseresultater fra færdigvarekontrollen.</p>	
<p><u>Komprimering</u></p> <p>Komprimeringsarbejdet kontrolleres ved bestemmelse af komprimeringsgraden i kontrolafsnit, som består af homogene materialer, der komprimeres ensartet.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
<p>Hvert lag og hver dagsproduktion, dog maks. 1500 m³ indbygget jord, udgør et kontrolafsnit for sig som nummereres.</p> <p>Komprimeringskontrollen baseres på en stikprøve bestående af flere enkeltmålinger af tørdensiteten. Målingerne fordeles tilfældigt i kontrolafsnittet.</p> <p>Målingerne identificeres ved kontrolafsnit, station, sideværts placering og ved udlægning i flere lag tillige lagnummer.</p> <p>For jord bestemmes tørdensiteten i marken ved isotopmetoden iht. prVI 99-10.</p>	
<p>For flyveaske og/eller forbrændingsslagge bestemmes tørdensitet i marken ved sandefterfyldnings-metoden iht. prVI 99-4. Da metoden er tidskrævende og kan virke forsinkende på arbejdes fremdrift, må kontrol i stedet for udføres ved en metodebeskrivelse. Metodebeskrivelsen fastlægges i et prøvefelt på minimum 100 m², hvor komprimeringskravene opfyldes.</p> <p>Metodebeskrivelsen skal indeholde krav om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vandindhold (+ 5 % point/- 2 % point) • lagtykkelse (fast mål) • type komprimeringsmateriel, herunder vægt, og eventuelt frekvens og amplitude • antal overkørsler. <p>Komprimeringskontrollen består derefter i at dokumentere og kontrollere, at den fastlagte metodebeskrivelse følges.</p> <p>For kohæsionsjord og flyveaske bestemmes referenceværdien for tørdensitet ved proctorindstampning udført iht. DS/EN 13286-2 på en repræsentativ prøve. For friktionsjord og forbrændingsslagge bestemmes referenceværdien for tørdensitet ved vibrationsforsøg iht. DS/EN 13286-5 udført på en repræsentativ prøve.</p>	
<p>En referenceværdi kan være gældende for flere kontrolafsnit, såfremt materialet er ensartet. Dog skal der for kohæsions- og friktionsjord som minimum bestemmes en referenceværdi pr. begyndt 6000 m³. For flyveaske og forbrændingsslagge skal der som minimum bestemmes en referenceværdi for hvert kraftværk/produktionssted for hver 3000 m³. Referenceværdien skal identificeres i forhold til kontrolafsnit (evt. flere).</p>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)

Kontrol af komprimeringsarbejdet sker inden for hvert kontrolafsnit.

Komprimeringskravet anses for opfyldt, når gennemsnittet i 5 på hinanden følgende målinger, bestemt ved tilfældig udtagning i kontrolafsnittet, er større end eller lig med den fastsatte værdi i figur 1, og ingen enkeltværdi er mere end 3,0 %-point under denne værdi.

Krav til komprimeringsgrader for materialer indbygget som jord

Lodret afstand under færdig vejoverflade *	> 2 m				≤ 2 m og omkring konstruktioner			
Materiale	Kohæsions-jord (Ler)	Friktions-jord (Sand/grus)	Flyveaske	Forbrændingslagge	Kohæsions-jord (Ler)	Friktions-jord (Sand/grus)	Flyveaske	Forbrændingslagge
% af proctor	92,0		94,0		96,0		97,0	
% af vibration		92,0		94,0		95,0		97,0
*Ved jernbanearbejder skal vejoverflade forstås som overside af skærveballastlag.								

Figur 1 Krav til komprimeringsgrader.

Overfalde

Planums og skråningers færdige overflade nivelleres (mm-aflæsning) i alle 20 m stationer i alle tværprofillets knæpunkter, dog mindst 3 punkter, og forløbet mellem disse bedømmes. Hvor de under afsnit 5.5 anførte tolerancer til planum og skråninger ikke er opfyldt, skal jordoverfladen efterreguleres og komprimeres om nødvendigt.

Kontrolnivelement (x,y,z) af overfladen skal afleveres til bygherre.

4.5.9. Opfyldning under vandspejl

4.5.9.1. Materialer

Friktionsfyld skal bestå af naturlige materialer og skal indbygges konditionsmæssigt. Friktionsfyld må højst indeholde 15 % materiale mindre end 0,063 mm. (Normative reference: DS/EN 13285, UF₁₅.)

Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
4.5.9.2. Udførelse	
Der opfyldes med friktionsfyld til 0,5 m over vandspejlet.	
Arbejdet afsluttes med regulering og komprimering af overfladen.	
4.5.9.3. Kontrol	
<u>Materialer</u> <p>Friktionsfylds kvalitet kontrolleres fortløbende. Der udføres mindst én sigteanalyse pr. begyndt 5000 m³. Sigteanalysen skal identificeres i henhold til blødbundsområdet.</p> <p>Prøver af friktionsfyld udtages ved levering på arbejdspladsen, inden materialerne indbygges.</p> <p>Under arbejdets gang skal ny prøvning finde sted hvis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Friktionsfyld fra nyt produktionssted anvendes. • Der er større variation i det anvendte friktionsfyld eller i sammensætningen, som påvirker materialeegenskaberne. 	
<u>Komprimering</u> <p>Overfladen af det udlagte friktionsfyld komprimeres så komprimeringskravene givet i afsnit 5.2.4 er overholdt. Et kontrolafsnit udgør maks. 5000 m².</p>	
4.5.10. Udsætning	
4.5.10.1. Alment	
Udsætning af jord omfatter aflæsning og regulering i udsætningsområder af jord, der ikke kan bruges til indbygning.	
Hvor entreprenøren selv fremskaffer arealer til udsætning af jord, skal entreprenøren træffe alle aftaler med de lodsejere, hvis ejendomme udsætning finder sted på, samt indhente alle fornødne tilladelser fra lodsejere og myndigheder for at kunne foretage udsætningen.	
Den udsatte jord holdes til stadighed reguleret og komprimeret, således at vand løber af og jorden ikke bliver opblødt.	
Ved udsætningen sikrer entreprenøren sig mod udskridning i de tilstødende grøfter, regnvandsbassiner eller over skel.	
4.5.10.2. Udførelse	
Udsætningen tilrettelægges således, at der ikke køres med hjulkøretøjer på den øverste meter af udsætningsjorden.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
<p>For udsætningsarealer, der senere skal anvendes til landbrugsformål eller beplantning, gælder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udsætning af jorden skal tilrettelægges således, at kørsel med hjulkøretøjer på allerede udsat jord og underlaget herfor reduceres til det strengt nødvendige. Udsætningsmængderne reguleres således, at der etableres naturlig vandaflødning uden lave områder med mulighed for vandansamlinger. • Den udsatte jord skal reguleres med anlæg mod tilstødende arealer og i øvrigt efter aftale med bygherre, og det skal ske i takt med udsætningen, således at jorden reguleres med mindst muligt vandindhold. • Der må ikke findes sten større end 150 mm i den øverste 1,0 m under færdigreguleret jordsoverflade. • Udsætningen af jord afsluttes med regulering af jordoverfladen. • Udsætningsmuld og overskudsmuld skal fordeles øverst som beskrevet i afsnit 3.1. 	
4.5.10.3. Kontrol	
Entreprenøren afleverer inden muldudlægning en opmåling i net på 10m x 10m af udsætningsområderne til bygherre.	
4.5.11. Planum og skråninger	
Profilet på planum reguleres, således at den færdige overflade bliver som foreskrevet med tolerancen ± 40 mm. Afvigelserne må ikke være ensidige.	
Skråninger må ikke afvige mere fra det forudsatte profil end 100 mm målt vinkelret på skråningsfladen. Afvigelserne må ikke være ensidige.	
Der må ikke forekomme vandansamlinger på overfladen. Den færdige overflade skal have et ensartet præg og være jævn og fast. Hvor disse krav ikke er opfyldt, kan arbejdet forlanges gjort om uden udgift for bygherre.	
Planum beskyttes mod ødelæggelse af arbejdsstrafik og efterfølgende arbejder på arealerne, ved at det efterfølgende lag (bundsikring) udlægges umiddelbart efter godkendelsen. Kørsel på godkendt planum må kun finde sted efter forudgående aftale med bygherre.	
4.5.12. Anvendelse af stabiliserende foranstaltninger	
4.6. GRÆSSÅNING	
4.6.1. Græs	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
4.6.1.1. Alment	
<p>Græssåning omfatter etablering af et græstæppe med de dertil nødvendige leverancer af græsfrø samt gødning.</p> <p>Der etableres et tæt, sammenhængende og ensartet græstæppe.</p>	<p>Arbejdet omfatter:</p> <p>Græssåning på alle ikke befæstede jordarealer, skråninger og rabatarealer, der berøres af arbejderne.</p>
4.6.1.2. Materialer	
<p>Græsfrø skal være certificeret som plænegræs efter EU-regler.</p>	<p>Der skal anvendes en frøblanding bestående af:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rødsvingel med korte udløbere (Festuca rubra Litoralis) 35 % • Rødsvingel uden udløbere (Festuca rubra commutata) 25 % • Bakke svingel (Festuca Trachyphylla) 20 % • Krybende hvene (Agrostis stolonifera) 5 % • Alm. hvene (Agrostis Tenuis Sibth.) 5 % • Italiensk rajgræs (Lolium multiflorum) 10 % <p>Der udsås 1,5 kg af ovennævnte frøblanding pr. 100 m².</p> <p>Alle foreskrevne græstyper skal stå på EU's officielle sortliste. I det omfang de foreskrevne græstyper findes som S-mærkede, skal disse anvendes.</p>
4.6.1.3. Udførelse	
<p>Arealet afrives for sten, gruskorn, rødder og lignende større end 20 mm.</p> <p>Der udsås 1,5 kg græsfrø pr. 100 m².</p>	<p>Såning af græs skal udføres etapevis ved sprøjtning så tidligt som muligt af hensyn til erosion. For at sikre fastholdelse af græsfrøene til underlaget skal der endvidere tilsættes cellulose/papir. Dette gælder ikke for brugsplæne og fælledgræs.</p> <p>Såning af brugsplæne og fælledgræs udføres med såmaskine, der er indrettet med pigvalse og perforeret tromle.</p> <p>Sammen med udsåning skal der tilføres 3 kg NPK 20-3-10 gødning pr. 100 m².</p> <p>Vedligeholdelse af græstæppet frem til aflevering påhviler entreprenøren.</p> <p>Græsslåning</p> <p>Ved afleveringen skal græshøjden på de i 3.1.1 nævnte elementer være 4-8 cm.</p> <p>Afklippet græs på belægning, dæksler og riste skal være fjernet ved afleveringen.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
Ved sprøjtesåning beskyttes bygværker, tavler m.v. mod oversprøjtning under arbejdets udførelse. Brønde og lignende rengøres efter sprøjtningen.	
Ved håndsåning sås i 2 omgange med den halve frømængde pr. gang for at opnå en så jævn fordeling som muligt.	
Vedligeholdelse af græstæppet i afhjælpningsperioden (frem til 1-års aflevering) påhviler entreprenøren.	
Ukrudtsbekæmpelse med kemiske midler må ikke finde sted.	
Ukrudtsbekæmpelse og græsslåning foretages løbende, så græsset maks. er 150 mm højt.	
For at arbejdet godkendes, skal de stillede krav til det færdige græstæppe være opfyldt ved afhjælpningsperiodens udløb. (1-års aflevering)	
2 - 3 uger før såning foretages fornøden ukrudtsbekæmpelse.	
Ukrudtsplanter højere end 50-100 mm slås af og fjernes før græssåning.	
4.6.1.4. Kontrol	
Det skal ved følgesedler dokumenteres at græsfrøene er certificeret som plænegræs efter EU-regler.	
Det skal ved følgesedler dokumenteres at den angivne mængde græsfrø er anvendt.	
4.6.2. Dækafgrøde	
4.6.2.1. Alment	
Såning af dækafgrøde omfatter etablering af et dækafgrødetæppe med de dertil nødvendige leverancer af dækafgrødefrø samt gødning.	
Der etableres et tæt, sammenhængende og ensartet tæppe af dækafgrøde.	
4.6.2.2. Materialer	
Dækafgrødefrø skal være certificeret efter EU-regler.	
4.6.2.3. Udførelse	
Der udsås 0,8 kg dækafgrødefrø pr. 100 m ² .	
Ved sprøjtesåning beskyttes bygværker, tavler m.v. mod oversprøjtning under arbejdets udførelse. Brønde og lignende rengøres efter sprøjtningen.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
Ved håndsåning sås i 2 omgange med den halve frømængde pr. gang for at opnå en så jævn fordeling som muligt.	
Vedligeholdelse af dækafrødetæppet i afhjælpningsperioden (frem til 1-års aflevering) påhviler entreprenøren.	
Ukrudtsbekæmpelse med kemiske midler må ikke finde sted.	
Ukrudtsbekæmpelse foretages løbende.	
For at arbejdet godkendes, skal de stillede krav til det færdige afgrødetæppe være opfyldt ved afhjælpningsperiodens udløb (1-års aflevering).	
2 - 3 uger før såning foretages fornøden ukrudtsbekæmpelse.	
Ukrudtsplanter højere end 50-100 mm slås af og fjernes før såning.	
4.6.2.4. Kontrol	
Det skal ved følgesedler dokumenteres at dækafrødefrøene er certificeret efter EU-regler.	
Det skal ved følgesedler dokumenteres at den angivne mængde dækafrødefrø er anvendt.	
4.7. FORURENET JORD	
4.7.1. Alment	
Med udgangspunkt i gældende regler anvendes følgende overordnede principper for håndtering af jord: <ul style="list-style-type: none"> Jord opgravet i forureningskortlagte og områdeklassificerede arealer, samt jord fra områder, hvor tidligere udførte undersøgelser har påvist forurening, skal håndteres efter bestemmelserne i Jordflytningsbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 1452 af 07.12.2015 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord med efterfølgende ændringer), og skal, såfremt det ikke genanvendes inden for projektet, efter bygherres anvisning bortskaffes ud af projektet til godkendt modtager. Jord opgravet i arealer, hvor der er begrundet mistanke om forurening eller, hvor der ved gravearbejdet afdækkes tegn på forurening i form af lugt, misfarvning eller affald skal også håndteres 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
<p>efter bestemmelserne i Jordflytningsbekendtgørelsen og skal, såfremt det ikke genanvendes inden for projektet, efter bygherres anvisning bortskaffes ud af projektet til godkendt modtager.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vejjord opgravet i eksisterende vej skal genanvendes inden for samme (nuværende eller fremtidig) vejmatrikel, hvis jorden ikke er opgravet i forureningskortlagte arealer og i øvrigt fremstår uden tegn på forurening i form af lugt, misfarvninger eller affald. Vejjord, som ikke anvendes inden for vejmatrikel, skal håndteres efter bestemmelserne i Jordflytningsbekendtgørelsen og skal, såfremt det ikke genanvendes på andre måder inden for projektet, efter bygherres anvisning bortskaffes ud af projektet til godkendt modtager. <p>Jord fra andre områder betragtes administrativt som rent og må frit disponeres.</p>	
<p>Overordnet set gælder det for jord omfattet af Jordflytningsbekendtgørelsen, at jorden ikke må bortkøres fra den matrikel, hvorpå den er opgravet uden anmeldelse og anvisning af kommunen, og at jordens forureningsgrad skal være dokumenteret forud for slutplaceringen. Dog gælder det, at jord fra kortlagte arealer, veje og andre kendte forurenede områder, ikke må flyttes ud af de pågældende forurenede områder, selvom de holdes inden for matriklen.</p>	
<p>4.7.2. Udførelse</p>	
<p>4.7.2.1. Plan for håndtering af forurennet jord og § 8-tilladelse</p>	
<p>Bygherre udarbejder en jordhåndteringsplan for forurennet jord (plan for håndtering af forurennet jord) eller en jordhåndteringsstrategi. Entreprenøren skal i sin planlægning og i forbindelse med anlægsarbejderne, at følge denne.</p>	
<p>Ved anlægsarbejder på forureningskortlagte arealer, indhentes en tilladelse efter Jordforureningslovens § 8 (Bekendtgørelse om lov nr. 282 af 27.03.2017 om forurennet jord med efterfølgende ændringer), hvis arealet ligger inden for grundvandsmæssigt sårbare områder eller, hvis arealanvendelsen ændres til mere sårbar anvendelse. Tilladelse efter Jordforureningslovens § 8 indhentes af bygherre. Entreprenøren skal gennemføre anlægsarbejderne, som de er beskrevet i § 8-ansøgningen, og skal følge de vilkår, som miljømyndigheden stiller i § 8-tilladelsen.</p>	
<p>Entreprenøren må ikke begynde gravearbejder på kortlagte arealer med særlig grundvandsbeskyttelse eller hvor</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
<p>arealanvendelsen ændres til en mere følsom anvendelse, før der foreligger en godkendt § 8-tilladelse.</p> <p>Entreprenøren er forpligtet til at planlægge sit arbejde og videregive informationer til bygherre, som gør det muligt at udfærdige en § 8-ansøgning, f.eks. graveplaner og tidsplaner. Informationerne skal fremsendes til bygherre senest 8 uger inden gravearbejdet påbegyndes på det pågældende areal.</p>	
4.7.2.2. Mellemdponering og genindbygning	
Mellemdponering af mulig forurennet jord, forurennet jord og eventuelle restprodukter samt genindbygning af forurenede materialer, restprodukter og jord, som betragtes som affald kræver tilladelse efter Miljøbeskyttelseslovens § 19 el. § 33 i kap. 5 (Bekendtgørelse af lov nr. 966 af 23.06.2017 om miljøbeskyttelse med efterfølgende ændringer).	
Tilladelserne indhentes af bygherre. Entreprenøren skal gennemføre anlægsarbejderne, som det er beskrevet i ansøgningerne og skal følge de vilkår, som de respektive miljømyndigheder opstiller i deres eventuelle tilladelser.	
Oplag af restprodukter, forurennet jord og andre potentielt forurenede materialer, må kun ske på pladser angivet af bygherre, og mellemdponering skal adskilles fra ren jord med en sandpude med en tykkelse på min. 100 mm eller fast belægning.	
Entreprenøren er forpligtet til at planlægge sit arbejde og videregive informationer til bygherre, som gør det muligt at udfærdige en § 19- eller § 33, kap 5-ansøgning, f.eks. graveplaner og tidsplaner. Informationerne skal fremsendes til bygherre senest 8 uger inden gravearbejdet påbegyndes på det pågældende areal.	
<p>Ved mellemdponering og opgravning, skal jord af forskellig oprindelse altid holdes adskilt. Jord, der er forurennet eller indeholder affald, restprodukter eller genbrugsmaterialer, må ikke blandes med ikke forurennet jord. Jord affald, restprodukter og genbrugsmaterialer skal holdes adskilt.</p> <p>Ved oplægning af forurennet jord og jord omfattet af Jordflytningsbekendtgørelsen skal entreprenøren sørge for tydelig afmærkning, så det er muligt at relatere et parti jord til opgravningsstedet. Skitse over oplagsområdet skal udarbejdes og løbende ajourføres af entreprenøren.</p>	
Jord, der er omfattet af Jordflytningsbekendtgørelsen eller hvor der er mistanke om forurening, skal mellemdponeres med henblik på kartering, skal den lægges i miler med en maksimal bredde på 5 m og en maksimal højde på 2,5 m.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
<p>Entreprenøren har ansvaret for at tilrettelægge arbejdet, således at der løbende er kapacitet for oplægning af materialer herunder forurenede og muligt forurenede jord på de arealer, som stilles til rådighed for projektet.</p>	
<p>Vil entreprenøren anvende andre arealer end de af bygherre anviste, må dette kun ske efter aftale med bygherre, og efter at entreprenøren, forud for ibrugtagning af arealet, har indhentet nødvendige tilladelser hos såvel ejeren af arealet som miljømyndigheden. Entreprenøren afholder i denne forbindelse alle yderligere udgifter til håndtering af forurenede jord. Inkl. udgifter til myndighedsbehandling og yderligere forureningsundersøgelser.</p>	
<p>4.7.2.3. Håndtering</p>	
<p>Entreprenøren har ansvar for afgravning og håndtering af jord samt jordkørsler.</p> <p>Entreprenøren må i sin planlægning og udførelse af arbejdet, ikke hindre bygherre i at udføre jordprøvetagning og andre nødvendige undersøgelser samt tilsyn.</p> <p>Entreprenøren skal sikre, at håndtering af forurenede og muligt forurenede jord (se også afsnit 7.2.1) sker, som beskrevet i jordhåndteringsplanen for forurenede jord og i evt. § 8- og § 19/§ 33-tilladelser.</p> <p>Retningslinjer for håndtering og sortering:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jordpartier med forskellige forureningsgrader og forskellig oprindelse skal holdes adskilt under og efter afgravningen. • Jord indeholdende affald, restprodukter og genbrugsmaterialer skal holdes adskilt fra anden jord under og efter afgravning. • Hvis der under gravearbejdet observeres uforudset forurening eller affald, skal arbejdet omgående standses og bygherre eller dennes miljøtilsyn tilkaldes. 	
<p>Bygherre skal varsles mindst 5 arbejdsdage inden jordarbejder, på forureningskortlagte arealer eller arealer med kendte forureninger, igangsættes. Såfremt der skal udtages renbundsprøver, kontaktes bygherre efter opgravning. Arbejdet i det afgravede område må først genoptages, når bygherre har givet tilsagn herom. Der må påregnes op til 3 uger, før arbejdet må genoptages.</p>	
<p>Konstateres der under gravearbejdet tydelige tegn på uforudset forurening (ved lugt eller syn) eller affald i jorden, skal arbejdet på det pågældende areal indstilles og bygherre tilkaldes. Dette gælder også i jord, der er</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
<p>forundersøgt eller forureningskortlagt, men hvor der påtræffes jordforurening af en anden karakter end den, tidligere undersøgelser viser.</p> <p>Arbejdet på det pågældende areal må først genoptages efter bygherres godkendelse. Der må påregnes op til 8 uger fra en forurening er konstateret til arbejdet må genoptages.</p>	
4.7.2.4. Transport	
<p>På grundlag af analyseresultater af jord som jf. afsnit 7.1. skal håndteres efter bestemmelserne i Jordflytningsbekendtgørelsen, foretages anmeldelse om bortskaffelse eller genindbygning, af både ren og forurenede jord, til miljømyndigheden for den pågældende opgravningslokalitet. Jordens forureningsgrad skal dokumenteres (se afsnit om 7.3 om kontrol) forud for slutdisponering. Bygherre foretager anmeldelsen. På baggrund af anmeldelse og myndighedernes anvisning bortskaffes jorden til godkendt modtager uden for projektet eller til anvist genplaceringslokalitet.</p>	
<p>Jord må kun køres ud af projektet efter godkendelse af bygherre, og der må ikke køres mere jord end angivet på køresedlen. Vil entreprenøren forhøje mængden af bortkørt jord, skal dette godkendes af bygherre.</p>	
<p>Ved anmeldelse skal miljømyndighedens anmeldesystem/skemaer benyttes, idet det suppleres med kort over afgravningsområde og analyseresultater.</p> <p>Ved jordtransporter og oplag må der ikke ske spild af forurenede og muligt forurenede jord samt spredning af støv fra forurenede jord til omgivelserne, herunder mellemdpoter, arbejdspladsarealer og offentlig vej.</p>	
<p>Transport af forurenede jord med lastbiler på offentlige veje skal foregå på tæt lad med presenning.</p>	
4.7.2.5. Spild og læk under anlægsarbejdet	
<p>Entreprenørens oplag af olie og kemikalier, skal være spildsikret, sikret mod påkørsel og ske i dertil indrettede samt godkendte tanke og containere.</p> <p>Entreprenøren skal sikre sig, at tankning foregår således at der ikke sker spild, og at materiellet er vedligeholdt, således at læk ikke opstår. Mobile tanke flyttes så lidt som muligt.</p>	
<p>Alle spild og læk stoppes omgående og inddæmmes. Jord forurenede som følge af spild eller læk bortskaffes til godkendt jordmodtager som forurenede jord. Entreprenøren er ansvarlig for spild og læk fra eget og underentreprenørers materiel, samt alle udgifter forbundet hermed. Det påhviler endvidere entreprenøren at</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (AAB) – (Februar 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse - Jordarbejder (SAB)</u>
dokumentere oprensningen efter spild og ulykker, f.eks. ved renbundsprøver.	
I tilfælde af spild eller læk af olie eller kemikalier skal bygherre underrettes og beredskabsplanen for miljø følges.	
4.7.3. Kontrol	
Entreprenøren skal fremvise dokumentation for evt. bortskaffelse af forurenet jord i form af køre- og vejesedler fra godkendt modtageplads.	
Det er entreprenørens ansvar at føre driftsjournaler og fremsende dokumentationsrapport eller lignende i henhold til jordhåndteringsplaner for forurenet jord og andre tilladelser, til miljømyndighederne og bygherre.	
Analyser skal foretages af et akkrediteret analyselaboratorium. Krav til analyseprogrammet og analysefrekvensen fremgår af Jordflytningsbekendtgørelsen ((Bekendtgørelse nr. 1452 af 7.12.2015 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord med efterfølgende ændringer). Nedsat prøvetagningsfrekvens må kun ske med miljømyndighedens godkendelse.	
Vejesedler skal fremsendes til bygherre senest 14 dage efter modtagelsen på den godkendte modtagerplads.	
Ved omregning fra kubikmeter til tons anvendes altid omregningsfaktoren 1,8 ton pr. m ³ , med mindre der er konkret viden om den aktuelle jords vægtfylde.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BUNDSIKRING AF SAND OG GRUS

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (AAB) – (December 2016)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (SAB)</u>
<p>5. BUNDSIKRING AF SAND OG GRUS</p> <p>5.1. ALMENT</p>	
<p>"Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for Bundsikring af sand og grus" omfatter udførelse af bundsikringslag af sand og grus. AAB indeholder funktionskrav til det færdige lag og krav til materialer, udførelse og kontrol.</p>	<p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levering og indbygning (herunder komprimering) af bundsikring og stabilt grus på brodæk under vejbelægning. • Levering og indbygning (herunder komprimering) af stabilt grus i interimsbelægninger. • Levering og indbygning (herunder komprimering) af bundsikring og stabilt grus ved broender • Levering og indbygning af bundsikring og stabilt grus (herunder komprimering) for tilfyldning omkring kantbjælker på fløjvægge, vederlag, søjler, fundamenter mv.
<p>De anførte materialekrav og -egenskaber er i overensstemmelse med:</p> <p>DS/EN 13285 Vejmaterialer - Ubundne blandinger - Specifikationer</p> <p>DS/EN 13242 Tilslag til ubundne og hydraulisk bundne materialer til vejbygning og andre anlægsarbejder</p>	<p>Udover de i AAB afsnit 1 nævnte er følgende prøvningsmetoder gældende:</p>
<p>med tilhørende prøvningsmetoder</p> <p>DS/EN 933-1 Metoder til prøvning af tilslags geometriske egenskaber - Del 1: Bestemmelse af kornstørrelsesfordeling - Sigteanalyse</p> <p>DS/EN 933-9 Metoder til prøvning af tilslags geometriske egenskaber - Del 9: Vurdering af filleregenskaber - Prøvning med methylenblåt</p> <p>DS/EN 13286-5 Vejmaterialer - Ubundne og hydraulisk bundne blandinger - Del 5: Prøvningsmetoder til laboratoriebestemmelse af referencedensitet og vandindhold - Vibrationsbord</p>	<p>prVI 99-9 Glødetab</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (AAB) – (December 2016)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (SAB)</u>						
prVI 99-10 Måling af densitet og vandindhold med isotopsonde							
	DS/CEN ISO/TS 17892-11 Geoteknisk undersøgelse og prøvning - Laboratorieprøvning af jord - Del 11: Bestemmelse af permeabilitet ved konstant og faldende trykhøjde						
	Enten: Entreprisen omfatter levering og indbygning af bundsikring, som anført på tegninger						
5.2. MATERIALER							
Sand- og grusmaterialerne skal være stærke og vejrbestandige og bestå af naturlige materialer.	Der anvendes bundsikring af kvalitet BL(I) og stabilt grus af kvalitet SG II.						
Materialet skal ved en rimelig indsats af materiel kunne indbygges til et lag, der har fornøden bæreevne, frostsikkerhed og frostbestandighed, slidstyrke, drænevne samt filtervirkning mod finkornet underbund.	Det reduceret glødetab må højest være 2,0 % bestemt iht. prVI 99-9.						
<p>Bundsikringsmaterialer specificeres i to kvaliteter, hvor kvalitet I anvendes på steder med risiko for vand i bundsikringslaget:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bundsikring af sand og grus kvalitet I (BL I) <ul style="list-style-type: none"> ○ Gradering: <table border="1"> <tr> <td>Ingen korn større end</td><td>90</td></tr> <tr> <td>Højst 15 % større end</td><td>63</td></tr> <tr> <td>Højst 5,0 % mindre end</td><td>0,0</td></tr> </table> ○ Methylenblåt (MB) bestemmes på materialer med mere end 3 % filler (mindre end 0,063 mm). MB skal være mindre end eller lig med 2,5 ($\leq 2,5$). Det tillades, at MB bestemmes iht. annex B i DS/EN 933-9. 	Ingen korn større end	90	Højst 15 % større end	63	Højst 5,0 % mindre end	0,0	<p>Udover kravene til bundsikring af sand og grus kvalitet I, suppleres der med krav om permeabilitets koefficienten, k, skal være større end eller lig med 1.10-5 m/s bestemt iht. DS/CEN ISO/TS 17892-11.</p> <p>Opgravede bærelags- eller bundsikringsmaterialer, som genanvendes som bundsikringsmaterialer, kan genindbygges i den øverste del af bundsikringslaget. De nederste 100 mm af bundsikringslaget skal dog bestå af bundsikring af sand og grus kvalitet I suppleret med krav om, at permeabilitets koefficienten, k, skal være større end eller lig med 1.10-5 m/s.</p>
Ingen korn større end	90						
Højst 15 % større end	63						
Højst 5,0 % mindre end	0,0						
Normativ reference: DS/EN 13285, category GN, OC ₈₅ og UF ₅ .							
<ul style="list-style-type: none"> • Bundsikring af sand og grus kvalitet II (BL II) <ul style="list-style-type: none"> ○ Gradering: <table border="1"> <tr> <td>Ingen korn større end</td><td>90</td></tr> <tr> <td>Højst 15 % større end</td><td>63</td></tr> </table> 	Ingen korn større end	90	Højst 15 % større end	63			
Ingen korn større end	90						
Højst 15 % større end	63						

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (AAB) – (December 2016)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (SAB)</u>
<div data-bbox="360 271 989 315" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;"> Højst 9,0 % mindre end 0,063 mm </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ Methylenblåt bestemmes på materialer med mere end 3 % filler (mindre end 0,063 mm). MB skal være mindre end eller lig med 3 (≤ 3). Det tillades at MB bestemmes iht. annex B i DS/EN 933-9. 	
<p>Normativ reference: DS/EN 13285, category GN, OC85 og UF9 .</p> <p>Det tillades, at Bundsikring af sand og grus kvalitet I og II har en maksimal Kornstørrelse (D) mindre end 8 mm, som ellers er mindste maksimal Kornstørrelse iht. DS/EN 13285.</p>	
5.3. UDFØRELSE	
	<p>Ethvert forhold i eller uden for belægningen, som giver anledning til unødvendige vandansamlinger, der kan skade belægningen under udførelsen eller senere, skal udbedres omgående.</p>
5.3.1. Levering	
<p>Samtidig levering fra mere end ét produktionssted må kun finde sted efter forudgående aftale med bygherre.</p>	
<p>Materialerne skal læsses, transporteres og aflæsses på en sådan måde, at forurening og skadelig afblanding undgås.</p>	
5.3.2. Udlægning	
<p>Udlægningen skal foregå ved metode, der hindrer skadelig afblanding og sikrer ensartet fordeling af materialerne.</p>	<p>Bundsikring, der er anvendt under interimsveje, afrømmes efter endt brug og bortskaffes.</p>
<p>Bundsikringslag skal udlægges snarest efter, at planum er færdigkontrolleret og godkendt.</p> <p>Planum må ikke beskadiges ved udlægning af bundsikringslaget. Hvor planum viser tendens til hurtig opblødning, kan bygherre forlange, at bundsikringslaget indbygges i takt med etablering af planum.</p>	
<p>Bundsikringslaget udlægges med den foreskrevne udlægningsbredde med en tolerance på 0 mm og +50 mm.</p>	
5.3.3. Komprimering	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (AAB) – (December 2016)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (SAB)</u>
Komprimeringen skal udføres med materiel, der giver en ensartet komprimering i hele bundsikringslagets tykkelse. Komprimeringen skal udføres umiddelbart efter udlægningen og med tilstræbt optimalt vandindhold. Eventuelt manglende vand tilvejebringes ved vanding af det ukomprimerede materiale.	
Komprimeringen anses for tilfredsstillende, når kontrolbestemmelserne i afsnit 4.3 er opfyldt.	
Ligger bundsikringslaget med fri overflade i en længere periode eller i en periode med frost, skal komprimeringen eftervises umiddelbart inden udlægning af næste lag uden udgift for bygherre.	
5.3.4. Overflade	
Profilen reguleres, således at den færdige overflade bliver som foreskrevet med tolerancen ± 20 mm. Afvigelse må ikke være ensidig.	
Regulering af et fastkomprimeret bundsikringslag må kun finde sted efter forudgående oprivning.	
Overfladen af det færdige bundsikringslag skal have et ensartet præg og være jævn og fast. Hvor disse krav ikke er opfyldt, kan materialerne forlanges udskiftet uden udgift for bygherre.	
5.3.5. Arbejdstrafik	
Trafik, der kan skade bundsikringslaget eller bevirke sporkøring i råjordsplanum, må ikke finde sted.	
Anvendes bundsikringslaget som kørevej, skal bundsikringslaget være mindst 1 m tykt. Efter afsluttet kørsel rengøres bundsikringsoverfladen og bundsikringsmaterialerne fordeles på hele arealet.	
5.4. KONTROL	
5.4.1. Generelt	
Det påhviler entreprenøren at føre kontrol med de leverede materialer, med bundsikringslagets komprimering og med dets færdige overflade.	<p>Dokumentation skal afleveres digitalt, i form af logisk navngivne pdf-filer samt på papir i et eksemplar.</p> <p>Supplerende gældende prøvningsmetoder er anført i afsnit 1.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (AAB) – (December 2016)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (SAB)</u>
Gældende prøvningsmetoder er anført i afsnit 1.	
Kopier af samtlige kontrolskemaer afleveres til bygherre, umiddelbart efter at resultaterne foreligger.	
5.4.2. Materialer	
Materialernes kvalitet kontrolleres fortløbende. Der skal udføres mindst én materialeanalyse omfattende én sigteanalyse og én methylenblåt iht. DS/EN 933-1 og DS/EN 933-9 pr. begyndt 1000 m ³ . Materialeanalyser skal identificeres i forhold til kontrolafsnit.	Reduceret glødetab iht. prVI 99-9 dokumenteres ved leverancens begyndelse og skal identificeres i forhold til produktionssted.
Under arbejdets gang skal ny prøvning finde sted hvis: <ul style="list-style-type: none"> a) sand eller grus fra nyt produktionssted anvendes b) der er større variation i de anvendte materialer eller i materialernes sammensætning, som kan påvirke materialeegenskaberne. 	Materialeanalysen omfatter endvidere bestemmelse af permeabilitets koefficient iht. DS/CEN ISO/TS 17892-11 pr. begyndt 1000 m ³ . Ved brug af materialer fra firmaer, der er certificeret af et akkrediteret certificeringsorgan, kan frekvensen af modtagekontrol nedsættes til ét sæt analyser pr. begyndt 5000 m ³ .
Resultatet af nyprøvningen skal dokumenteres som kontrollen af den oprindelige leverance.	Materialeanalyser udføres i henhold til Bundsikring af sand og grus - AAB, dog skal materialeanalysen udføres pr. begyndt 500 m ³ .
Prøver udtages på arbejdspladsen, lige inden materialerne indbygges. Ved mellemdeponering udtages prøverne først på indbygningsstedet lige inden indbygning.	Materialekontrol lige inden indbygning kan undlades, hvis der modtages materialer fra firmaer, der er certificeret af et akkrediteret certificeringsorgan. Inden arbejdet igangsættes skal der dog afleveres deklarationsblade for materialerne, som overholder kravene givet i Bundsikring af sand og grus - AAB, afsnit 2 samt krav i SAB.
Ved brug af materialer fra firmaer, der er certificeret af akkrediteret certificeringsorgan, kan frekvensen for den ovennævnte modtagekontrol nedsættes til ét sæt analyser pr. begyndt 5000 m ³ . Produktcertifikater og analyseresultater af færdigvarekontrollen udleveres fortløbende til bygherre.	
5.4.3. Komprimering	
Komprimeringsarbejdet kontrolleres ved bestemmelse af komprimeringsgraden i kontrolafsnit, som kan være af varierende størrelse.	Som kontrolregel ved vurdering af komprimeringskontrollen anvendes statistisk bedømmelse.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (AAB) – (December 2016)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (SAB)</u>																								
	<p>Komprimeringskravet anses for opfyldt i et kontrolafsnit, når følgende ulighed er tilfredsstillet:</p> $g - k \times s \geq K$ <p>$K = 92,0 \%$</p> <p>$g = \text{gennemsnittet, } \frac{\sum x}{n}$</p> <p>$s = \text{standardafvigelsen, } \sqrt{\frac{\sum (x-g)^2}{n-1}}$</p> <p>$x = \text{enkeltmålingerne,}$</p> <p>$n = \text{antallet af målinger, minimum 5,}$</p> <p>$k = \text{en konstant, der findes af følgende tabel:}$</p> <table><tr><td>n</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>40</td></tr><tr><td>k</td><td>1,9 6</td><td>1,8 6</td><td>1,7 9</td><td>1,7 4</td><td>1,7 0</td><td>1,6 7</td><td>1,5 8</td><td>1,5 3</td><td>1,5 0</td><td>1,4 7</td><td>1,4 4</td></tr></table>	n	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	40	k	1,9 6	1,8 6	1,7 9	1,7 4	1,7 0	1,6 7	1,5 8	1,5 3	1,5 0	1,4 7	1,4 4
n	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	40														
k	1,9 6	1,8 6	1,7 9	1,7 4	1,7 0	1,6 7	1,5 8	1,5 3	1,5 0	1,4 7	1,4 4														
Ved et kontrolafsnit forstås et areal, hvor bundsikringsmaterialet fra samme produktion fremtræder homogent og ensartet komprimeret. Hvert lag og hver dagsproduktion, dog maks. 1000 m³, udgør et kontrolafsnit for sig, som nummereres.	Størrelsen af et kontrolafsnit udgør en dagsproduktion, dog maks. et lag og maks. 2000 m².																								
Komprimeringskontrollen baseres på en stikprøve bestående af flere enkeltmålinger af tørdensiteten. Målingerne fordeles tilfældigt i kontrolafsnittet.																									
Målingerne identificeres ved kontrolafsnit, station, sideværts placering og ved udlægning i flere lag tillige lagnummer.																									
Tørdensiteten i marken bestemmes ved isotopmetoden iht. prVI 99-10.																									
Referenceværdier for tørdensitet bestemmes i laboratoriet ved vibrationsforsøg iht. DS/EN 13286-5 på en repræsentativ prøve af materialet udtaget inden indbygning. Ved mellemdeponering udtages prøverne på indbygningsstedet inden indbygning.																									
Referenceværdien kan være gældende for flere kontrolafsnit, såfremt materialeanalyserne viser, at materialet er ensartet. Der skal dog som minimum bestemmes en referenceværdi pr. begyndt 2500 m³.																									
Referenceværdien skal identificeres i forhold til kontrolafsnit (evt. flere).																									
Komprimeringsgraden udregnes for hver måling som forholdet mellem tørdensiteten i																									

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (AAB) – (December 2016)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Bundsikring af sand og grus (SAB)</u>
marken og referenceværdien. Komprimeringsgraden udtrykkes i procent og benævnes % vibration.	
Som kontrolregel kan anvendes gennemsnit/mindsteværdi.	
Komprimeringskravet anses for opfyldt i et kontrolafsnit, når gennemsnit og mindsteværdi for 5 tilfældigt udtagne prøver overholder følgende:	
<ul style="list-style-type: none"> • gennemsnit $\geq 95,0$ %-vibration • mindsteværdi $\geq 92,0$ %-vibration 	
5.4.4. Overflade	
Bundsikringslagets færdige overflade nivelleres (mm-aflæsning) i alle 20 m stationer i mindst 3 punkter og forløbet mellem disse bedømmes. Hvor det under afsnit 3.4 anførte krav til profil og de under afsnit 3.2 anførte krav til udlægningsbredde ikke er opfyldt, skal bundsikringslagets overflade efterreguleres og komprimeres.	<p>Bundsikringslagets færdige overflade på kørebane kontrolleres i alle knækpunkter, dog mindst 6 punkter pr. profil.</p> <p>Bundsikringslagets færdige overflade på nødspor kontrolleres i alle knækpunkter, dog mindst 4 punkter pr. profil.</p> <p>Bundsikringslagets færdige overflade på nødrabat kontrolleres i alle knækpunkter, dog mindst 2 punkter pr. profil.</p>
Kontrolnivellement (x,y,z) af overfladen skal afleveres til bygherre.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

AFVANDING

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
	Supplerende bestemmelser til AAB- Afvanding.
<p>6. AFVANDING</p> <p>6.1. ALMENT</p>	<p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levering og indbygning af nye broafløb i eksisterende brodæk. • Udskiftning af eksisterende broafløb inkl. udboring, nedtagning og bortskaffelse af eksisterende broafløb. • Levering og montering af nye flyderiste, til erstatning for eksisterende topstykker på eksisterende nedløbsbrønde ved broender. • Levering og indbygning af højtliggende dræn ved broender. • Højderegulering af eksisterende brønde. • Afslutning af dræn gennem fløjvæg ud i skråning.
<p>6.1.1. Referencer</p>	
<p>Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for Afvanding indeholder funktionskrav til materiale, udførelse og kontrol.</p> <p>De anførte <u>materialekrav</u> og <u>-egenskaber</u> er i overensstemmelse med:</p>	
<p>DS/EN 1916 Betonrør og formstykker, uarmerede, armerede og med stålfiber</p> <p>DS2420-1: Betonrør og formstykker, uarmerede, armerede og med stålfiber - Supplement til DS/EN 1916</p> <p>DS/EN 13285 Vejmaterialer - Ubundne blandinger – Specifikationer</p> <p>DS/EN 13242+A1 Tilslag til ubundne og hydraulisk bundne materialer til vejbygning og andre anlægsarbejder</p> <p>DS/EN 13252 Geotextiler og geotextilrelaterede produkter - Krævede egenskaber i forbindelse med drænsystemer</p> <p>DS/EN 681-1 Elastomere pakninger – Materialekrav til tætningsringe til rør, der anvendes til vand- og afløbsanlæg, Del 1.</p> <p>DS/EN 681-1/A2: 2003 Elastomere pakninger Materialekrav til tætningsringe til rør, der anvendes til vand- og afløbsanlæg, Del 1. (standarden er formelt tilbagetrukket, men krav om CE-mærkning og deklaration som anført her er stadig gældende).</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
<p>DS/EN 681-2 til -4 Elastomere pakninger – Materialekrav til tætningsringe til rør, der anvendes til vand- og afløbsanlæg, Del 2-4.</p> <p>DS 2077-1 Plastrør. Drænrør og formstykker. Krav</p> <p>DS 2077-3 Plastrør. Tunnelformede drænrør og formstykker. Krav</p> <p>DS/EN 13476-1 Plastrørssystemer til trykløse jordlagte dræn og afløb – Rørsystemer af PVC-U, PP og PE med profileret rørvæg - Del 1: Generelle krav og ydeevnekarakteristika</p> <p>DS/EN 1401-1 PVC-U-rørsystemer til gravitationsafløbsledninger i jord - Del 1: Specifikationer for rør, formstykker og systemet.</p> <p>DS/EN 1852-1 Plastrørssystemer til trykløse jordlagte dræn og afløb – Polypropylen (PP) - Del 1: Specifikationer for rør, formstykker og rørsystemet.</p> <p>DS/EN 12666-1 + A1 PE-plastrørsystemer til gravitationsafløbsledninger lagt i jord – Polyethylen (PE). Del 1: Specifikationer for rør, formstykker og systemet</p> <p>DS/EN 13476-1 Plastrørsystemer til gravitationsafløbsledninger lagt i jord – Profilrørsystemer af PVC-U, PP og PE - Del 1</p> <p>DS/EN ISO 1452-1 til -5 Plastrørsystemer til vandforsyning og til jordlagte og ikke jordlagte ledninger til dræn og afløb under tryk - Hård poly(vinylchlorid) (PVC-U) - Del 1 til 5</p> <p>DS/EN 12201-1 til -5 PE-rørsystemer til trykafløb og til vand under tryk - ikke til drikkevand. Del 1 til 5</p> <p>DS/CEN/TS 1452-7 Plastrørssystemer til vandforsyning og til jordlagte og ikke-jordlagte ledninger til dræn og afløb under tryk - Hård poly(vinylchlorid) (PVC-U) – Del 7: Vejledning til vurdering af overensstemmelse</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
<p>BEK nr. 975 af 27/06/2018 Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn vandforsyningsanlæg</p> <p>Specifikke VA-Prøvnings- og Godkendelsesbetingelser VA PG 2.22-01, april 2014, findes på www.etadanmark.dk</p> <p>DS/EN 124-2 Brønddæksler med karm til kørebane- og gangarealer - Del 2: Brønddæksler med karm lavet af støbejern</p> <p>DS/EN 1917 Betonnede gang- og inspektionsbrønde, uarmerede, armerede og med stålfibre</p> <p>DS 2420-2 Betonnede gang- og inspektionsbrønd, uarmerede, armerede og med stålfibre - Supplement til DS/EN 1917</p> <p>DS/EN 14396 Faste stiger og brønde</p> <p>ISO 10138 Steel and iron - Determination of chromium content - Flame atomic absorption spectrometric method</p> <p>DS/EN 13598-1 Plastrørsystemer til gravitationsafløbsledninger lagt i jord – PVC-U, PP og PE - Del 1: Specifikationer for fittings inkl. inspektionsbrønde</p> <p>DS/EN 13598-2 Plastrørssystemer til gravitationsafløbsledninger lagt i jord - Hård poly(vinylchlorid) (PVC-U), polypropylen (PP) og polyethylen (PE) - Del 2: Specifikationer for mandehuller og inspektionsbrønde</p> <p>DS/EN 206-1:2013+A1 Beton - Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse</p> <p>DS 2426 - EN 206-1 Beton - Materialer - Regler for anvendelse af EN 206-1 i Danmark</p> <p>DS/EN 10080 Armeringsstål til beton – Svejselige armeringsstål</p> <p>DS/EN 1992-1-1 Eurocode 2: Betonkonstruktioner – Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner.</p> <p>DS/EN 1992-1-1 DK-NA Eurocode 2: Betonkonstruktioner – Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner. Anneks.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
<p>DS/EN 13670 Udførelse af betonkonstruktioner</p> <p>DS 2427 - EN 13670 Udførelse af betonkonstruktioner – Regler for anvendelse af EN 13670 i Danmark</p> <p>DS 445 Dansk Ingeniørforenings norm for gelcoat, topcoat og spærrelag på konstruktioner af glasfiberforstærket polyester.</p>	
<p>Med tilhørende <u>prøvningsmetoder</u>:</p> <p>DS/EN 933-1 Metoder til prøvning af tilslags geometriske egenskaber - Del 1: Bestemmelse af kornstørrelsesfordeling – Sigteanalyse</p> <p>DS/CEN ISO/TS 17892-11 Geoteknisk undersøgelse og prøvning - Laboratorieprøvning af jord - Del 11: Bestemmelse af permeabilitet ved konstant og faldende trykhøjde</p> <p>Det samlede udbudsgrundlag dækker desuden standarderne:</p> <p>DS 430 Dansk Ingeniørforenings norm for lægning af fleksible ledninger af plast i jord</p> <p>DS 437 Dansk Ingeniørforenings norm for lægning af stive ledninger af beton m.v. i jord</p> <p>DS 455 Dansk Ingeniørforenings norm for tæthed af afløbssystemer i jord</p> <p>DS 475 Norm for etablering af ledningsanlæg i jord</p> <p>Entreprenøren skal have adgang til disse standarder på arbejdspladsen i hele arbejdsperioden.</p>	
<p>6.1.2. Omfang</p>	
<p>Arbejdet omfatter samtlige midlertidige og endelige afvandingsanlæg på de omhandlede vejstrækninger, herunder afløb til eksisterende recipienter samt opretholdelse af alle eksisterende afløb.</p>	
<p>Arbejdet omfatter samtlige midlertidige og endelige afvandingsanlæg på de omhandlede vejstrækninger, herunder afløb til eksisterende recipienter samt opretholdelse af alle eksisterende afløb.</p>	
	<p>Eksisterende afvandingsledninger og -brønde, der skal genanvendes, er vist på fagmodeller og afvandingsplaner.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
Ingen eksisterende ledninger eller dræn må under arbejdets udførelse afbrydes uden forudgående aftale med bygherren.	
Alle af vejanlægget berørte afløbsledninger og markdræn skal retableres, og fornødne samledræn skal udføres.	
<p>Under afvandingsarbejdet hører følgende jordarbejder:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opgravning, grundforstærkning, støttelag, omkringfyldning, tilfyldning samt bortskaffelse af overskudsjord fra ledninger, brønde og bygværker. <p>Opgravning og bortskaffelse af jord fra grøfter og regnvandsbassiner samt fra åbne vandløb uden for vejarealet.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Jordarbejder for grøfter og regnvandsbassiner inden for vejarealet i forbindelse med et vejanlæg henhører ikke under afvandingsarbejdet. Disse jordarbejder udføres i henhold til relevante afsnit under arbejdsbeskrivelser for jordarbejder. 	
Følgende ydelser er en del af afvandingsarbejdet:	Udover de i AAB nævnte ydelser, hører følgende biydelser til afvandingsarbejdet:
	Friholdelse af ledningsgrave for overfladevand samt vand fra overgravede påviste kloak-, dræn- og forsyningsledninger. Endvidere lænsning af ledningsgrav for indsivet vand. Dette i den udstrækning, det kan ske med 2" dykpumper der har en minimumsydelse på 5 l/s ved løftehøjde på 4 meter.
Opsøgning af eksisterende afløbsledninger og dræn, idet angivelser herom på tegninger, såvel hvad placering som dybde angår, kun kan forventes at være tilnærmelsesvis rigtige. Biydelsen omfatter endvidere tilbagemelding til bygherre med oplæg til konsekvensrettelse, hvor koteforudsætninger mv. er væsentligt ændrede.	<p>Placeringen af eksisterende afløbsledninger og dræn er i de fleste tilfælde hentet fra gamle drænkort og kan derfor kun i få tilfælde påvises. Entreprenøren har pligt til at underrette tilsynet om alle påtrufne, eksisterende ledninger, brønde og bygværker, både i og uden for vejareal.</p> <p>Verificering af tilslutningskoter på såvel ekstern som intern afvanding.</p>
Sikring af, at der til stadighed er afløb fra eksisterende afvandingsanlæg, herunder i sikring mod frost og mekanisk overlast af midlertidigt blotlagte ledninger.	
<ul style="list-style-type: none"> Annullering af eksisterende ledninger og brønde, som ikke er særskilt anført i SAB og/eller TBL. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Oprensning og fjernelse af nedskyllet fyld mv. i nedstrøms beliggende vandløb/afløbsanlæg. • Løbende oprensning af ledninger, brønde mv. • Flytning samt retablering af markhegn, så afspærring af indhegnede arealer opretholdes. • Retablering af oprindeligt overjordslag (muld eller lignende) på mark og havearealer, dog mindst i 0,20 m tykkelse. • Vedrørende jordarbejdet - herunder også tørholdelse og græssåning - er AAB for "Jordarbejde" og "Ledningsgrave" gældende med de tilføjelser og undtagelser, der i øvrigt måtte fremgå af SAB-Afvanding. 	
6.1.3. Generel grundlag	<p>Placeringen af eksisterende afløbsledninger og dræn er i de fleste tilfælde hentet fra gamle drænkort og kan derfor kun i få tilfælde påvises. Entreprenøren har pligt til at underrette tilsynet om alle påtrufne, eksisterende ledninger, brønde og bygværker, både i og uden for vejareal.</p> <p>Hvor krav til materialer, udførelse og kontrol er beskrevet i normer, skal disse krav opfyldes, uanset at de i normen kun er anført som vejledningstekst.</p> <p>Normer, standarder og rekommandationer, der er gældende for arbejdet eller dele deraf, er listet i udbudsforskrifternes SAB-P for Afvanding, bilag 1.</p>
6.2. MATERIALER	
6.2.1. Generelt	
Betonvarer skal opfylde krav som anført i afsnit 2.3.1 og 2.4.2.	
Plastsystemer skal opfylde krav som anført i afsnit 2.2.2, 2.3.2 og 2.4.3.	<p>Plastrør</p> <p>Ved drænledninger anvendes fleksible samlinger, som indgår i de enkelte fabrikanters standardprogram</p> <p>Vejdræn</p> <p>Plastrør benævnt D skal være dobbeltvæggede, fuldslidsede rør af PP eller PE i ringstivhedsklasse minimum SN 4 (4 kN/m²).</p> <p>Plastrør med lukket bund, benævnt KL, skal være dobbeltvæggede, topslidsede rør af PP eller PE i ringstivhedsklasse minimum SN 4 (4 kN/m²).</p> <p>Topslidsede plastrør skal være slidset i toppen maksimalt ±60° ud fra den vertikale midterakse, og</p>

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021						Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)
						<p>de skal være mærket i toppen med en ca. 20 mm bred langsgående stribe med stærkt afvigende farve fra røret.</p> <p>Ved topslidsede drænrør anvendes normal samlingsklasse i henhold til DS 421.</p>
Materialer til fleksible samlinger i rør og brønde skal opfylde kravene i DS/EN 681-1 og DS/EN 861-2.						
						Hvor krav til materialer, udførelse og kontrol er beskrevet i normer, skal disse krav opfyldes, uanset at de i normen kun er anført som vejledningstekst.
						Entreprenøren skal straks efter arbejdets overdragelse udarbejde en liste til tilsynet for valg af produkter som rør, brøngods, støbejern m.v., som ønskes anvendt i entreprisen.
6.2.2. Dræn						
6.2.2.1. Afvandingsrør						
Afvandingsrør (landbrugsrør) er beton-drænrør uden tætte samlinger, og er således ikke omfattet af DS/EN 1916 eller DS 2420-1. Afvandingsrør bruges fortrinsvis til retablering af tidligere betondrænledninger. Til dette formål kan afvandingsrør være produceret efter den tilbagetrukne DS 400-3-2.						
6.2.2.2. Plastrænrør						
Korrugerede enkeltvæggede rør skal opfylde kravene i DS 2077.1 (Cirkulære rør) eller DS 2077-3 (Tunnelformede rør) og være med normal slids efter DS 2077.1.						
						Ved drænledninger anvendes fleksible samlinger, som indgår i de enkelte fabrikanters standardprogram.
Dobbeltvæggede rør der opfylder kravene i DS/EN 13476-1, forsynes med slidser i henhold til tabellerne:						Dimensioner for plastrænrør angiver indvendigt mål.
Fuldslidsede dræn						Vejdræn
Dimensi- on (indvendig diameter) mm	Slidse- længde		Slidse- bredde		Indløbs- areal	Plastrænrør benævnt D skal være dobbeltvæggede, fuldslidsede rør af PP eller PE i ringstivhedsklasse minimum SN 4 (4 kN/m²).
	Min. mm	Min. mm	Max. mm	Min. mm	min. mm²/m	Plastrænrør med lukket bund, benævnt KL, skal være dobbeltvæggede, topslidsede rør af PP eller PE i ringstivhedsklasse minimum SN 4 (4 kN/m²).
100	15	25	1,0	1,5	3000	Topslidsede plastrænrør skal være slidset i toppen maksimalt 120° centreret ud fra den vertikale midterakse, og de skal være mærket i toppen med en minimum 3 mm bred langsgående stribe med stærkt afvigende farve fra røret.
150	25	35	1,0	1,5		
200	35	45	1,0	1,5		
250	45	60	1,0	1,5		
300	50	70	1,0	1,5		

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021

Topslidsede dræn					
Dimension (indvendig diameter) mm	Slidse-længde		Slidse-bredde		Indløbs-areal min. mm ² /m
	Min. mm	Min. mm	Min. mm	Min. mm	
100	25	30	1,0	1,5	3000
150	38	45	1,0	1,5	
200	51	61	1,0	1,5	
250	65	77	1,0	1,5	
300	74	90	1,0	1,5	

Dobbeltvæggede rør der opfylder kravene i DS/EN 13476-1, forsynes med slidser i henhold til tabellerne:

Fuldslidsede dræn					
Dimension (indvendig diameter) mm	Slidse-længde		Slidse-bredde		Indløbs-areal min. mm ² /m
	Min. mm	Min. mm	Min. mm	Min. mm	
100	15	25	1,0	1,5	3000
150	25	35	1,0	1,5	
200	35	45	1,0	1,5	
250	45	60	1,0	1,5	
300	50	70	1,0	1,5	

Topslidsede dræn					
Dimension (indvendig diameter) mm	Slidse-længde		Slidse-bredde		Indløbs-areal min. mm ² /m
	Min. mm	Min. mm	Min. mm	Min. mm	
100	25	30	1,0	1,5	3000
150	38	45	1,0	1,5	
200	51	61	1,0	1,5	
250	65	77	1,0	1,5	
300	74	90	1,0	1,5	

6.2.2.3. Filtergrus

Filtergrus skal være stærkt og vejrbestandigt samt bestå af naturlige materialer.

Materialet skal ved en rimelig indsats af materiel kunne indbygges til et lag, der har fornøden dræneve og frostbestandighed.

Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)

Ved topslidsede drænrør anvendes normal samlingsklasse i henhold til DS 421.

Markdræn

Plastrænrør i landbrugsarealer benævnt D og KL skal opfylde kravene nævnt under vejdræn.

Byggedræn og bundsikringsdræn

Byggedræn og bundsikringsdræn skal være korrigerede plastrør.

Vejdræn udføres med dobbeltvæggede, fuldslidsede eller topslidsede rør af PP eller PE i ringstivhedsklasse minimum SN 4 (4 kN/m²).

Topslidsede plastrænrør skal være slidset i toppen maksimalt 120° centreret ud fra den vertikale midterakse, og de skal være mærket i toppen med en minimum 3 mm bred langsgående stribe med stærkt afvigende farve fra røret.

Ved topslidsede drænrør anvendes normal

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021						Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)
Tilsætning af andet filler end stenmel, må kun ske efter aftale med bygherre.						
Filtergrus specificeres i én kvalitet:						
<ul style="list-style-type: none">Graderingen, der bestemmes iht. DS/EN 933-1, skal overalt være inden for de angivne værdier i nedenstående tabel.Permeabilitetskoefficienten, k, skal være større end eller lig med 1·10⁻⁵ m/s bestemt iht. DS/CEN ISO/TS 17892-11.						
Filtergrus						
Sigte- størrelse (mm)	Gennemfald i masseprocent					
	Min	Max	Deklarationsværdier			
			Min	Max	Tolerance ¹⁾	
11,2	100					
8,0	85	99				
4,0	50	90	61	79	±11	
2,0	30	75	41	64	±11	
0,5	8	35	13	30	±5	
0,063	0,0	7,0	0,0	3,0		
1)Tilladelig afvigelse fra valgte deklarationsværdier						
Normativ referenc e:	DE/EN 13285: mixture designation 0/8 mm, GC, 0C ₈₅ , UF ₃ og LF _N					
6.2.2.4. Andre materialer						
6.2.3. Tætte ledninger						
6.2.3.1. Betonrør						
Betonrør skal opfylde kravene i DS/EN 1916 og DS 2420-1.						
EGENSKAB		Kravbeskrivelse (i DS/EN 1916)		Niveauer eller klasser		
Dimensioneringstolerance for samlinger		4.3.3.2 og 4.3.4.1		Ingen		
Trykstyrke		4.3.5, 5.3.2 og 5.3.4		Ingen		
Bøjningsstyrke i længderetningen		4.3.6		Ingen		
Vandtæthed		4.3.7		Ingen		
Holdbarhed		4.3.9		Ingen		
Produkter, der ikke er omfattet af DS/EN 1916 (og dermed krav om CE-mærkningen), f.eks. rør med diameter ø > 1600, skal overholde kravene i DS 2420-1.						

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021					Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)
Betonrør, standardrør og specialrør					Betonrør, standardrør og specialrør
Standardrør og specialrør, omfattende type A, -B og -C rør iht. DS 2420-1, skal være udført efter standarder som anført i afsnit 2.3.1.					
					Typebetegnelsen "B" angiver at der skal anvendes betonrør med fleksibel samling og styrke som standardrør type A. Typebetegnelserne "FRB" og "FRC" angiver, at der skal anvendes betonrør med fleksibel samling og styrke som specialrør henholdsvis type B eller C.
Betonrør, individuelle rør					
Ved individuelle rør forstås rør, som fremstilles specielt til opgaven, og hvis styrkeklasse ligger udover de for type A, -B og -C definerede iht. DS 2420-1.					
Individuelle rør skal være udført efter standarder, som anført under afsnit 2.3.1, og skal ud over normal mærkning også være forsynet med K-mærkning ("K" for kundeproduceret).					
6.2.3.2. Plastrør					
					Samtlige plastrør skal være eller svare til ringstivhedsklasse minimum SN 8 (8 KN/m ²).
					Dimensioner for plastrør benævnt PL og PT angiver nominelt mål. Som alternativ til rør i beton vil der kunne anvendes plastrør med tilstrækkelig dokumenteret styrke og tæthed. Den indvendige diameter på plastrørene skal altid være mindst som de tilsvarende rør i beton.
Plastrør, gravitation					
Til gravitationsafløbsledninger skal anvendes plastrør med muffe og tilhørende fittings, der opfylder kravene i DS/EN 1401-1 for PVC-U, DS/EN 1852-1 for PP, DS/EN 12666 for PE eller DS/EN 13476-1 for strukturrør af PVC-U, PP og PE.					
	Rør og formstykker, PVC-U	Rør og formstykker, PP	Rør og formstykker, PE	Strukturrør af PVC-U, PP og PE	
Norm-krav	DS/EN 1401-1	DS/EN 1852-1	DS/EN 12666-1	DS/EN 12666-1	
Supplerende Krav					
Slag-test	Gennemføres ved -10°C iht. DS/EN	Gennemføres ved -10°C	Gennemføres ved -10°C iht. DS/EN 1852-1, tabel	Gennemføres ved -10°C iht. DS/EN	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021				Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)
	1401-1, tabel 10.	iht. DS/EN 1852-1, tabel 8.	8. eller DS/EN 1401-1, tabel 10.	13476-2 eller 3, Annex H.
K-værdi	Mindst 65 iht. EN 13229			Specielt for PVC-U: Mindst 65 iht. EN 13229
Styrke	Fittingsmateriale skal have modstandsevne overfor indvendigt tryk, svarende til 10 MPa, 60°C og 1000t.			Fittingsmateriale skal have modstands evne overfor indvendigt tryk, svarende til 10 MPa, 60°C og 1000t.
Tætningsringe	Skal opfylde krav i DS/EN 681-1 eller -2.			
Tæthed af samlinger	Skal forblive tætte ved 10 % deformation af muffe og 15 % deformation af spidsende. Betingelser B og D iht. DS/EN 1277 skal opfyldes.			
Plastrør, tryk				
Til trykledninger anvendes PVC-U eller PE plastrør og fittings.				
Til regn- og spildevand iht.:				
<ul style="list-style-type: none">• DS/EN ISO 1452-1 til -5 for PVC-U.• DS/CEN/TS 1452-7 for PVC-U.• DS/EN 12201-1 til -5 for PE.				
Til drikkevand iht.:				
<ul style="list-style-type: none">• DS/EN ISO 1452 del 1 til -5 for PVC-U.• DS/CEN/TS 1452-7 for PVC-U.• DS/EN 12201 del 1 til -5 for PE.				
Tætningsringe skal være CE-mærkede og skal være deklareret med egenskaberne angivet i Tabel ZA.1 i DS/EN 681-1 / A2:2003 (standarden er formelt tilbagetrukket, men krav om CE-mærkning og deklaration er stadig gældende).				
Drikkevandsrør skal opfylde kravene i bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg BEK nr. 975 af 27/06/2018 (drikkevandsbekendtgørelsen).				
6.2.4. Øvrige rør og rørdele				
Samlinger mellem spidsender og muffer af forskellige rørmaterialer skal ske ved anvendelse af				

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
overgangsstykker, der opfylder kravene i VA PG 2.22-01, april 2014: For VA-godkendelse af termoplastiske ekspansions- og krympesamlinger i afløbssystemer, så der opnås tætte, fleksible samlinger.	
6.2.4.1. Andre materialer	
Grundforstærkning skal udføres med materialer, som overholder funktionskravene givet til grundforstærkning i DS 475.	
Tilfyldningszonen skal udføres med materialer, som overholder funktionskravene til tilfyldning i DS 475.	
Udjævningslag, støttelag og omkringfyldning skal udføres med materialer, som overholder funktions- og materialekrav givet i DS 475.	
6.2.5. Brønde	
6.2.5.1. Dæksler, riste, stiger mv	
Karm og dæksel til nedgangsbrønde skal være fremstillet af støbegods. Riste og dæksler i kørebanearealer skal være fremstillet af SG-jern.	Brøndåbning i 1,00 og 1,25 m brønde skal være Ø600 mm. Dæksler og riste i støbejern skal opfylde kravene i DS/EN 124-1 og DS/EN 124-2.
Riste på nedløbsbrønde skal være fremstillet af støbegods (SG-jern) og forsynet med lås (sikkerhedsrist).	Riste i støbejern skal opfylde kravene i DS/EN 124-1 og DS/EN 124-2. For nedløbsbrønde gælder: <ul style="list-style-type: none"> • Flydende karm og rist leveres som angivet på typetegning 26261, 26269 og 26272. • Karm skal være med min. 240 mm. langt skørt. • Karm langs kantsten skal være med 2 eller 3 flanger og hængslet så rist lukker i med kørselsretning. • Øvrige karme skal være med 4 flanger. • Samlet areal af flanger skal være tilstrækkeligt til at bære egenvægt af brøndgods, således at dette ikke sætter sig i forhold til tilstødende belægning. • Tværsnit af flanger skal være ensartet. • Ribber i riste skal være orienteret diagonalt i rist. • Gennemstrømningsareal i riste skal være min. 45.000 mm².
I kørebanearealer og øvrige asfalterede arealer anvendes flydende karm. Ligeledes anvendes flydende karm, hvor karm understøbes med beton.	Støbejernsdæksler i flydende karm leveres med påstøbt pakning og låsearm.
I ikke-asfalterede arealer, og hvor karm ikke understøbes med beton, anvendes fast karm.	Brønde i fortovsarealer forsynes med fast karm. Brønde i øvrige befæstede arealer forsynes med

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
	flydende karm. Brønde tilhørende Vejdirektoratet i ubefæstede arealer forsynes med fast karm.
Dæksler og riste i kørebanearealer skal være beregnet til en prøvebelastning på 40 ton, mens dæksler i øvrige arealer skal være beregnet til en prøvebelastning på 12,5 ton. Belastningsklasser iht. DS/EN 124-1 og DS/EN 124-2	Samtlige dæksler og riste indenfor vejskel leveres i støbejern (SG) beregnet for 400 kN. Ø600 mm riste leveres med min. 130.000 mm ² gennemstrømningsareal fordelt på maks. 30 stk. aflange huller.
Brønddæksler af beton skal være FV 300 kN iht. DS/EN 1917 og DS 2420-2, jf. standardernes gyldighedsområde, og ellers type 2 iht. DS 2420-2.	Betondæksler leveres som type 2 i henhold til DS 2420-2. Betondæksler leveres med indstøbt stålplade for minesøgning.
Hvor der i projektet er foreskrevet brøndstiger, skal disse være CE-mærkede efter kravene i DS/EN 14396 og overholde kravene til vægt givet i afsnit 4.4.	
	Spjæld i brønde og bygværker skal udføres så de er vandtætte ved ensidigt vandtryk på min. 5 meter.
6.2.5.2. Betonbrønde	
Brøndgods af beton for brønde Ø ≤ 1250 mm skal CE-mærkes efter kravene i DS/EN 1917 og skal deklarerer med egenskaber som anført i tabel ZA.1. Krav til egenskaber som anført i DS 2420-2.	
Brøndgods af beton for brønde Ø > 1250 mm skal opfylde kravene i DS 2420-2.	
Nedgangsbrønde med indvendig diameter ≤ 1,25 m og en dybde på mere end 1,25 m forsynes med skæv kegle.	
6.2.5.3. Plastbrønde	
Brønde af plast skal være med fleksible samlinger og rørtilslutninger og opfylde kravene i DS/EN 13670-1 og -2.	
6.2.5.4. Betonbygværker	
Betonbygværker omfatter i denne forbindelse betonkonstruktioner i tilslutning til afvandingsarbejder, så som brøndkarme, ind- og udløbsbygværker, overfladebygværker, styrt, støttemure mv.	Betonbygværker skal overholde kravene i AAB - Betonbroer. Bygværker udføres hvor det er muligt i henhold til Vejdirektoratets typetegninger
6.2.5.5. Beton	
Hvor betonarbejdet ikke er nærmere beskrevet, anvendes beton svarende til moderat miljøklasse, normal kontrolklasse i overensstemmelse med DS 2426 - DS/EN 206-1 med karakteristisk trykstyrke $f_{ck} \geq 25$ MPa.	
6.2.5.6. Armering	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
Armeringsstål skal være med ribbet overflade i henhold til EN10080 og EN 1992-1-1 Anneks C, Type A.	
6.2.5.7. Forskalling	
Forskalling udføres iht. DS/EN 1992-1-1 og DS/EN 13670 sammen med DS 2427.	
6.2.5.8. Dæksler, riste mv.	
Hvor der anvendes brønddæksler til bygværker er krav til materialer som anført i punkt 2.4.1.	
6.2.6. Øvrige bygværker	
Brønde og bygværker af glasfiber skal opfylde kravene i DS 445.	
6.2.7. Jordkonstruktioner	
Jordkonstruktioner omfatter i denne forbindelse oprensning af grøfter og vandløb, regulering af vandløb, jord-arbejde for grøfter, regnvandsbassiner og åbne vandløb uden for vejareal samt sikring af rørindløb, -udløb og grøftebund og -sider.	
6.2.8. Udførelse	
6.2.8.1. Generelt	<p>Det er entreprenørens ansvar at verificere tilslutningskoter på såvel eksternt som intern afvanding.</p> <p>I afsætningstabellerne er visse tilslutningspunkter til eksisterende systemer markeret med en *, hvilket angiver at disse punkter kræver særlig opmærksomhed og skal verificeres af entreprenøren forud for planlægning og udførelse af afvandingssystemer opstrøms disse.</p> <p>Der skal påregnes en frist på 10 arbejdsdage til at indarbejde eventuelt nødvendige ændringer i projektet.</p> <p>Ved forlægning eller omlægning af ledninger i drift er det et krav, at arbejderne gennemføres vel planlagt og effektivt samt afsluttes hurtigst muligt.</p>
Det er ikke tilladt i anlægsfasen at tillade forurenende stoffer i den allerede lagte ledning i forbindelse med afledning af dræn- og overfladevand. Mudder, grus mv. skal effektivt hindres i at løbe ind i ledningen.	
Ved afleveringen skal alle ledninger, brøndbunde og sandfang være oprenset omhyggeligt. Dæksler, riste og brøndkarme skal være rensede for jord, asfalt eller andre urenheder og være fuldt funktionsdygtige. Lås på sikkerhedsriste og aflåselige kørebanedæksler skal efter kontrolleres.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
6.2.8.2. Dræn	
6.2.8.3. Opgravning	
Markdræn	
Ved opgravning for markdræn skal sikres, at drængravens bund får jævnt fald og giver et sikkert underlag for rørene.	
Vejdræn	
Opgravning for vej- og skråningsdræn udføres med lodrette sidebegrænsninger. Drængravens bund opgraves med tolerance $\pm 0,03$ m.	
6.2.8.4. Lægning og samling	
Alment	
Ledninger skal lægges retlinet mellem projekterede brønde og knækpunkter og med jævnt fald.	Bøjninger i retningsændringer må ikke overstige 30° af hensyn til TV-inspektion.
Rørlægningen påbegyndes ved afløb.	
Hvert rør skal lægges, så det får fast leje i hele sin længde. Mufferør må ikke understøttes, så de kun hviler på mufferne, hvorfor der skal graves ud for muffer.	
Ledninger lægges med mindst 3 ‰ fald, hvis andet ikke er angivet.	
Drænen, der ikke afsluttes med brønd eller tilsluttes anden ledning eller har udløb ved grøft eller recipient, afsluttes med prop eller slutmuffe.	
Dræns placering i sideretningen må intetsteds afvige mere end 0,20 m fra placeringen ifølge projektet.	
Dræns placering i dybden må intetsteds afvige mere end 0,03 m fra placeringen ifølge projektet.	
Drænledningers fald I_v – målt på en strækning af mindst 10 m – skal ligge inden for følgende grænser, hvor I_p er faldet i promille ifølge projektet: <ul style="list-style-type: none"> For $I_p < 5$: $I_p - 1 \leq I_v \leq I_p + 1$ For $I_p \geq 5$: $0,8 I_p \leq I_v \leq 1,2 I_p$	
<ul style="list-style-type: none"> Tilkobling af plastdrænrør til andre ledninger og til brønde må først ske, efter at rørene har opnået samme temperatur som den omgivende jord. 	
Tilslutning af drænledninger til ledninger af plast og beton sker således:	
Dræn af plastrør tilsluttes tætte ledninger ved anvendelse af fittings eller påboring og isætning af gummimanchet, så der opnås en tæt fleksibel	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
<p>samling. Dræn må ikke rage ind i hovedledning, så det frie tværsnit reduceres.</p>	
<p><u>Tilslutning af drænledninger til brønde</u> af plast og beton sker således:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dræn tilsluttes brønden direkte i/ved brøndvæg via overgangsfittings i integrerede muffe eller ved, at der etableres fleksibel samling med hulboring i brøndvæg og isætning af gummimanchet. Dræn må ikke rage længere ind i selve brønden end svarende til gummimanchettens indragning. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Blinde ender af eksisterende dræn, der overskæres som følge af afvandingsarbejdet, og som ikke tilsluttes ledningssystemet (fordi drænet har fald væk fra arbejdsstedet), afproppes. 	
6.2.8.5. Markdræn	
<p>Markdræn lægges direkte på drængravens afrettede bund og trykkes godt sammen. Der pakkes på sider og over rørene med mindst 0,10 m filtergrus, før drængraven tilfyldes. Markdræn må omgives med eksisterende materialer, hvis disse opfylder kravene til filtergrus, som angivet i afsnit 2.2.3.</p>	
<p>Hvor jorden består af fint sand, silt eller lignende, der kan trænge ind i drænet, omgives drænet med geotekstil iht. DS/EN 13252.</p>	
6.2.8.6. Vejdræn	
<p>Vejdræn skal være udført, inden bundsikringslaget udlægges.</p>	Vejdræn skal følge vejens krumning.
<p>Vejdræn omgives med mindst 0,10 m filtergrus (under røret dog mindst 0,05 m filtergrus). Filtergruset under og langs drænets sider komprimeres ved sammentrædning. Drængrav fyldes fra overside af filtergrus til minimum 0,10 m over råjordsplanum med bundsikringsmateriale, som beskrevet i AAB for Bundsikring af sand og grus.</p>	Drængraven skal opfyldes med filtergrus til 0,10 m over toppen af røret. Over filtergruset opfyldes drængraven straks med bundsikring til 0,20 m over råjordsplanum.
<p>Filtergruset skal udlægges umiddelbart efter, at ledningen er lagt og kontrolleret, så tilslemning af rør og drænrender undgås.</p> <p>Umiddelbart før udførelsen af bundsikringsarbejder over drænrender skal overhøjden af bundsikringsmaterialet fjernes.</p>	
<p>Ved drængrave uden for vejkasse føres bundsikringsmateriale, som beskrevet i AAB for</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
Bundsikring af sand og grus op til underside af muldlag.	
Retningsændringer i dræn af dobbeltvæggede eller ikke-korrugerede rør udføres ved anvendelse af bøjninger.	
3.2.2.4 <i>Bundsikringsdræn</i>	Drænene placeres i midterrabbatten efter nærmere aftale med tilsynet.
	Drænet udføres endeløs, og på et nærmere angivet antal steder overskæres drænet og tilkobles eksisterende 1,0 m eller 1,25 m brønde gennem et ca. 1,0 m langt stift plastrør (f.eks. ø 110 mm plastkloakrør), der tilsluttes brønden i hul boret med kernediamantbor og ved anvendelse af gummiringssamling/bøsning. Topender i dræn lukkes med slutmuffe. Tilkoblinger udføres under 45° vinkel med drænet. Drængraven udføres i 0,20 - 0,25 m bredde og normalt med bunden 0,05 - 0,10 m under råjordsplanum. Ledningsfaldet skal være mindst 3 ‰.
6.2.9. Tætte ledninger	
6.2.9.1. <i>Opgravning og grundforstærkning</i>	
Opgravning og eventuel grundforstærkning udføres iht. DS 475	Hvor det skønnes, at undergrunden ikke har tilstrækkelig bæreevne, udføres ralfundamenter eller anden form for understøtning.
Hvor udskiftning af uegnet bund udføres, kan der anvendes enskornede, grove materialer som nøddesten og singels. Det skal forhindres, at et eventuelt udjævningslag forsvinder i hulrummene mellem de grove materialer, enten ved hjælp af geotekstil eller ved at hulrummene udfyldes, inden ledningen lægges.	
6.2.10. Understøtning, lægning og samling	
	Ralfundamenter eller anden form for understøtning udføres efter aftale med tilsynet.
Tilslutninger til hovedledninger udføres ved hjælp af grenrør eller ved boring af hul og isætning af gummimanchet, så der opnås tæt fleksibel samling.	
Komprimeringen anses for tilfredsstillende, når kontrolbestemmelserne opfylder kraven givet i: <ul style="list-style-type: none"> • AAB for Jordarbejder ved tilfyldningszonen. • AAB for Bundsikring af sand og grus ved bundsikringslaget. • AAB for Stabilt grus ved ubundet bærelag. 	
Betonrør	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
Lægning og samling af rør samt omkringfyldning og tilfyldning skal ske i overensstemmelse med DS 475.	
Ledningsarbejdet skal udføres, så kravene til normal understøtning og normal lægningsklasse er overholdt.	
Eventuelt støttelag komprimeres.	
Tilslutning til brønde og bygværker udføres som beskrevet i DS 437, afsnit 6.3.	
Plastrør, gravitation	
Udjævningslag, lægning og samling af rør skal ske i overensstemmelse med DS 430, afsnit 5 og 6 samt DS 475.	
Indføring i brønde af beton skal ske ved anvendelse af bøsninger til indstøbning, eller ved boring af hul til isætning af gummimanchet, så der opnås tæt fleksibel samling.	
Indføring i brønde af plast skal ske ved anvendelse af fleksible samlinger tilhørende brøndsystemet.	
Plastrør, tryk	
Retningsændringer i trykledninger, hvor samlinger ikke er udført ved svejsning, forankres mod intakt jord i ledningsgravens side ved at udføre støttelag på ledningens yderside i en længde af 0,50 m på begge sider af retningsændringen af beton med en karakteristisk trykstyrke $f_{ck} \geq 12$ MPa.	
Annullering af ledninger	
Eksisterende ledninger annulleres som minimum ved vandtæt afpropning af alle tilgængelige ender af ledningen.	
6.2.11. Brønde	
	1,00 m og 1,25 m brønde udføres som vist på typetegning nr. 26202 med præfabrikerede brøndbunde. Brønddelene samles med fleksibel samling, normal tæthedsklasse.
6.2.11.1. Dæksler, riste, stiger mv. af jern	
Riste på nedløbsbrønde i arealer, som kan eller skal benyttes af cyklister, skal monteres med ristens ribber vinkelret på færdselsretningen. Hængslede riste, der sættes i kørebanearealer, skal monteres, så hængselsiden vender mod køreretningen.	
Nedløbsriste langs kantsten skal placeres med nærmeste karmside 20 - 50 mm foran kantstensforkant. Fugen mellem karm og kantsten udfyldes med asfalt til ca. 10 mm over ristikote.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
Dæksler i befæstede arealer placeres med overside 0-5 mm under belægningsoverfladen.	
Dæksler uden for befæstede arealer, samt riste i både befæstede og ubefæstede arealer placeres med overside 5 - 10 mm under overfladen.	
Dæksler skal uden højderegulering af brøndkegle kunne sænkes 0,10 m, og riste på nedløbsbrønde 0,05 m.	
For nedgangsbrønde må den samlede højde af topringe og karm ikke overstige 0,40 m. Brønde skal i hele anlægsperioden altid være afdækket med solide, fastliggende (midlertidige eller endelige) dæksler eller riste.	
Hvor der skal anvendes brøndstige, fastgøres disse til brøndgodset foroven og forneden samt undervejs pr. 2 m. Fastgørelse foroven ved hjælp af bøjler om brøndgodset skal ske i samling mellem kegle og topring efter forudgående udsparring i brøndgodset, og i øvrigt iht. DS/EN 14396.	
6.2.11.2. Brøndgods	
Brøndbunde udført på stedet udformes iht. DS 437, afsnit 5.5.	
Præfabrikerede brøndbunde sættes vandret på et bæredygtigt og velaftrettet underlag.	
Tilfyldning omkring brønde skal udføres med egnet fyld, der komprimeres i lag svarende til den øvrige vejopbygning, så tilsluttende ledninger får fast og sikkert underlag, og så sætninger, der kan give anledning til utilsigtede vandsamlinger, undgås.	
Komprimeringen anses for tilfredsstillende, når kontrolbestemmelserne opfylder kraven givet i: <ul style="list-style-type: none"> • AAB for Jordarbejder ved tilfyldningszonen. • AAB for Bundsikring af sand og grus ved bundsikringslaget. AAB for Stabilt grus ved ubundet bærelag.	
<ul style="list-style-type: none"> • Hvor der er risiko for opdrift, skal brønde sikres mod opdrift. 	
Ved anvendelse af præfabrikerede brøndbunde til nedgangsbrønde skal ikke anvendte side- eller hovedløb lukkes, og bankettens overside reguleres svarende hertil. Samtidig isættes udvendigt en rørprop med samling svarende til rørsystemet i øvrigt.	
Brønde skal udføres tætte og kunne opfylde tæthedskrav svarende til normalt kontrolniveau iht. DS 455.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
Brønde, der etableres med dæksel under terræn, afsluttes som udgangspunkt med dæksel 0,5 - 0,7 m under terræn. Brønde der etableres med dæksel over terræn føres som udgangspunkt op i en højde af 0,3 - 0,5 m over terræn og afsluttes med 1,0 m høj kegle med dæksel.	
Brønddæksler af beton under terræn forsynes med søgeplader af jern.	
6.2.11.3. Annullering af brønde	
Annullering af eksisterende brønde skal ske ved opgravning, alternativt ved vandtæt afpropning af alle ind- og udløb, fjernelse af brøndgods indtil 1 m under projekteret terræn samt tilfyldning af brønden, så skadelige sætninger i befæstelser over brønden undgås.	
For brønde med diameter $\geq 1,0$ m, der annulleres, skal der slås hul i bunden.	
	<p>Normalt annulleres brønde ved fuldstændig fjernelse.</p> <p>Dette princip kan dog fraviges, hvor en fuldstændig fjernelse er uhensigtsmæssig f.eks. ved meget dybe brønde (over 3 m), hvis det betyder indgreb i trafikafviklingen eller hvis brøndene befinder sig i eksisterende kørebanearealer. I disse tilfælde kan annullering ske ved delvis fjernelse af brønden (øverste 1 m) plus opfyldning med sand eller beton af den resterende del af brønden.</p>
6.2.11.4. Tilfyldning	
Omkringfyldning anvendes og udføres, som beskrevet i AAB for ledningsgrave.	
Medmindre andet aftales med bygherre, må tilfyldningszonen ikke udføres i lag tykkere end 0,2 m (fast mål).	
Komprimeringen i tilfyldningen skal udføres med materiel, der giver en ensartet komprimering i hele tykkelse. Komprimeringen skal udføres umiddelbart efter udlægningen og med tilstræbt optimalt vandindhold. Eventuelt manglende vand tilvejebringes ved vanding af det ukomprimerede materiale.	
Komprimeringen i tilfyldningen anses for tilfredsstillende, når kontrolbestemmelserne AAB for Jordarbejder er opfyldt.	
Uden for vejareal og øvrig befæstede arealer anses komprimeringen for tilfredsstillende, når kontrolbestemmelserne i AAB for Jordarbejder minus 2 %-point er opfyldt.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
Sten større end 100 mm samt opblødte eller frosne materialer, sne, is, affald må ikke anvendes til retablering.	
6.2.12. Betonbygværker	
Betonbygværker støbt in situ udføres iht. DS/EN 1992-1-1 og DS/EN 13670 sammen med DS 2427.	
<p>Præfabrikerede betonbygværker omfattet af DS /EN 1917 skal være CE-mærket og deklareret med egenskaber i henhold til Anneks ZA. Krav til egenskaber skal være i henhold til DS/EN 1917 og DS 2420-2.</p> <p>Præfabrikerede betonbygværker som ikke er omfattet af DS/EN 1917, skal udføres i henhold til DS 2420-2.</p> <p>Dæklag minimum 25 mm og beton $f_{ck} = 40$ MPa.</p> <p>Præfabrikerede bygværker funderes iht. den beskrivelse, der leveres med varen.</p>	
In situ betonbygværker funderes på min. 0,05 m renselag af beton. Under hele byggeperioden skal byggegruben friholdes for vand.	
Vedrørende tilfyldning, afslutning med dæksel mv. henvises til afsnit 3.5 og 3.4.1.	
6.2.13. Øvrige bygværker	
Brønde og bygværker af glasfiber skal opfylde kravene i DS 445.	
6.2.14. Jordkonstruktioner	
6.2.14.1. Vejgrøfter	
Vejgrøfter udføres i henhold til vejprojekt som jordarbejde, herunder eventuelle normaltværnsnit.	
6.2.14.2. Oprensning af vandløb mv.	
Oprensning må kun finde sted i henhold til vandløbsregulativ og vandløbsmyndighedernes bestemmelser.	
Oprensning af bestående vandløb omfatter bundskovling, renskæring af vandløbets sider og slåning af vandløbs-skrånninger. Såfremt oprensningsarbejdet udføres med maskine, skal det påses, at vandløbets sideskrånninger ikke beskadiges, og at vandløbets anlæg bevares uændret.	
Den opgravede fyld skal spredes i et maksimalt 0,10 m tykt lag på arbejdsarealet og ikke nærmere øverste skråningskant end 1,0 m.	
6.2.14.3. Vandløbsarbejder	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
Vandløbsarbejder omfatter forlægning og uddybning af bestående vandløb, og gravning af nye åbne vandløb.	
Såfremt der ved fejlgravning uden for det projekterede profil er fremkommet ujævnheder i vandløbsskråningerne, skal afretning foretages ved afgravning til større anlæg. Ved uddybning må ikke graves dybere under den projekterede bund end 10 % af bundbredden, dog ikke over 0,20 m. Eventuel uddybning under den projekterede bund må ikke foretages med mindre skråningsanlæg end det projekterede.	
Ved etablering af eventuelle omløb ud over de i projektet forudsatte, må entreprenøren selv træffe de fornødne aftaler med de pågældende lodsejere og udrede eventuel erstatning for ulemper.	
Entreprenøren skal drage omsorg for, at der under arbejdets udførelse ikke skylles fyld til nedstrøms beliggende vandløbsstrækninger.	
6.2.15. Tørholdelse	
Tørholdelse etableres som beskrevet i AAB for Ledningsgrave. Det tillades at bortlede dræn- og overfladevand gennem allerede lagte ledninger. I øvrigt henvises til afsnit 3.1.	
Tørholdelse etableres som beskrevet i AAB for Ledningsgrave. Det tillades at bortlede dræn- og overfladevand gennem allerede lagte ledninger. I øvrigt henvises til afsnit 3.1.	
6.2.16. Diverse arbejder	
6.2.16.1. Opbrydning	
Opbrydning af befæstede arealer skal udføres som beskrevet i DS 475 og AAB for Jordarbejder.	
6.2.16.2. Afstivning	
Afstivning skal udføres som beskrevet i DS 475 og AAB for Ledningsgrave. Under etablering af afstivninger skal det, sikres, at der ikke sker nedskridning eller underminering af tilgrænsende jord og befæstelser ved efterfyldning med sand på bagsiden af afstivningen.	
Afstivning skal udføres som beskrevet i DS 475 og AAB for Ledningsgrave. Under etablering af afstivninger skal det, sikres, at der ikke sker nedskridning eller underminering af	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
tilgrænsende jord og befæstelser ved efterfyldning med sand på bagsiden af afstivningen.	
6.2.16.3. Retablering	
Generelle krav til retablering af befæstede og ubefæstede arealer er beskrevet i DS 475 og AAB for Ledningsgrave.	
6.3. KONTROL	
6.3.1. Generelt	
Entreprenøren skal føre og dokumentere kontrol som anført i DS 430 og DS 437, afsnit 7, normal kontrol, med de i nærværende afsnit anførte supplerende/ændrede krav.	
Entreprenøren skal kontrolindmåle og -nivellere eksisterende rørledninger og brønde, hvor tilslutning mellem projekteret og eksisterende system skal ske. Såfremt indmålingen viser, at tilslutning ikke kan ske som forudsat i projektet, skal entreprenøren straks underrette bygherre herom.	
6.3.2. Materialekontrol	
6.3.3. Fabrikater og deklarationer mv.	
Entreprenøren skal i god tid før leverancers påbegyndelse udlevere ydeevnedeklaration eller deklaration for de rør og brønde som vil blive anvendt.	
6.3.4. Filtergrus til dræn	
Materialernes kvalitet kontrolleres fortløbende. Der skal udføres mindst én sigteanalyse iht. DS/EN 933-1 og en permeabilitetsbestemmelse pr. påbegyndt 50 m ³ filtergrus. Analyserne skal identificeres i forhold til kontrolafsnit.	Filtergrusets kornkurve skal kontrolleres med mindst 1 sigtekurve pr. 50 m ³ leveret materiale.
Under arbejdets gang skal ny prøvning finde sted hvis:	Dokumentation i form af sigtekurve for filtergrus skal angives på følgesedler.
a) Der anvendes filtergrus fra nyt produktionssted.	
b) Der er større variation i den anvendte filtergrus eller i filtergrusets sammensætning, som kan påvirke materialeegenskaberne.	
Resultatet af nyprøvningen skal dokumenteres, som kontrollen af den oprindelige leverance.	
Prøver udtages på arbejdspladsen, lige inden materialerne indbygges. Ved mellemdeponering udtages prøverne først på indbygningsstedet lige inden indbygning.	
Overholdelse af udførelseskrav kontrolleres fortløbende.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
6.3.5. Udjævningslag, støttelag og omkringfyldning	
<p>Materialernes kvalitet kontrolleres fortløbende. Der skal udføres mindst én sigteanalyse iht. DS/EN 933-1 pr. påbegyndt 50 m³. Sigteanalyserne skal identificeres i forhold til kontrolafsnit.</p> <p>Under arbejdets gang skal ny prøvning finde sted hvis:</p> <p>a) Der anvendes materiale er fra nyt produktionssted.</p> <p>b) Der er større variation i de anvendte materialer eller i materialernes sammensætning, som kan påvirke materialeegenskaberne.</p> <p>Resultatet af nyprøvningen skal dokumenteres, som kontrollen af den oprindelige leverance.</p> <p>Prøver udtages på arbejdspladsen, lige inden materialerne indbygges. Ved mellemdeponering udtages prøverne først på indbygningsstedet lige inden indbygning.</p> <p>Overholdelse af udførelseskrav kontrolleres fortløbende.</p>	
6.3.6. Tilfyldning	
<p>Overholdelse af udførelses- og komprimeringskrav kontrolleres fortløbende, som beskrevet i AAB for Jordarbejder.</p> <p>Lagtykkelser og overfladens geometri skal kontrolleres ved nivellement eller nedstik, målt fra eksisterende belægning, i alle 40 m stationer.</p>	
6.3.7. Bundsikring	
Overholdelse af materiale-, udførelses- og komprimeringskrav kontrolleres fortløbende, som beskrevet i AAB for Bundsikring af sand og grus.	
6.3.8. Udførelseskontrol	
6.3.8.1. Registrering og indmåling	<p>Fyldestgørende dokumentation omfatter nivellement af drænledning, når filtergrus er udlagt.</p> <p>Drænledninger skal indmåles (placering og koter) og angives på "Som udført" tegninger.</p>
Alle afvigelser mellem projektet og det udførte anlæg skal løbende registreres af entreprenøren, som skal aflevere registreringen til tilsynet.	
Alle under arbejdet påtrufne eksisterende afvandingsledninger skal indmåles, og oplysning om rørstørrelser, tilkoblingssted til det ny ledningssystem eller retablering skal skriftligt	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Afvanding (AAB) – Juni 2021</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – afvanding (SAB)</u>
<p>afleveres til bygherren ved klarmeldingen/afleveringen.</p> <p>Alle tilslutningspunkter, knæpunkter og blinde ledningsender skal indmåles.</p> <p>For åbne vandløb skal bundløbets koter nivelleres, og tværsnittets dimensioner kontrolleres.</p>	
<p>Alle under arbejdet påtrufne eksisterende afvandingsledninger skal indmåles, og oplysning om rørstørrelser, tilkoblingssted til det ny ledningssystem eller retablering skal skriftligt afleveres til bygherren ved klarmeldingen/afleveringen.</p> <p>Alle tilslutningspunkter, knæpunkter og blinde ledningsender skal indmåles.</p> <p>For åbne vandløb skal bundløbets koter nivelleres, og tværsnittets dimensioner kontrolleres.</p>	
	Indmåling af åbne vandløb
	Opgørelse afleveres til tilsynet.
6.3.9. Kontrol af det færdige anlæg	
6.3.9.1. TV-inspektion	
<p>TV-inspektion udføres og afrapporteres iht. Danva/DTVK: Fotomanualen - TV-inspektion af afløbsledninger, gældende udgave.</p>	
<p>Såfremt der ved TV-inspektion eller anden gennemgang af det udførte anlæg kan konstateres mangelfuld rengøring eller egentlige mangler i det udførte anlæg, skal entreprenøren foretage yderligere rensning, henholdsvis udbedre manglerne, samt foretage ny TV-inspektion. Omkostninger til mangeludbedring, yderligere rensning og ny TV-inspektion afholdes af entreprenør.</p>	
<p>Acceptkriterier for det udførte anlæg, baseret på TV-inspektion, er kriterier som anført i Rørcenteranvisning 008, Juni 2005, Acceptkriterier, Del 2, Nyanlæg og omlægninger.</p>	
6.3.9.2. Tæthedsprøvning	
<p>Kontrol af tæthed for brønde og ledninger udføres svarende til normalt kontrolniveau iht. DS 455.</p>	
<p>Samtlige trykledninger skal tæthedsprøves med vand efter specielt kontrolniveau/tæthedsklasse iht. DS 455.</p>	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO – STILLADS OG FORM

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
7. BETONBRO – STILLADS OF FORM 7.1. ALMENT	<p>Supplerende bestemmelser til AAB Betonbro - Stillads og form.</p> <p>Tilsynshåndbog for støbestilladser og krav vedrørende implementering er gældende.</p> <p>Tilsynshåndbog for betonbroer, Kvalitetssystem for bygherretilsyn og entreprenørkontrol, Aktivitetsområder: Formarbejder.</p>
	<p>Arbejdet omfatter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levering, montage og nedtagning af stilladskonstruktion for udførelse af kantbjælker, kantbjælkeforhøjelser, vederlagsvægge, fløjvægge mv. • Understøtning og funderingsforanstaltninger • Levering, montage og nedtagning af nødvendigt adgangs- og arbejdsstillads og form for betonreparationer på brodækkets underside eller på underbygning. • Flytning af stillads mellem etaper • Drift og vedligehold i hele udførelsesfasen • Udførelse af formkonstruktion for kantbjælker, vederlags- og fløjvægge, søjler mv. • Udførelse af formkonstruktion for fortove/cykelstier, midterplinte, profilerings- og forstærkningslag på brodæk.
	<p>Entreprenøren skal basere sit arbejde på Tilsynshåndbog for støbestilladser. Entreprenøren skal i samarbejde med bygherren herunder anvende og udfylde de heri angivne skemaer på en måde, der følger den angivne vejledning.</p>
	<p>Følgende krav til deltagelse i kurser vedrørende støbestilladser skal være opfyldt:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Kursus C for teknikere (ingeniører, bygningskonstruktører mv.) skal være gennemført for stilladstilsyn og stilladskoordinator, inden planlægning og projektering af stillads påbegyndes, hvilket vil sige senest ved 1. stilladsmøde.
	<ul style="list-style-type: none"> • Alle personer, der fungerer som stilladskoordinator, stilladsberegner (inkl. beregner af spær og form), stilladstilsyn og stilladsevaluator – jf. Tilsynshåndbog for støbestilladser, kapitel 1 – skal have gennemført kursus C, inden deres arbejde på stilladset påbegyndes. Kurset udbydes af VEJ-EU.
	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetencer skal dokumenteres for stilladskoordinator og stilladsberegner.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<ul style="list-style-type: none"> Kursus B for arbejdsledere (formænd, sjakbajser mv.) skal være gennemført inden planlægning af udførelsen påbegyndes. Kurset udbydes af VEJ-EU.
	<ul style="list-style-type: none"> Kursus A for timelønnede (faglærte, ufaglærte mv.) skal være gennemført inden udførelsen påbegyndes. Bygherren stiller med underviser på entreprenørens anfordring.
	De projektspecifikke kurser D, E og F afholdes af entreprenøren på byggepladsen umiddelbart før arbejdets opstart. Her gennemgås det aktuelle stilladsarbejde og projekt.
	<p>For stilladskoordinator og stilladsberegner kræves mindst 3 års erfaring med støbestilladser.</p> <p>Kompetencerne skal dokumenteres, jf. Tilsynshåndbog for støbestilladser.</p> <p>I bilag 1 til denne SAB er vist i skemaform, hvorledes denne dokumentation ønskes præsenteret.</p>
	Kompetenceskema for stilladsevaluator og stilladstilsyn kan fremlægges på entreprenørens forespørgsel.
	For stilladskonstruktioner og andre midlertidige konstruktioner henført til konsekvensklasse CC3 er evalueringsniveauet "Godkendelse med granskning og kontrol"
	Entreprenøren skal basere sit arbejde med nedsækning (eller anden form for flytning) af brodæk på skema B3, E, F, K og N i Tilsynshåndbog for støbestilladser.
	Entreprenøren skal basere sit arbejde med montering og afstivning af præfabrikerede betonelementer og efterfølgende sammenstøbning af elementerne på Tilsynshåndbog for støbestilladser.
	Gennemkørselsåbninger
	Der henvises til AAB/SAB Teknik afsnit Arbejdsplads.
	Belysning af stillads
	Ved stilladser over motorveje og større landeveje skal stillads og form være udført med belysning. Belysningen må ikke genere trafikken.
	Afvanding gennem stillads
	Hvor afvandingen føres gennem stilladset, skal det sikres, at afvandingskonstruktionerne dimensioneres og udformes således, at afvandingen i hele udførelsesperioden kan ske effektivt og sikkert uden på nogen måde at beskadige stilladset og stilladsfunderingen, uanset regnvejrshændelsen og

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	andre hændelser, som kræver bortledning af store vandmængder.
	Afskærmninger på broer og stilladser
	<p>Ved arbejder på broer, stilladser m.v. skal det sikres, at ingen genstande og materialer kan krænke det frie rum for underførte passager til hhv. vej og sti.</p> <p>Ved arbejder på broer m.v. med højtryksspuling, sprøjtebeton eller lignende opsættes tæt skærm.</p> <p>Skærme og rækværker på brostilladser mod det fri skal have en højde på mindst 1,20 m.</p>
7.1.1. Referencer	
<p>Nedennævnte standarder og beskrivelser er i nævnte rækkefølge gældende for arbejdet med de tilføjelser og fravigelser, som fremgår af arbejdsbeskrivelse samt det øvrige projektmateriale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS 2427:2011 Udførelse af betonkonstruktioner - Regler for anvendelse af EN 13670 i Danmark • DS/EN 12812:2008 Afstivninger - Ydeevnekrav og konstruktion • DS/EN 1090-2:2009 Udførelse af stål- og aluminiumskonstruktioner - Del 2 Tekniske krav til stålkonstruktioner • DS/EN 12813:2004 Stilladser - Bærende støtter af præfabrikerede dele - Særlige metoder til konstruktionsmæssig udformning • DS/EN 12811-3:2002 Midlertidige konstruktioner til bygningsværk - Del 3: Lastprøvning • DS/EN 13377:2002 Præfabrikerede forskalningsstøtter af træ - Krav, klassifikation og beregning • DS/EN 1990:2007 Eurocode 0: Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner inkl. DK NA • DS/EN 1991-1-1:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-1: Generelle laster - Densiteter, egenlast og nyttelast inkl. DK NA • DS/EN 1991-1-3:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-3: Generelle laster - Snelast inkl. DK NA • DS/EN 1991-1-4:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-4: Generelle laster - Vindlast inkl. DK NA 	<p>Som øverste reference indsættes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Håndbog Projekteringsgrundlag for støbestilladser, i gældende udgave

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1991-1-5:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-5: Generelle laster - Temperaturpåvirkninger inkl. DK NA • DS/EN 1991-1-6:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-6: Generelle laster - Last under udførelse inkl. DK NA • DS/EN 1991-1-7:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-7: Generelle laster - Ulykkeslast inkl. DK NA • DS/EN 1992-1-1+AC:2008 Eurocode 2: Betonkonstruktioner - Del 1-1 Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner inkl. DK NA • DS/EN 1993-1-1+AC:2007 Eurocode 3: Stålkonstruktioner - Del 1-1 Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner inkl. DK NA • DS/EN 1993-1-5:2007 Eurocode 3: Stålkonstruktioner - Del 1-5 Plane pladekonstruktioner inkl. DK NA • DS/EN 1993-1-8+AC:2007 Eurocode 3: Stålkonstruktioner - Del 1-8 Samlinger inkl. DK NA • DS/EN 1993-1-10+AC:2007 Eurocode 3: Stålkonstruktioner - Del 1-10 Materialevejledning og egenskaber i tykkelsesretningen inkl. DK NA • DS/EN 1995-1-1+AC:2007 Eurocode 5: Trækonstruktioner - Del 1-1 Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner inkl. inkl. DK NA • DS/EN 1997-1:2007 Eurocode 7: Geoteknik - Del 1 Generelle regler inkl. DK NA 	
	<p>Følgende dokument er gældende for arbejdet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beredskabsplan i forbindelse med støbestilladser, i gældende udgave <p>Entreprenøren skal for alle kritiske aktiviteter anført i dokumentet udarbejde en beredskabsplan efter retningslinjerne i dokumentet og i henhold til formatet vist i "Paradigme for beredskabsplan i forbindelse med støbestilladser".</p> <p>Beredskabsplanen indgår som et bilag til Plan for Sikkerhed og Sundhed (PSS) og skal behandles i forbindelse med sikkerhedsmøderne for entreprisen inden støbning, nedsænkning og lignende aktiviteter, se SAB Styling og samarbejde.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
De i referencerne anførte vejledninger, noter mm. skal betragtes som krav, der kun må fraviges, hvis det er angivet i projektmaterialet.	
For anvendelsesstandarder gælder, at det samtidigt er en reference til de(n) pågældende standard(er).	
7.1.2. Dokumentation	
Projektering og udførelse af stillads og form påhviler entreprenøren.	Projektering og udførelse af alle midlertidige konstruktioner, herunder stillads, form, løfte- og nedsænkingsanordninger mv., påhviler entreprenøren.
<p>Entreprenøren skal i god tid før stillads- og formarbejdet er planlagt påbegyndt udarbejde tegnings- og beregningsdokumentation, der godtgør:</p> <ul style="list-style-type: none"> • at stillads og form i ethvert af de under arbejdet forekommende belastningstilfælde har den fornødne styrke, stabilitet og stivhed, • og at stilladsfunderingen har den fornødne bæreevne, stabilitet og stivhed. 	
For "typestilladser", forstået som præfabrikeret materiel, skal bæreevnen dokumenteres enten ved beregninger udført på baggrund af en foreliggende typegodkendelse, der er udarbejdet af uafhængigt akkrediteret prøvningsinstitut eller tilsvarende, eller ved prøvebelastning.	
Såfremt der undtagelsesvist ønskes anvendt et "typestillads", hvor typegodkendelsen er udløbet, skal bæreevnen dokumenteres ved prøvebelastning. Som alternativ til prøvebelastning kan det accepteres, at der udarbejdes en supplerende teknisk redegørelse, hvoraf det fremgår, hvorledes bæreevner og opstillingstolerancer skal korrigeres for at leve op til gældende normer og standarder. Det er en forudsætning, at leverandørens oprindelige dimensionerings- og opstillingsanvisninger og typegodkendelse foreligger.	
Såfremt "typestilladsets" bæreevne dokumenteres ved prøvebelastning, bestemmes den karakteristiske bæreevne som anført i DS/EN 12811-3, for tårne henvises desuden til DS/EN 12813.	
For stilladsfunderingen skal entreprenøren sikre sig, at de fornødne data vedrørende grundens styrke- og deformationsparametre er til rådighed og om nødvendigt foretage supplerende undersøgelser.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>												
	<p>Form</p> <p>Den beregnings- og tegningsmæssige dokumentation af formbærende elementer og formhud samt understøtninger og afstivninger skal indgå i den samlede stilladsdokumentation.</p> <p>Fastholdelse af endeform ved broender og særlige afstivninger i forbindelse med skrå broender, hvor spær er afskåret eller udført asymmetrisk, skal dokumenteres beregnings- og tegningsmæssigt.</p> <p>Alle mekaniske forbindelser for afstivninger, formhud og opklodsninger/kiler skal fremgå af tegningsdokumentationen.</p>												
<p>7.1.2.1. Fremsendelse og godkendelse af dokumentation</p>													
<p>Senest 25 arbejdsdage før stillads- og formarbejdet er planlagt påbegyndt skal entreprenøren fremsende tegninger og beregninger af stillads og form til godkendelse hos bygherren.</p>													
<p>Intet stillads- og formarbejde må påbegyndes, før bygherrens godkendelse af entreprenørens tegninger og beregninger foreligger.</p>	<p>Det uafhængige akkrediterede prøvningsinstitut for "typestilladser" skal være et europæisk EU akkrediteret institut.</p>												
<p>7.1.3. Projekteringsgrundlad</p>													
<p>7.1.3.1. Generelt</p>													
<p>Form, formbærende elementer og stilladskonstruktionen skal dimensioneres i henhold til DS 2427.</p>	<p>I tabel DS 2427-C.1 skal følgende ændres:</p> <ul style="list-style-type: none">• I 2. vandrette række ændres "Malet stål" til "Malet eller olieret stål".• Friktionskoefficienten mellem "Malet eller olieret stål" og "Blødt træ, savskårne flader" skal i begge tilfælde være 0,15.• Friktionskoefficienten mellem "Malet eller olieret stål" og "Hårdt træ" skal i begge tilfælde være 0,00.• Friktionskoefficienten mellem "Blødt træ, savskårne flader" og "Beton" og skal i begge tilfælde være 0,40.												
	<p>Desuden tilføjes følgende karakteristiske friktionskoefficienter:</p> <table><tr><td></td><td>Aluminium</td><td>For formflager, filmbelagt (vandafvisende)</td></tr><tr><td>Ubehandlet stål</td><td>0,15</td><td>0,05</td></tr><tr><td>Malet eller olieret stål</td><td>0,10</td><td>0,00</td></tr><tr><td>Beton</td><td>0,10</td><td>0,15</td></tr></table>		Aluminium	For formflager, filmbelagt (vandafvisende)	Ubehandlet stål	0,15	0,05	Malet eller olieret stål	0,10	0,00	Beton	0,10	0,15
	Aluminium	For formflager, filmbelagt (vandafvisende)											
Ubehandlet stål	0,15	0,05											
Malet eller olieret stål	0,10	0,00											
Beton	0,10	0,15											

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)		
	Blødt træ, savskårne flader	0,20	0,05
	Hårdt træ	0,20	0,10
	Høvlede flader	0,20	0,05
	Aluminium	0,15	0,05
Form og formbærende elementer skal henregnes til konsekvensklasse CC2, se dog C.5.4 i DS 2427.	Stilladset skal forsynes med et lukket krydsfinerdæk under formen, placeret i hele broens bredde plus 0,5m i hver side. Dækket kan placeres mellem de bærende stålbjælker. Dækket skal kunne optage en lodret last på 5 kN/m ² i ulykkesgrænsetilstanden.		
Stilladskonstruktionen skal som minimum henregnes til konsekvensklasse CC2. Konstruktionselementer, der indgår i en bærende stilladsopbygning, som spænder over spor i drift, motorveje og større veje i drift skal henføres til konsekvensklasse CC3.			
Stilladser skal henføres til designklasse B1 jf. DS/EN 12812 og Annex C i DS 2427, medmindre andet er anført i projektmaterialet.	Stilladser, som er omfattet af konsekvensklasse CC2, tillades henført til designklasse B2 i henhold til DS/EN 12812 såfremt: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionsreglerne anført i DS 2427:2011 Annex C følges inkl. C.5.3 (3), dog med undtagelse af første "bullet". 		
Entreprenøren skal i sit stilladsprojekt specificere tolerancer for udførelsen. Tolerancerne skal fremgå af tegningerne, og i stilladsberegningerne skal der være taget højde for de angivne tolerancer.			
Der skal anvendes realistiske tolerancer, som kan kontrolleres i marken, se endvidere afsnit 4.			
7.1.3.2. Typestilladser			
Ved anvendelse af "typestilladser", hvor bæreevnen dokumenteres på baggrund af en typegodkendelse kan stilladset tillades beregnet i overensstemmelse med beregningsreglerne i pågældende typegodkendelse. Dog skal der mindst anvendes de i nærværende arbejdsbeskrivelse fastsatte sikkerheder og laster.	Ved anvendelse af sædvanlige typestilladser (shoring), opbygget af rør, med spindler i top og bund som understøtning af dragerne, der spænder over trafikerede arealer, skal spindler i top og bund sikres ekstra med afstivninger i begge retninger fx ved hjælp af diagonaler. Hvis det ikke er muligt at placere ekstra afstivninger/diagonaler, skal bæreevnen af spindlerne reduceres med 20 %.		
	Hvis den i typegodkendelsen anførte bæreevne er baseret på tests og således ikke kan dokumenteres ved beregning, skal den ekstra krævede/indbyggede sikkerhed bibeholdes ved bestemmelse af den regningsmæssige bæreevne i henhold til det danske sikkerhedssystem.		
7.1.3.3. Stålkonstruktioner			
Stålkomponenter skal udføres svarende til normal kontrolklasse.	Entreprenøren skal som en del af sit projekt udarbejde en generalnote for stålkonstruktioner, hvor udførelsesklasser og krav til stålqualiteter, mekaniske		

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	samlinger, svejsesamlinger mm. samt krav til kontrol er anført.
Ved dimensionering af stålkomponenter, hvor der er risiko for stabilitetssvigt (foldning, kipning, søjleudknækning), skal de statiske modeller nøje afspejle de aktuelle understøtnings- og stivhedsforhold komponenterne imellem, herunder inkludere både projekterede excentriciteter og excentriciteter svarende til forudsatte tolerancer.	Ved eftervisning af søjler, som er opbygget af forskellige elementer i forlængelse af hinanden, fx opklodsning i kombination med stålprofiler, skal stivheden af de enkelte elementer og samlingerne mellem disse samt excentriciteter/imperfektioner fastsættes konservativt. Derudover skal eftergivelse af understøtninger og 2. ordensvirkning medtages.
	Hvor der placeres tværbjælker under og/eller over søjler, skal der tages hensyn til stivheden af disse ved fastlæggelse af den kritiske søjlelængde og ved eftervisning af søjlernes kapacitet.
	Opstablinger, der anvendes i forbindelse nedsænkning, skal begrænses i totalhøjde og udformes med bøjningsstift tværsnit til størst mulig begrænsning af søjlevirkningen. Det skal sikres, at der er tryk over hele tværsnittet for alle lastkombinationer for eftervisninger i henhold til STR/GEO Sæt (B).
	Sekundære svejsninger, defineret som eksempelvis afstivninger for gaffellejringer og kropsafstivninger, tillades udført på pladsen. Sekundære svejsninger på pladsen må udelukkende udføres som kantsømme med et a-mål på maks. 6 mm, og må samlet set maksimalt regnes udnyttet til 2/3 af den normmæssige bæreevne i den aktuelle konsekvensklasse. Svejsninger udført på pladsen skal overholde de gældende kvalitets- og godkendelseskrav, herunder krav til svejsecertifikater mv., svarende til den aktuelle udførelsesklasse.
	Eksisterende konstruktionselementer i stål, dimensioneret efter tidligere gældende normer, tillades anvendt, såfremt bærevnen dokumenteres efter gældende normer. Dersom stålqualiteten ikke kan dokumenteres, tillades stålqualiteten og de tilhørende styrkeparametre fastsat ud fra retningslinjerne i "Vejledning til belastnings- og beregningsgrundlag for broer".
7.1.3.4. Trækonstruktioner	
Trækonstruktioner skal dimensioneres på grundlag af forudsætningerne anført i DS 2427, Anneks C.	Stabiliteten af formbærende strøer og spær skal dokumenteres. Ved eftervisningen skal der tages højde for afrundede kanter. Såfremt stabiliteten ikke kan eftervises, skal der anordnes kæntringssikringer fx i form af skotter og

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<p>krydsafstivninger i fuld højde med centerafstand maks. 2,0 m i tværgående retning.</p> <p>På langs skal kæntringssikringer placeres over understøtningslinjer for spær og strøer. Afvigelser herfra kan dog accepteres, såfremt der foreligger en beregningsmæssig dokumentation herfor.</p>
Tillægslast fra lokal ophobning skal betragtes som K-last.	Ved dimensionering af kæntringssikringer skal samlinger mellem spær/strøer og underlag henholdsvis formhud betragtes som hængsler.
	For stilladser i konsekvensklasse CC3 skal der altid anordnes kæntringssikringer til sikring mod progressivt kollaps af spær og strøer, jf. DS 2427:2011 Anneks C, afsnit C.5.4.
	Som laster skal anvendes den vandrette last Q3, se DS 2427:2011 Anneks C afsnit C.5.1, plus den væltende last svarende til den maksimale hældning af underlaget i den betragtede sektion, idet spær og strøer skal forudsættes opstillet vinkelret på underlaget. Lasterne skal regnes virkende i niveau med underside af formhud.
	Hvis trykket fra støbeformen påvirker spæret ud af dets plan, skal dette bidrag medtages. Stabiliserende bidrag fra endeforme ved broender må ikke medtages ved dimensioneringen.
	Spær og strøer skal dimensioneres for de tillægskræfter som kæntringssikringerne medfører.
	Hvor der anvendes kassetter, skal hver kassette individuelt sikres mod kæntring.
	Ved dimensionering af skotter og krydsafstivninger kan traditionel brædde- eller krydsfinerform ($t > 20\text{ mm}$) forudsættes at have tilstrækkelig skivevirkning til lokalt at fordele lasterne ud til nærmeste skotter og krydsafstivninger, såfremt alle dele af forskallingen er forbundet til spærene via mekaniske forbindelser (søm eller skruer) med maks. indbyrdes afstand på 250 mm langs hvert enkelt spær.
Skivevirkning af formen kan ikke tages i regning ved optagelse af vandrette kræfter medmindre det dokumenteres ved beregning, at de optrædende kræfter kan optages ved dertil anordnede elementer og samlinger.	Strøer og spær kan henføres til anvendelsesklasse 2, såfremt der udføres systematiske fugtmålinger umiddelbart før støbning til dokumentation af, at grænsen ikke er overskredet. Såfremt grænsen er overskredet, skal der udføres forstærkninger af de strøer og spær, som ikke opfylder kravet.
7.1.3.5. Fundering	
Fastlæggelse af geoteknisk kategori for stilladsfunderingen skal ske i henhold til DS/EN 1997-1 DK NA. Funderingen skal mindst henføres til geoteknisk kategori 2.	<p>Stålpladefundering tillades ikke anvendt i CC3.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ved eftervisning af stålpladefundamenter skal stålpladen betragtes som splittet op i enkeltfundamenter tilhørende hvert

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<p>stilladsben (belastningspunkt). Følgende forudsætninger og fremgangsmåde anvendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stålblader kan ikke regnes at virke lastfordelende mellem de enkelte belastningspunkter på grund af den begrænsede stivhed. Ved beregning af jordens bæreevne skal der derfor tages udgangspunkt i den kritiske brudfigur/brudmåde for hvert enkelt belastningspunkt. Såfremt reaktionsfordelingerne lapper over hinanden, kan pladen betragtes som et sammenhængende enkeltfundament påvirket af tætstående punktlaster. Punkter betragtes som tætstående, såfremt afstanden er mindre end 500 mm for en pladetykkelse på 10 mm, mindre end 600 mm for en 14 mm plade og mindre end 800 mm for en pladetykkelse på 25 mm. • Ved spændingseftervisning af stålbladen skal der tages udgangspunkt i en ensformig fordelt reaktionsfordeling fra jorden svarende til den mest kritiske belastningssituation for stålbladen for hvert enkelt belastningspunkt. Spændingerne i stålbladen skal bestemmes for snit vinkelret på hovedbæreretningerne. Ved eftervisningen tillades momentet fordelt ensformigt over en bredde svarende til reaktionsfordelingens bredde i hver hovedbæreretning, og bærevnen tillades bestemt ved anvendelse af det plastiske modstandsmoment. Såfremt det kritiske snit går gennem eventuelle udskæringer eller huller, skal modstandsmomentet reduceres herfor.
<p>Reduktion af partialkoefficienter for jordens styrke i forbindelse med dimensionering af stilladsskridter tillades ikke, svarende til at værdien $\alpha = 1,0$ skal benyttes.</p>	<p>Sædvanlige fundamenter (og jord) og pæle betragtes ikke som værende nøgleelementer ved dokumentation af robusthed i CC3.</p> <p>For fundamenter på og tæt ved skråninger skal der ved eftervisning af skråningsstabiliteten opnås en resulterende sikkerhed, som er større end 1,20.</p>
<p>7.1.3.6. Laster</p>	
<p>Belastningsgrundlaget for stillads og form fremgår af DS 2427, Anneks C.</p>	<p>Nyttelasten Q2 dækker både last fra frisk og afhærdet beton. Last fra frisk beton skal betragtes som en fri variabel last, mens last fra afhærdet beton skal betragtes som en bunden last.</p>
<p>Det skal sikres, at vandrette kræfter som opstår f.eks. ved støbning mod et eksisterende modhold og ved støbning med overform kan optages af stilladset.</p>	<p>Stilladssystemer over og/eller langs underført vej skal ikke beregnes for påkørsel, men sikres på anden vis mod påkørsel.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
<i>7.1.3.7. Deformationer</i>	
Formens anordning og opstilling skal være således, at de for stilladsprojektet specificerede tolerancer jf. afsnit 1.3.1 og de for bygværket i AAB - Beton angivne måltolerancer overholdes.	
Ned- eller udbøjningen af form, strøer og rideplanker må ikke overstige 1/400 af deres spændvidde.	
Nedbøjningen af forskallingsdragere må ikke overstige 1/200 af dragernes spændvidde.	
Hvis nedbøjningen af forskallingsdragere overstiger 1/400 af spændvidden, eller hvis spændvidden er over 6 m, skal nedbøjningen på forhånd imødegås med tilsvarende modsatrettet pilhøjde på drageren eller ved opklodsning af formen.	
Det skal sikres, at nedbøjninger får et ensartet udtryk hen gennem konstruktionen, om nødvendigt ved anvendelse af ballastering.	
Eventuel overhøjde af hensyn til den færdige konstruktions deformationer vil være angivet i projektmaterialet.	
Herudover skal entreprenøren efter aftale med bygherren give stillads og form til dæk, bjælker og lignende overhøjder svarende til de forventede initial- og tidsafhængige sætninger af stilladsfunderingen.	
<i>7.1.3.8. Nedsænkningsskonstruktioner</i>	
	Ved nedsænkning af brodæk skal der anordnes fysiske sidestyr.
	Opklodsninger, som brodækket midlertidigt understøttes af i den hævede position, skal dimensioneres som beskrevet i særskilt afsnit nedenfor.
	Generelt gælder ved nedenstående eftervisninger, at imperfektioner og excentriciteter (inkl. hældninger), der overstiger de normmæssigt acceptable udførelsestolerancer, jf. relevante afsnit i DS/EN 1090-2, samt tillægsexcentriciteter som følge af de vandrette bevægelser under nedsænkningen, skal medtages i beregningerne.
	<u>Nedsænkningssarrangement med sidestyr</u> Ved nedsænkning af brodæk skal der anordnes mindst 2 fysiske sidestyr. Sidestyrene skal anordnes og dimensioneres, således:

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • at de sikrer mod vandrette flytninger og rotationer af brodækket i forbindelse med nedsænkning, • at de sikrer den overordnede stabilitet af brodækket, idet donkrafte og opstablinger ikke må antages at medvirke til optagelsen af globalt virkende vandrette kræfter. <p>Sidestyrene skal kunne optage en globalt virkende vandret kraft (masselast), hvis karakteristiske værdi fastlægges som 2,5 % af den tilhørende karakteristiske lodrette kraft fra brodækkets samlede egenlast. Kraften skal forudsættes at kunne virke i en vilkårlig vandret retning. Reaktionen fra sidestyrene skal føres til jorden.</p> <p>Sidestyr skal udformes med tilstrækkelig stivhed. Den maksimale vandrette bevægelse af brodækket må ikke overstige 20 mm, inkl. bidrag fra frigang i sidestyr. Frigangen i sidestyret må ikke overstige 10 mm, ved sænkningens begyndelse fordelt med 5 mm til hver side.</p>
	<p>Hver understøtning, bestående af enten donkraft eller opstabling og tilhørende understøtningskonstruktion, skal dimensioneres for den værst tænkelige ude-af-lod opstilling af de enkelte delelementer (donkrafte, opstablinger, understøtninger). Det skal antages, at de enkelte delelementer kan stå 2,5 % ude af lod. Med udgangspunkt heri skal delelementerne og funderingen eftervises for nedenstående lastkombinationer, idet understøtningerne foroven kan regnes understøttet vandret af brodækket.</p>
	<p>De lodrette reaktioner på donkrafte og opstablingerne skal beregnes ud fra den aktuelle placering, geometri og eftergivelse af understøtningerne, donkrafte, opstablinger og fundering. Reaktionernes størrelse som funktion af eftergivelsen skal vurderes ved hjælp af den 3D FE-model af brodækket, som er anvendt af den projekterende for brodækket. Det kan ikke forventes, at reaktionerne kan fordele sig ligeligt. Entreprenøren skal oplyse om stivheden af de delkomponenter, som indgår i nedsækningsudstyret.</p>
	<p>Følgende grundlæggende lasttilfælde skal anvendes ved dimensionering af nedsækningskonstruktionerne inkl. fundamenter:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lasttilfælde svarende til ligning (6.10b) for STR/GEO Sæt (B), hvor den vandrette masselast betragtes som nyttelast. Den vandrette masselast skal påføres en partialkoefficient på 1,40. For den lodrette egenlast anvendes en partialkoefficient på 1,0, uanset om den virker destabiliserende

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<p>eller stabiliserende. Derudover skal KFI påføres de destabiliserende laster. Der regnes ikke med naturlaster i dette lasttilfælde.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Lasttilfælde svarende til ligning (6.10a) for STR/GEO Sæt (B), hvor permanent last er dominerende. I dette tilfælde skal anvendes en partialkoefficient på 1,25 for egenlast. Den vandrette masselast regnes fuldt korreleret med den lodrette last svarende til, at samme partialkoefficient anvendes for både lodret og vandret last. Derudover skal KFI påføres de destabiliserende laster. Der regnes ikke med naturlaster i dette lasttilfælde. 3. Påkørselslast og evt. andre ulykkeslaster iht. lastkombination 4, som angivet i DS2427:2011 afsnit C.5.1. <p>Ved ovennævnte fremgangsmåde tillades sidestyr betragtet som ikke-værende nøgleelement ved dokumentation af robusthed.</p> <p>Opklodsninger for midlertidig understøtning af brodækket.</p> <p>Opklodsninger og tilhørende understøtningerne, der skal bære brodækket efter opspænding, men inden montering af sidestyr og nedsænkning, skal dimensioneres for ovenstående laster og lasttilfælde, idet det samtidigt skal eftervises, at den globalt virkende vandrette masselast og evt. påkørselslast kan optages. Ved optagelsen af disse laster kan brodækket ikke betragtes som vandret understøtningspunkt.</p> <p>For broer med længde større end 120 m skal det dokumenteres, at bevægelserne fra krybning, svind og temperatur kan optages uden at reducere sikkerheden af opstablingerne.</p>
	<p><u>Nedsækningsarrangement uden sidestyr</u></p> <p>Fysiske sidestyr kan undlades, såfremt følgende er opfyldt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der implementeres et dokumenteret måleprogram til monitorering af både lodrette og vandrette bevægelser under hele nedsækningsforløbet. • Der skal under hele nedsækningsforløbet forefindes tilstrækkeligt udstyr på pladsen til korrektion af vandrette bevægelser (tilbageføring). Ved afvigelse større end 20 mm skal der udføres en korrektion. • Donkrafte og andre løfte- og sænkeanordninger og tilhørende

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<p>understøtningskonstruktioner skal dimensioneres for ovenstående laster og lasttilfælde, idet det samtidigt skal eftervises, at den globalt virkende vandrette masselast og evt. påkørselslast kan optages.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ved eftervisningen skal den vandrette last fordeles på understøtningspunkterne efter stivhed, og der skal forudsættes en tillægsexcentricitet på 50 mm i understøtningspunkterne som følge af utilsigtet vandret bevægelse af brodækket. • Dokumentation af robusthed skal ske efter gældende regler både for midlertidige og permanente konstruktionselementer, der indgår ved nedsækningen.
	<p>Entreprenøren skal planlægge, dimensionere og projekttere det samlede arrangement for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etablering, montering og fjernelse af interimskonstruktioner for nedsækning af brodæk • Sikkerhedsudstyr, herunder evt. nødstrømsanlæg • Hydraulisk eller andet system til nedsækning, herunder kalibrering • Udstyr til kontrol af nedsækningen, herunder: • Udstyr til sikring mod overbelastning af understøtningerne som bærer donkraftene • Udstyr til sikring mod, at krav til differensdeformationer overskrides • Sidestyr. <p>Maskinel og udstyr til nedsækningen skal planlægges, dimensioneres og projekteres i henhold til maskindirektivet, jf. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 612 af 25. juni 2008 "Indretning af tekniske hjælpemidler" med senere ændringer. I tilknytning hertil skal der udarbejdes en risikovurdering. Maskindirektivet 2006/42/EF med senere ændringer skal overholdes.</p>
	<p>I risikovurderingen skal entreprenøren, ud over overholdelsen af de krav der er stillet i maskindirektivet, dokumentere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • at samtlige konstruktionsdele og materiel overholder krav til fritrumsprofiler, • at arbejdet ikke indebærer risiko for nedstyrtning, • at adgangsforhold opfylder behov og krav, • at der ikke er løse genstande, der kan falde ned,

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • at der ikke er risiko for udløb eller dryp fra væsker på kørebane, • at brokonstruktionen kan bæres af opklodsninger, der 'fanger' konstruktionen og sikrer mod ukontrollerbare sætninger, hvis en hydraulisk eller maskinel komponent svigter, <p>at tilladelige differensflytninger i forbindelse med nedsænkningen løbende kan måles, og at der løbende kan korrigeres på hvert enkelt understøtningspunkt, herunder at målinger og styringen af nedsænkningen baseres på mindst 2 uafhængige systemer.</p>
	<p>Specielt for donkraftene skal følgende opfyldes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Donkraftene skal afprøves inden nedsænkningen, herunder skal der udføres prøveløft med den forventede belastning og efterfølgende aflastning • Donkraftene skal være forsynet med sikringsmøtrik, eller det skal på anden måde sikres, at der ikke sker pludselige sætninger ved tab af olietryk • Sænkefunktionen skal forgå via el-drevne styrestationer eller lignende • Tryk i cylindre skal kunne måles og styres enkeltvis <p>Hvis understøtninger løftes i grupper, skal kraftfordelingen til hver understøtning fordeles ligeligt, fx gennem hydraulisk koblede cylindre.</p>
7.2. MATERIALER	
7.2.1. Stillads	
Materialer og konstruktionsdele skal være fejlfri, i god vedligeholdelsestilstand og styrkemæssigt svare til nye materialer.	<p>Nye produkter, som ikke er omfattet af projekteringsgrundlaget for stilladser i AAB, tillades undtagelsesvist godkendt, såfremt der foreligger dokumentation for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karakteristiske styrkeegenskaber for både kortids- og langtidstilstanden, fastlagt efter principperne beskrevet i DS/EN 1990 inkl. DK NA, som dækker alle relevante brudformer såsom bøjning, forskydning, tryk og træk samt koncentreret tryk • Repræsentative arbejdskurver for både kortids- og langtidstilstanden for relevante påvirkninger • Deformationsegenskaber for både kortids- og langtidstilstanden for relevante påvirkninger • Holdbarhedsegenskaber mht. relevante miljøpåvirkninger, herunder UV-stråling mv. • Tidligere anvendelse af produktet til lignende formål.
Ved anvendelse af brugte "typestilladser" skal det dokumenteres, at komponenterne efter sidste	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
brug er blevet tilstandsefterset og istandsat for genanvendelse. Dette skal være dokumenteret ved en skriftlig erklæring fra entreprenøren eller leverandøren af "typestilladset".	
7.2.2. Form	
Formtræ skal være vellagret, således at det er formstabilt under anvendelse jf. afsnit 1.3.4, og ikke skader den støbte beton.	<p>Tandpladesamlinger tillades anvendt til samlinger i spær, såfremt følgende krav er opfyldt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der skal anvendes helt nye spær, fremstillet til den pågældende opgave. Spær tillades dog genanvendt, hvor brodækket støbes i flere etaper eller kantbjælker støbes én ad gangen, såfremt der foreligger en supplerende procedurebeskrivelse til sikring af, at tandpladerne ikke arbejder sig ud af træet. • Der skal anvendes galvaniserede tandplader med en tykkelse på min. 1,3 mm og tandlængde på min. 14 mm • Beregning af tandpladesamlingerne skal ske svarende til anvendelsesklasse 3 for både træ og tandpladesamlinger (og øvrige samlingsmedier), medmindre anvendelsesklasse 2 tillades anvendt. • Der skal udarbejdes en metodebeskrivelse for opsætning af spærene, der sikrer at spærene opstilles svarende til de understøtningsforhold, som forudsat i beregningerne (gitterknudepunkters placering i forhold til understøtningslinjer/-punkter mv.). • Metodebeskrivelsen skal endvidere gøre rede for opbevaring af spær på pladsen, herunder nødvendig afdækning mm. • Der skal på tegningerne anføres tolerancer for opstillingen (placering i forhold til understøtningslinjer/-punkter, afstand mellem spær mm.). <p>Spærene skal medtages i kontrolplanen (udførelses- og modtagekontrol samt kontrol i forbindelse med opstillingen). Planen skal desuden indeholde en stikprøvekontrol, som udføres tidligst et par dage før støbning, til sikring af at tandpladerne ikke har arbejdet sig ud.</p>
7.2.2.1. Bræddeform (ru og høvlet)	
<u>Synlige flader:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Formen skal udføres af brædder af mindst 25 mm tykkelse og konstant bredde, maksimalt 125 mm • Alle synlige flader skal støbes mod den ru side af forskallingen • Til forskalling skal benyttes båndsave, tykkelseshøvlede fyrretræsbrædder 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Ved lodret bræddeform skal brædderne være pløjede eller tætheden sikret på anden lige så god måde • Vandret bræddeform kan udføres af kanthøvlede, opløjede brædder, såfremt der træffes forholdsregler, f.eks. vanding til imødegåelse af utætheder • Elementorientering (brædderetning) skal være som følger: <ul style="list-style-type: none"> ○ Underside af brodæk: Parallel med overført vejs/banes retning ○ Kantbjælker og sider af brodæk: Parallel med overside af kantbjælker ○ Søjler: Parallel med søjlens kanter. Hvor søjlerne ikke har konstant tværsnit, foretages samling ved smigskæring (symmetrisk) i hver søjleflades midtlinje ○ Vægge, herunder fløjvægge: Lodret ○ Vederlag: Lodret • Hvor brodæks konstruktionshøjde varierer - og dermed også højden på sider af brodæk - foretages smigskæring af brædderne med følgende begrænsninger i indbygget bredde: Maks. 150 mm, min. 50 mm • Tilsvarende gælder for smigskårne brædder anvendt på søjler med ikke konstant tværsnit (jf. ovenfor): Maks. 125 mm, min. 50 mm • For krumme flader gælder, at bræddebredden og -længden skal være således, at den færdige betonoverflade fremtræder med jævn krumning. Brædderne skal være smigskåret • Der skal anvendes nye brædder eller brugte brædder, der er fejlfri, omhyggeligt rensede og har bevaret deres overfladestruktur. Til samme type konstruktionselement skal der anvendes brædder af ensartet kvalitet og udseende. Ny og brugt form må ikke anvendes i flæng • For reparationsmaterialer skal formaterialer vælges, så synlige ny overflader kommer til at ligne eksisterende, tilbageblevne overflader. Brædderetningen på synlige flader skal 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
være parallel med eksisterende forskallingsaftegning.	
<u>Ikke synlige flader:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Formen skal udføres af tykkelseshøvlede brædder af mindst 25 mm tykkelse. • Brædderne skal være fejlfrie og omhyggeligt rensede. 	
7.2.2.2. Flageform	
Ved flageform forstås f.eks. stålforme, plastforme, forme af vandfaste finerplader eller pløjede brædder, sammenlimet og glathøvlet efter samling.	<p>Flageform tillades ikke anvendt på kantbjælker og facader.</p> <p>Flageform tillades anvendt, hvis flagerne så vidt muligt har samme størrelse og facon. Størrelse og stødplacering skal på forhånd fastlægges efter aftale med tilsynet.</p>
Formene skal udføres af plader med tilstrækkelig stivhed og tykkelse, således at ujævnheder under udførelsen undgås.	
7.3. UDFØRELSE	
7.3.1. Stillads	<p>Stillads</p> <p>Stilladset skal monteres, vedligeholdes og demonteres uden gene for vejtrafik ud over kortvarige trafikomlægninger ved montage og nedtagning, se i øvrigt SAB, Arbejdsplads afsnit 4.</p> <p>Eksisterende fritrumsprofil skal overholdes. Fastlæggelse af fritrumsprofil aftales med bygherren.</p> <p>Stillads- og formkonstruktioner, herunder også deres fundering skal fjernes helt efter støbning og afforskalling.</p> <p>For udførelse af arbejder på broens kantbjælker skal entreprenøren etablere arbejdsstilladser med tæt skærm (min. 1,2 m over brodækket) mod underført passage. Den tætte skærm skal etableres inden nedbrydningen påbegyndes.</p> <p>Eventuelle understøtninger, trapper m.v. for arbejdsstilladser skal placeres i rabatter bag autoværn. Om nødvendigt opsættes midlertidigt autoværn.</p> <p>Understøtninger, trapper, barrierer m.v. må ikke anvendes tættere end 1 m bag autoværn; hvor pladsforholdene ikke tillader dette, skal understøtninger m.m. graves ned.</p>
7.3.1.1. Fundering	
Entreprenøren skal kontrollere, at funderingsforholdene svarer til det i stilladsprojektet forudsatte, herunder verificere	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
jordparametrene samt optage rammeresultater for eventuelle stilladspæle.	
Der skal træffes fornødne foranstaltninger til sikring af jorden omkring og under stilladsfundamenterne imod erosion, opblødning, frost m.v.	
Hvor stilladset er funderet på betonfundamenter eller på pæle, skal disse efter endt brug fjernes eller afskæres som anført i SAB.	
	Træsveler (jernbanesveler og træbjælker) tillades ikke anvendt som stilladsfundamenter i konsekvensklasse CC3.
	Stålblader skal udlægges, således at der er fuld kontakt til den underliggende komprimerede gruspude.
7.3.1.2. Udformning og opstilling	
Stilladssystemet skal udformes og opstilles således, at finjustering af højder samt sænkning kan foretages, f.eks. ved hjælp af kilesæt i hårdttræ eller ved anvendelse af skruespindler.	
Stillads og form skal udformes og opstilles således, at de nødvendige bevægelsesmuligheder er til stede, og der skal drages omsorg for, at bevægelsesfuger og lignende ikke blokeres under støbearbejdets udførelse.	
Hvor "typestilladser" anvendes, skal fabrikkens originalinstrukser og/eller leverandørens arbejdsvejledninger følges i alle detaljer.	
Bygherren kan forlange, at en særlig sagkyndig fra leverandøren kontrollerer den færdige opstilling.	
	<p>Formbærende elementer som fx spær og strøer samt kassetter skal fastgøres mekanisk til formhuden (formbrædder, krydsfinerplader o.a.) i toppen og til kiler i bunden, således at de formbærende elementer og opklodsninger/understøtningskiler ikke kan bevæge sig under støbningen.</p> <p>Opklodsninger skal udføres i konstruktionstræ C14 eller et stivere/stærkere materiale.</p> <p>Opklodsning af form eller formbærende elementer skal i størst muligt omfang udformes som sammenhængende opklodsningslister.</p> <p>Opklodsningslister skal placeres centralt på den underliggende drager med en maksimal afvigelse på ± 10 mm og skal fikseres i hver ende og herimellem med en indbyrdes maks. afstand der sikrer, at</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<p>ovenstående tolerance er overholdt overalt efter opstilling af spær, strøer og kassetter.</p> <p>Punktvis opklodsning af form eller formbærende elementer skal placeres centralt på den underliggende drager med en maksimal afvigelse på ± 10 mm. Samlet længde af opklodsningen vinkelret på spær/strøer skal være mindst 200 mm. Afstanden fra yderside af spær/strøer til kant af den punktvis opklodsning skal være mindst 40 mm. Hver punktvis opklodsning skal fastgøres til spær/strøer og/eller til den underliggende konstruktion.</p> <p>Af hensyn til inspektionsmulighed tillades punktvis opklodsning ikke anvendt, hvor der er anordnet et arbejdsdæk eller lignende mellem drager og opklodsning. Ved anvendelse af opklodsningslister, der placeres oven på arbejdsdækket, skal det sikres at de underliggende ståldrageres position er præcist markeret ved hjælp af skruer eller søm eller inspektionshuller.</p> <p>Gennemgående tværafstivninger for trykpåvirkede stænger i gitterspær skal fastholdes til skot eller lignende. Tværafstivningerne skal udføres uden samlinger mellem skotterne.</p> <p>Individuelle stålkomponenter/-elementer, herunder løse centreringslister, kan ikke påregnes placeret med en tolerance mindre end ± 20 mm.</p> <p>Såfremt der anvendes fysisk skabelon eller lignende til styring af placering, tillades tolerancen reduceret til ± 5 mm.</p> <p>Ståltværbjælker, der placeres over og/eller under søjler i en søjlerække, som bærer de langsgående dragere, skal forsynes med isvejste kropsafstivninger i understøtningspunkterne, medmindre der foreligger en detaljeret beregningsmæssig dokumentation af, at de kan undværes eller erstattes af en anden løsning.</p>
7.3.1.3. Påkørselssikring af stillads	
	<p>Stilladssystemets understøtninger, fx tårne eller spærkonstruktioner, skal sikres mod påkørsel ved opstilling af trafikværn. Trafikværn skal opfylde krav anført i AAB/SAB Færdselsregulerende foranstaltninger</p>
	<p>Afstanden fra forkant af værn til nærmeste søjle, fundament eller understøtning af stilladset skal være værnets arbejdsbredde W plus et tillæg på 0,3 m – dog altid minimum 1,0 m.</p>
	<p>I kørselsretningen skal køresporene på strækningen for gennemkørselshastighed 80 km/h er $L > 100$ m og for gennemkørselshastighed på 50 km/h er $L > 50$ m</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	lige inden stilladset og under stilladset udføres helt rette uden retningsændringer.
	Såfremt den laveste del af stilladssystemet er mindre end 5,0 m over underført vej, skal stilladssystemet over trafikken beskyttes mod påkørsel.
	Der skal træffes foranstaltninger til sikring af stilladssystemet mod påkørsel (se også AAB/SAB-P Færdselsregulerende foranstaltninger samt håndbog Afmærkning af vejarbejder). Foranstaltningerne kan omfatte: <ul style="list-style-type: none"> • Højdevarslingsportaler • Påkørselsportaler • Stopportaler Foranstaltninger skal fremlægges til bygherrens godkendelse.
	En eksisterende tung in-situ støbt betonbro kan udgøre en stopportal, såfremt den største frihøjde under broen i hver køreretning er 10 cm mindre end den mindste frihøjde under stilladskonstruktionen i samme køreretning. Dette skal kontrolleres på baggrund af faktisk opmålte frihøjder over kørebanearealer inklusive kantbaner og evt. nødspor.
	En eksisterende elementbro kan kun anvendes som stopportal, såfremt dette er aftalt med bygherren og særskilt eftervist.
	Etablering af en stopportal – inklusive en eksisterende bro – skal altid aftales med bygherren. Stopportaler – udover eksisterende broer – må kun etableres, hvor det kan sikres, at hastigheden er lav og må aldrig etableres på en motor- eller motortrafikvej.
<i>7.3.1.4. Påkørselssikring ved opførelse af elementbro</i>	
	Entreprenøren skal sikre etablering af beskyttelsesforanstaltninger svarende til påkørselssikring for stillads (afsnit 3.1.3) for betonelementernes understøtninger i udførelsessituationen for elementbroer opbygget af OT-elementer, I-formede elementer eller lignende, hvor disse udføres over vej i drift.
	Entreprenøren skal endvidere, som beskrevet i håndbogen Projekteringsgrundlag for støbestilladser sikre elementbroernes yderste elementer mod i udførelsessituationen at blive løftet op/kollaps i forbindelse med eventuel påkørsel.
<i>7.3.1.5. Påkørselssikring ved nedsækning</i>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<p>Entreprenøren skal ved nedsænkning af brodæk sikre midlertidige understøtninger mod påkørsel som beskrevet for stillads (afsnit 3.1.3).</p> <p>I den udstrækning det ikke er muligt, skal det eftervises, at påkørselskræfterne kan optages.</p>
7.3.2. Form	Eksisterende fritrumsprofil skal overholdes. Fastlæggelse af fritrumsprofil aftales med bygherren.
7.3.2.1. Tæthed og udformning	
Formen skal være så tæt, at den afformede betonflade vil fremtræde plan og uden større grater.	<p>Stillads og form skal udføres så tæt, at der ved støbearbejder ikke forekommer spild af støbevand etc. til underliggende motorveje og bane mv., f.eks. ved etablering af plastfolie/presenning under formen.</p> <p>Tilslutning mod eksisterende overflader skal være tæt. Specielt for brodæk bestående af elementer skal der udøves omhu med tætning mod eksisterende brodæks underside, idet det må forventes, at brovinger fra element til element kan springe i højden.</p>
Udtørring af en bræddeform, som kan medføre revner og utætheder, skal hindres ved fornøden vanding under udførelsen.	
I forme, hvor vanskelige udstøbningsforhold skal tilgodeses, skal anordnes åbninger, f.eks. spalter eller lemme, hvorfra betonfyldning og vibrering samt nødvendig inspektion kan foretages.	
Åbningerne skal normalt anordnes i formsider for ikke-synlige flader og i øvrigt efter aftale med bygherren. Lukningen skal tilrettelægges således, at stop i støbning undgås.	
Eventuel nødvendig overforskalling på skrå oversider af fløje m.m. skal udføres som demonterbare flager af en længde, som tillader omhyggelig understøbning og afrivning i sektioner.	Udformning og placering af åbninger til fjernelse af forskalling for udsparinger og hulrum skal forelægges tilsynet til godkendelse.
<p>For form til synlige flader gælder endvidere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bræddeform skal udføres med forsatte stød, således at synlige ophobninger af stød undgås. Alle stød skal være retvinklede med fuldt anlæg. • Ved samlinger i flageform skal det sikres, at pladernes dilatationer ikke er forhindret, samtidig med at samlingerne er tætte. • Synlige lodrette støbeskel skal begrænses af nøjagtig lodret form. • I vandrette, synlige støbeskel skal entreprenøren ved indlægning af trapezformede trælistes sørge for, at 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
<p>støbeskelslinjen bliver fuldstændig vandret og regelmæssig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • I alle udadgående kanter skal indlægges trekantlister med sidelinje 20 mm. I synlige udadgående kanter skal listerne være høvlede. • Lodrette og skrå støbeskel skal forskalles, og der udskæres i forskallingen for eventuel gennemgående armering. 	
7.3.2.2. Overfladebehandling af forme	
Overfladebehandling af forme med formslipmidler, voks, lak eller lignende skal aftales med bygherren. Deklarationer på overfladebehandlingsmidler til forme skal forelægges bygherren til gennemsyn.	
7.3.2.3. Forankring af sideforme	<p>Ved udskiftning af kantelementer tillades ikke udført klampsjern. Der må ikke anvendes forankringsjern i kantbjælker.</p> <p>Ved formsætning af overflader, der ligger i samme plan som overflader i en eksisterende konstruktion, skal formen anordnes således, at der, umiddelbart før støbning påbegyndes, kan foretages en tæt tilspænding til den eksisterende konstruktion, således at spring i overfladen og afsætning af mørtel på eksisterende betonoverflader undgås.</p>
Sideforme skal forankres solidt med rundjern og "formclamps" eller anden tilsvarende god forankring.	
Placeringen af forankringsjern og afstandsholdere skal på synlige flader efter aftale med bygherren anordnes i et regelmæssigt mønster, som harmonerer med konstruktionsdelens konturlinjer.	
Ved støbeskel skal der anordnes forankringer, som skal efterstrammes, før støbning må fortsættes.	
Forankringsjernene skal mod formen være omgivet af en konisk formprop, der mindst i dæklagstykkelse danner en udsparring med skarpt afgrænset cirkulær hulrand omkring forankringsjernet.	
Eventuel anvendelse af særlige, kombinerede forankrings-afstandsholdersystemer skal på forhånd aftales med bygherren.	
Styrken og ueftergiveligheden af det anvendte system skal dokumenteres, eventuelt efter aftale med bygherren ved belastningsforsøg.	
Ved systemer, der forudsætter gennemgående kanaler, skal kanalens lukning sikres på	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
betryggende måde under iagttagelse af nødvendige tæthedskrav.	
Ved udfyldning af udsparinger og ved reparationer skal fastgørelse af form på overflader, der ligger i samme plan som overflader i en eksisterende konstruktion, udføres således at spring i overfladen og afsætning af mørtel på eksisterende betonoverflader undgås.	
7.3.2.4. Indstøbninger og udsparinger	<p>Følgende materialer forventes indstøbt i hhv. brodæk/kantbjælker:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fastgørelse af broautoværn, se SAB Teknik, Broautoværn og -rækværker. • Montage af nye dryprør, se SAB Teknik, Dryprør. • Ankerbolte for autoværn i standardløsning A • Rør til kabler og ledninger • Halfeneisenskiner og additionstage ved overføringer over jernbane. <p>Alle indstøbte dele leveres af entreprenøren.</p> <p>Ved indstøbningsdele og beslag til midlertidig anvendelse skal det sikres, at disse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ikke skader betonen eller armeringen • ikke medfører skader på betonens overflade • ikke skader funktionen eller holdbarheden af konstruktionen. <p>Trækrør til kabler skal være som DVK-kabelrør, dvs. korrugerede rør på PEH-basis. Dimensionen bliver oplyst af bygherren.</p> <p>Plastrørene skal udføres med min. 10 promilles fald mod broender.</p> <p>Kabelrørene afsluttes 2 m uden for afslutningen af broenden og føres i bløde kurver ned i 0,80 m dybde under færdig vej. Rørene forsynes med 10 mm spunden nylontråd, som afsluttes viklet i ring 0,10 m under færdig overflade.</p> <p>Rørene afproppes. Rørene må ikke tildækkes, før entreprenøren har foretaget en nøjagtig indmåling.</p>
Bevægelsesfuger skal forskalles, så de ikke dækkes eller lukkes med beton, og fugekanterne skal fremtræde rent og regelmæssigt uden afslåede hjørner.	
Pyntelister, vandnæser, kantlister og lignende, der anbringes i formen, skal være glatte og skal udføres med langsgående central udfræsning på den ind mod formen vendende side, således at der opnås den bedst mulige tæthed mod formen.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
Vandnæser skal være halvcirkulære eller trapezformede. Langs yderkant på brodæksundersider skal vandnæsen stoppe ca. 150 mm fra tilstødende lodret betonflade. Listerne skal påføres formslipmiddel for at lette afformningen, se dog afsnit 3.2.2.	
Hvor plastfugebånd er foreskrevet til afdækning af fuger, skal der drages omsorg for, at fugebåndene overalt indstøbes omhyggeligt og i rigtig stilling. Under støbningen skal fugebåndene holdes på plads ved fastkiling i begrænsningsformen og omhyggelig opbinding til armeringsnettet.	
Udsparingsrør, foringsrør og trækrør for ledninger skal sikres mod opdrift og instabilitet. Derudover skal fastholdelsespunkter for forings- og trækrør placeres tilstrækkelig tæt på hinanden til sikring af, at forløbet bliver som forudsat og at itrækning af rør og ledninger kan foregå uhindret.	
7.3.2.5. Klargøring af form	
Der henvises til AAB - BETON, afsnit 3.6.	
7.3.2.6. Afformning	<p>Afformning af bærende form må ikke påbegyndes før betonen har opnået en trykstyrke på min. 80 % af den krævede karakteristiske styrke (f_{ck}).</p> <p>Sideforme tillades afformet efter 3 døgn.</p> <p>Hvis der anvendes overforskalling ved kontrabanketter, skal denne fjernes efter afsluttet vibrering af betonen, således at betonen i kontrabanketten kan efterpudses/afrettes vådt i vådt.</p>
Afformning af bærende form og stillads skal ske på et sådant tidspunkt, at konstruktionen ikke beskadiges eller får større deformationer end forudsat, eller når konstruktionen ved opspænding af forspændingskabler gøres selvbærende.	
Ikke bærende sideforme må tidligst fjernes 3 modenhedsdøgn efter udstøbningen.	
Afformning må ikke ske, før det er eftervist, at kravene til temperaturforskelle og fugtigholdelse nævnt i AAB - BETON kan opfyldes.	
Opfyldelse af det fornødne styrkekrav skal efter nærmere aftale med bygherren eftervises, jf. AAB - BETON.	
Afformning skal ske med forsigtighed og omhu, så betonflader og kanter ikke lider overlast. Ved afforskalling skal formen nedtages, uden at listerne følger med. Listerne må først udtages, når naturlig udtørring har fundet sted.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
Kiler eller skruespindler skal løsnes lidt efter lidt i en forud fastlagt rækkefølge, så der ikke opstår pludselige skadelige spændinger i betonkonstruktionerne.	
Såfremt udstøbningens forløb giver formodning om, at konstruktionen ikke er fejlfrit udstøbt, skal entreprenøren ved partielle afformninger afklare, at der ikke er støbefejl, før afformning, stilladsnedtagning eller eventuel kabelospænding kan foretages.	
Såfremt udstøbningens forløb giver formodning om, at konstruktionen ikke er fejlfrit udstøbt, skal entreprenøren ved partielle afformninger afklare, at der ikke er støbefejl, før afformning, stilladsnedtagning eller eventuel kabelospænding kan foretages. Støbning af eller belastning med overliggende konstruktionsdele må først ske når de underliggende konstruktionsdele er afformede og i konditionsmæssig stand.	
7.3.3. Nedsænkningsskonstruktioner	
	Donkrafte skal monteres lodret. Der skal i den forbindelse foreligge en metodebeskrivelse for placering og fastgørelse af donkraftene til sikring af, at de bliver opstillet i lod
	Opstablinger og understøtninger skal placeres lodret og overholde de forudsatte tolerancer til begrænsning af excentriciteter. Den maksimalt tilladte løftekraft fra hver donkraft skal angives på tegningerne.
	Stabler, klodser og lignende udført i beton tillades ikke anvendt, medmindre betonen er sammenholdt effektivt på tværs af stålprofiler.
	Før nedsænkning påbegyndes, gennemfører entreprenøren ved nivellement en geometrisk kontrol af brodækket, som minimum i to punkter i hver understøtningslinje, således at der i løbet af nedsænkningen kan korrigeres i henhold til disse udgangspositioner.
	Under nedsænkning af brodækket samt under løft af brodækket fra stilladset må den maksimale lodrette differens i forhold til teoretisk korrekt placering mellem to understøtninger i broens længderetning være (se brospecifik arbejdsbeskrivelse) mm. Af hensyn til begrænsning af skæv vridning af brodækket og differensnedbøjningen må afvigelsen maksimalt være (se brospecifik arbejdsbeskrivelse) mm målt på tværs mellem brodækkets ydre konturlinjer på undersiden.
	Det skal sikres, at "differenssætninger" ved svigt af en donkraft ikke medfører en overskridelse af

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	ovenstående værdier, fx ved anvendelse af mekaniske låseringe eller lignende. Donkraftenes løftekapacitet må ikke overstige interimskonstruktionens bæreevne, medmindre det på anden måde sikres og dokumenteres, at interimskonstruktioner ikke overbelastes.
	Entreprenøren skal løbende dokumentere, at ovennævnte krav til "differenssætninger" er overholdt under nedsænkningen (pr. maks. 100 mm løft/sænkning), og endvidere løbende kontrollere olietryk i donkrafte samt vandring af stempler. Der skal i nødvendigt omfang ske en korrektion i forhold til positionen ved nedsænkningens begyndelse.
	Efter nedsænkningen skal følgende tolerancer overholdes: <ul style="list-style-type: none"> • Lodret differens i forhold til teoretisk korrekt placering mellem to understøtninger i broens længderetning må maksimalt være \pm (se brospecifik arbejdsbeskrivelse) mm. • På tværs af brodækket må afvigelsen maksimalt være \pm (se brospecifik arbejdsbeskrivelse) mm målt mellem brodækkets ydre konturlinjer på undersiden.
7.4. KONTROL	
<p>Inden udstøbning kontrolleres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • at stilladsopstillingen er udført i henhold til seneste udgaver af tegninger, materialebeskrivelse og beskrivelse af udførelsesmetode, • at stilladsopstillingen overholder de i beregningerne forudsatte tolerancer, herunder tolerancer i tilknytning til indbyggede excentriciteter og trykstængers geometriske imperfektion. 	<p>Alle komponentsamlinger i stilladset skal inspiceres efter endt montage.</p> <p>Hvis afskærmninger eller afdækninger forhindrer inspektion, skal de demonteres, eller der skal udføres inspektionsluger.</p> <p>Hvor der anvendes sammenhængende opklodningslister for formen, skal placeringen kontrolleres i hver ende af drageren og løbende pr. 3,0 m både inden og efter montage.</p> <p>Hvor der anvendes punktvis opklodning af spær og strøer skal placeringen kontrolleres for hvert eneste opklodningspunkt.</p>
Kontrolopmålinger skal ske med en måleusikkerhed, som er 10 gange mindre end den forudsatte tolerance.	
Stilladssætninger, dragernedbøjninger og vandrette deformationer af stillads og form skal under hele støbearbejdets udførelse kontrolleres ved nivellement, måling til udspændte snore eller anden velegnet målemetode.	<p>Milepælstilsyn</p> <p>Milepælstilsyn skal udføres, hvis der undervejs i stilladsarbejdet er situationer, hvor et delarbejde med fordel kan kontrolleres, fx fordi det senere vil være svært at inspicere, eller fordi en inspektion kan afgøre om delarbejdet er udført korrekt. Arbejdet kan</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<p>herefter fortsættes uden senere at skulle gentage inspektionen af det godkendte delarbejde.</p> <p>Entreprenøren skal planlægge og indkalde til milepælsinspektionerne, og disse indkaldelser skal fremgå af byggemødereferaterne.</p> <p>For stilladser og form i CC3 skal der for sædvanlige stilladser udføres mindst to milepælstilsyn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Når entreprenøren er klar til at montere de dele af et stillads, der skal placeres over eventuelle fritrumsprofiler ved trafikerede arealer • Når entreprenøren er klar til at påbegynde montagen af spær og form. <p>I begge tilfælde skal entreprenøren senest 24 timer før, at milepælstilsynet skal gennemføres, aflevere fornøden dokumentation til tilsynet, fx indeholdende funderingsparametre, komprimeringskontroller samt indmålinger.</p> <p>Ved milepælstilsyn deltager entreprenøren og tilsynet samt de nøglepersoner, der har deltaget i det hidtidige arbejde, herunder fx stilladskoordinator, stilladsberegner, stilladstilsyn og stilladsevaluator – jf. betegnelserne i Tilsynshåndbog for støbestilladser.</p> <p>Entreprenøren skal senest 3 dage efter milepælstilsynet udarbejde et referat af milepælstilsynet inklusive evt. aktionspunkter og fremsende dette til tilsynet og bygherren. Dette referat skal behandles på førstkommande byggemøde.</p>
Indstøbninger og udsparinger skal kontrolleres for korrekt placering i henhold til tegninger og for tilstrækkelig fastholdelse mod forskydning under udstøbninger.	
Kontrol af formen skal tillige udføres som angivet i AAB/SAB Teknik afsnit - BETON.	
	Spær med tandplader
	<p>Tidligst 96 timer før støbning skal det kontrolleres, at tandpladerne i spærene stadigvæk er trykket helt ind i træet. Fugen mellem spærtræ og underside af tandplade må ikke være større end 1 mm og må ikke optræde på mere end 25 % af forankringsområdet i nogen konstruktionsdel i nogen samling. Alle samlinger, der er visuelt tilgængelige, skal kontrolleres. Ved konstatering af luft i fugen skal den måles. Der skal udarbejdes en kontroljournal, som skal godkendes af spærleverandøren.</p>
	Strøer og spær henført til anvendelsesklasse 2

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	Kontrol af fugtindhold ved udførelse af systematiske repræsentative fugtmålinger umiddelbart før støbning til dokumentationen af, at grænsen for fugtindholdet ikke er overskredet.
	Kontrol af svejsninger
	Kontrol af svejsninger skal udføres svarende til kravene for den forudsatte udførelsesklasse (EXC) som angivet i DS/EN 1090-2 og svarende til hvad der i øvrigt er forudsat i projektet. Kontrol af svejsesømme skal være i henhold til DS/ISO 17635.
	Eksisterende stilladsmateriel med kantsømme med a-mål op til 12 mm, dimensioneret efter tidligere gældende normer, skal ved tilstandsvurdering kunne opfylde kravene til kontrol svarende til den forudsatte udførelsesklasse (EXC).
	Nedsænkningsskonstruktioner
	For alle donkrafter skal hældningen måles. Afvigelsen i forhold til lodret må ikke overstige 0,5 %.
	Hvor der anvendes punktvis opklodsning af spær og strøer skal placeringen kontrolleres for hvert eneste opklodningspunkt.

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO – SLAP ARMERING

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>
<p>8. BETONBRO – SLAP ARMERING</p> <p>8.1. ALMENT</p>	<p>Arbejderne omfatter i følgende levering, bukning og indbygning af armering (ribbestål) i alle broens betonkonstruktioner inkl.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forankringer og stød fx nødvendiggjort af fabrikationslængder • Montage- og afstandsjern, bindetråd • Foranstaltninger, der nødvendige som følge af den af entreprenøren valgte udførelsesmetode. • Evt. tilbagebukning af stødjern i etapegrænser. • Udskiftning af korroderet armering
<p>8.1.1. Referencer</p>	
<p>De anførte referencer er gældende i den nyeste udgave med evt. tilhørende rettelsesblade og tillæg samt evt. nationale annekser.</p>	
<p>Nedennævnte standarder og beskrivelser er i nævnte rækkefølge gældende for arbejdet med de tilføjelser og fravigelser, som fremgår af arbejdsbeskrivelser samt det øvrige projektmateriale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1992-2 Eurocode 2: Betonkonstruktioner - Del 2: Betonbroer - Dimensionering og detaljeringsregler • DS/EN 1992-1-1 Eurocode 2: Betonkonstruktioner - Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner • DS 2427 Udførelse af betonkonstruktioner - Regler for anvendelse af EN 13670 i Danmark • DS/EN 10080 Armeringsstål til beton - Svejselige armeringsstål – Generelt • DS/INF 165 Armeringsstål til betonkonstruktioner - Identifikation og klassificering i henhold til EN 10080 og EN 10138 • DS/EN 10088 Rustfrie stål - Del 1: Liste over rustfrie stål • DS/EN ISO 17660 Svejsning - Svejsning af armeringsstål - Del 1: Lastbærende svejste samlinger. • DS/EN ISO 17660 Svejsning - Svejsning af armeringsstål - Del 2: Ikke-lastbærende svejste samlinger. • DS 1050 Tolerancer i byggeriet - Anvendelse af måltolerancer 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> DS/EN 1504-6 Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner - Definitioner, krav, kvalitetskontrol og vurdering af overensstemmelse - Del 6: Forankring af armerede stænger. 	
De i referencerne anførte vejledninger, noter mm. skal betragtes som krav, der kun må fraviges, hvis det er angivet i projektmaterialet.	
For slap armering gælder, at krav findes i såvel DS/EN 1992-1-1 (kapitel 3.2 og annek C), EN 1992-1-1 DK NA som DS/EN 10080. I DS/INF 165, Armeringsstål til betonkonstruktioner - Identifikation og klassifikation i henhold til DS/EN 10080 og DS/EN 10138, er der et overblik over og en sammenstilling af de krav, der gælder for slap armering.	
For slap armering til betonelementer udført efter harmoniserede standarder gælder de dele af nærværende kravdokument, der er angivet i Betonbro - Betonelementer - AAB, afsnit 1.1.	
8.1.2. Dokumentation	
Armeringsstål i rette stænger, udrettede produkter fra coils, armeringsstål i præfabrikerede strittekasser og maskinsvejste armeringsenheder skal være CE-mærket.	
Indtil CE-mærkning er obligatorisk skal armeringsstålet være produceret og certificeret i henhold til bestemmelserne i EN 1992-1-1 DK NA. Der skal foreligge dokumentation herfor.	
Armeringsstål skal være dokumenteret som angivet i DS/INF 165, svarende til den tilstand armeringsstålet har ved indstøbning i betonen. Dette gælder f.eks. coils i udrettet tilstand, armeringsstål i strittekasser i udrettet tilstand, tilbagebuktet armering, manuelt svejste armeringsenheder.	
Armeringens oprindelse og kvalitet skal være dokumenteret gennem alle produktions-, distributions- og forbrugsled (sporbarhed).	
Muffer og lignende for direkte samling af slap armering skal være dokumenteret i henhold til DS/EN 1992-1-1 med anvendelse af prøvningsmetoder i henhold til DS/EN 10080.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>
Dokumentation for egenskaberne for armeringsstål samt muffe og lignende for direkte samling af slap armering skal forelægges bygherren for gennemsyn og kommentering inden levering på byggeplads.	
8.1.3. Undersøgelser	
Arbejdet kan omfatte nedbrydningsarbejder for blotlægning af armeringsudformninger.	
Når armeringen er synliggjort vil bygherren foretage en inspektion og udarbejde en supplerende beskrivelse for de arbejder der skal udføres.	
8.1.4. Prøvninger og målinger	
8.1.4.1. Måling af dæklag	
Efter betonens støbning og hærdning skal dæklaget på 5 % af betonoverfladerne måles ved hjælp af covermeter eller tilsvarende metode.	
Måleområder udvælges som stikprøver med fokus på de områder hvor risikoen for svigt er størst. Måleprogram, inkl. valg af måleområder, og metode for journalisering af data skal forelægges bygherren for gennemsyn og kommentering.	
For betonelementer skal entreprenøren måle dæklaget efter ovennævnte retningslinjer inden indbygning. Elementer, hvor der konstateres fejl i dæklaget, må ikke monteres uden skriftlig accept af bygherren.	
Såfremt målinger viser manglende overholdelse af krav, kontaktes bygherren straks for afklaring af videre procedurer.	
8.1.4.2. Prøvning af forankringsstyrken af armering monteret i eksisterende beton	
Styrken af monterede stødjern skal efter hærdning verificeres ved udførelse af trækprøvning.	
Der udføres prøvning af mindst 5 % af stødjernene, dog mindst tre stødjern. Prøvninger udføres til 75 % af armeringens karakteristiske flydespænding. Svinger blot et stødjern, skal alle stødjern prøves	
Prøvningen skal dokumenteres, og dokumentation afleveres til bygherren.	
Såfremt stødjern svinger ved prøvningen aftales det videre arbejde med bygherren.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>													
8.2. MATERIALER	<p>Materialekrav til armeringen fremgår af generalnoten.</p> <p>Materiale for faststøbning af ankre</p> <p>Forankring af ny armering i eksisterende tilstødende konstruktionsdele udføres på følgende vis:</p> <ul style="list-style-type: none">• Til vandrette forankringer eller ved helt eller delvist lodrette forankringer, hvor hullet vender nedad, anvendes klæbepatroner eller andet materiale beregnet til dette formål.• Til forankring hvor hullet vender opad, anvendes en svindfri eller ekspanderende flydemørtel, egnet for faststøbning af ankre. <p>Ved udførelse af forankring skal producenterne anvisninger følges.</p> <p>Inden arbejder igangsættes fremsender entreprenøren produktblad for bygherrens accept.</p>													
8.2.1. Armeringsstål														
Anvendte betegnelser, symboler, specifikationer m.v. er i henhold til DS/INF 165.	<table><tr><th rowspan="2">Identi- fikation</th><th colspan="3">Duktilitet</th><th rowspan="2">$(f_t/f_y)_k \geq$</th></tr><tr><th>f_{yk} eller $f_{0,2k}$ (MPa)</th><th>Klasse</th><th>$\epsilon_{uk} \geq$ (%)</th></tr><tr><td>Y</td><td>550</td><td>B</td><td>5,0</td><td>1,08</td></tr></table>	Identi- fikation	Duktilitet			$(f_t/f_y)_k \geq$	f_{yk} eller $f_{0,2k}$ (MPa)	Klasse	$\epsilon_{uk} \geq$ (%)	Y	550	B	5,0	1,08
Identi- fikation	Duktilitet			$(f_t/f_y)_k \geq$										
	f_{yk} eller $f_{0,2k}$ (MPa)	Klasse	$\epsilon_{uk} \geq$ (%)											
Y	550	B	5,0	1,08										
For armeringsstål med identifikation N, K, Y og Z henvises til specifikationerne i DS/INF 165 punkt 3.3.														
Armeringsstålets duktilitet skal opfylde krav til klasse B i henhold til DS/EN 1992-1-1.														
For rustfri armering kan de i tabellen angivne kvaliteter i henhold til DS/EN 10088-1 benyttes.														
<table><tr><th>Navn</th><th>Nummer</th></tr><tr><td>1.4401</td><td>X5CrNiMo 17-12-2</td></tr><tr><td>1.4429</td><td>X2CrNiMoN 17-13-3</td></tr><tr><td>1.4436</td><td>X5CrNiMo 17-12-2</td></tr><tr><td>1.4571</td><td>X6CrNiMoTi 17-12-2</td></tr><tr><td>1.4462</td><td>X2CrNiMoN 22-5-3</td></tr></table>	Navn	Nummer	1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	1.4429	X2CrNiMoN 17-13-3	1.4436	X5CrNiMo 17-12-2	1.4571	X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4462	X2CrNiMoN 22-5-3		
Navn	Nummer													
1.4401	X5CrNiMo 17-12-2													
1.4429	X2CrNiMoN 17-13-3													
1.4436	X5CrNiMo 17-12-2													
1.4571	X6CrNiMoTi 17-12-2													
1.4462	X2CrNiMoN 22-5-3													
8.2.2. Bindetråd														
Udover udglødet jertråd, kan der benyttes rustfrit ståltråd med diameter $\geq 1,0$ mm.														
Hvor der anvendes rustfri armering skal der anvendes rustfrit ståltråd.														
8.2.3. Muffer og lignende for direkte samling af slap armering														

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>
Muffer og lignende for direkte samling af slap armering må kun benyttes, hvis det er angivet i projektmaterialet eller er godkendt af bygherren.	
Muffer og lignende for direkte samling af armering, inkl. samlingen, skal opfylde de samme krav som gælder for den slappe armering der samles.	
Muffer og lignende for direkte samling af rustfri armering skal som minimum være af samme kvalitet med hensyn til rustfasthed, som gælder armeringen der samles.	
8.3. UDFØRELSE	
8.3.1. Generelt	
Entreprenøren skal udarbejde en plan over procedurer for modtagelse og opbevaring af materialer og produkter.	<p>Al armering skal transporteres og opbevares, således at det ikke udsættes for saltvand eller sprøjt af saltvand. Armering, der er blevet udsat for saltvand, skal spules med ferskvand således at saltvandet, dvs. chloriderne, er fjernet fra armeringens overflade.</p> <p>Udskiftning af eksisterende korroderet armering:</p> <p>Omfanget aftales med tilsynet efter frihugning og afrensning.</p> <p>Ny armering skal indlægges således, at der opnås fuld forankringslængde i forhold til eksisterende armering.</p>
Den på tegningerne og i 3D-modeller viste slappe armering er tegningsmæssige symboler, der viser princippet for armeringsudformningen.	
Tegningssymbolerne tilstræber tydelig angivelse af armeringsforløb, f.eks. ved at armeringen kan være tegnet lidt forskudt i forhold til den virkelige placering, hvilket ikke berettiger entreprenøren til at fravige foreskrevne krav til dæklag, stødlængder, bukkediametre mm.	
Alle afvigelser fra den viste armeringsudformning skal godkendes af bygherren.	
8.3.2. Tolerancer	
Tolerancerne angivet i DS/EN 13670 gælder. Hvor toleranceklasse 2 forefindes gælder denne ellers gælder toleranceklasse 1.	
8.3.3. Dæklag og armeringsafstande	
Dæklaget med hensyn til holdbarhed og tolerancen på dæklaget skal opfylde kravene angivet i EN 1992-2 DK NA.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>
Den foreskrevne (nominelle) dæklagstykkelse er bestemt ved $c = (c_{min} + \Delta c_{dev}) \pm \Delta c_{dev}$.	
For rustfri armering er kravet til dæklaget svarende til det for miljøklasse M angivne.	
Afstande mellem armeringsjern udføres som angivet i DS/EN 1992-1-1.	
Typer af afstandsholdere der ønskes anvendt forelægges bygherren for gennemsyn og kommentering før montage påbegyndes.	
8.3.4. Bukkelister mm.	
Entreprenøren skal i fornødent omfang udarbejde arbejdstegninger for klarlæggelse af den korrekte armeringsføring.	Entreprenøren skal fremsende arbejdstegninger og bukkelister for armering i to eksemplarer for bygherrens gennemsyn og kommentarer.
Entreprenøren skal udarbejde bukkelister, som redegør for antal, udformning og totallængde af alle tildannede armeringsstænger samt totalvægt for hver dimension af de enkelte armeringstyper.	
Der skal tages fornødent hensyn til tolerancetillæg på dæklag og tolerancerne på formen.	
Der skal udføres lister, som viser antal, udformning og totallængder af monterings- og afstandsjern (stole).	
Færdigbukkede armering fra leverandør skal være ledsaget af følgeseddel med tydelig identifikation, der som minimum angiver anvendte armeringstyper, anvendelsessted, f.eks. udtrykt ved bygningsdels-ID eller lignende, således at det er entydigt klarlagt, hvor armeringen skal anvendes.	
8.3.5. Forankring og stød	
Placeringen af stød i løbende armering er i almindelighed ikke angivet på tegningerne/bygningsmodeller.	
Hvor stød/forankringer er angivet på tegninger/3D-modeller kan reglerne i DS/EN 1992-1-1 regnes at være overholdt.	
Entreprenøren skal sikre, at krav i DS/EN 1992-1-1 vedrørende stødlængder, stød i samme snit etc. er overholdt. Endvidere skal det sikres, at den i DS/EN 1992-1-1 krævede tværarmering, f.eks. bøjler, er til stede. Alle stødlængder skal bestemmes svarende til trækstødlængder.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>
Armeringsnet skal stødes således, at der ikke noget sted forekommer mere end to lag armering.	
Entreprenøren skal i god tid før støbning udarbejde en detaljeret plan over planlagte stød. Denne plan skal afleveres til bygherrens gennemsyn og kommentering, før arbejdet påbegyndes.	
8.3.6. Bukning af armeringsstål	
For bukning af armeringsstål gælder bestemmelserne i DS/EN 1992-1-1.	
Anvendes tilbagebukning af armeringsstål skal det være dokumenteret, at kravene til armeringsstålets egenskaber fortsat er opfyldt efter tilbagebukning.	
Præfabrikerede strittekasser må anvendes såfremt der foreligger dokumentation for opfyldelse af ovenstående krav.	
8.3.7. Varmepåvirkning af armeringsstål	
Varmepåvirkning, f.eks. i form af svejsning og varmbukning, af armeringsstål må kun finde sted, såfremt det i hvert enkelt tilfælde er godkendt af bygherren.	
Såfremt varmpåvirkning finder sted skal det dokumenteres, at armeringsstålet efter varmpåvirkningen fortsat opfylder kravene i DS/INF 165.	<p>For reparationer gælder, at for overlappingsstød skal afstanden mellem de to armeringsjern være 2 mm. Der udføres en fuld svejsning på den ene side, roden afrenses og opmejsles, hvorefter der udføres en fuld svejse søm på den anden side og for enderne. Det skal være dokumenteret, at stød og armeringsjern fortsat opfylder kravene til armeringsstålets egenskaber.</p> <p>Entreprenøren skal på grundlag af røntgenkontrol dokumentere, at svejsningerne er udført i sømklasse C (100 % kontrol, mindst karakter 4).</p>
Svejsning er ikke tilladt på byggeplads.	
Maskinsvejsning er tilladt, såfremt svejsningen er underlagt et certificeringsorgan og prøvningslaboratorium, der er akkrediteret til den pågældende standard af et akkrediteringsorgan, der er med i European cooperation for Accreditations multilaterale Agreement for det pågældende område.	
For håndsvejsning kan alene anvendes hæftesvejsning.	
Hæftesvejsning skal i overensstemmelse med typen af svejsning ske i henhold til DS/EN	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>
10080, svarende til brug af korrekte svejsematerialer og svejsemetoder. Svejsningen skal udføres af kvalificerede og erfarne svejsere i overensstemmelse med DS/EN/ISO 17660-1.	
Svejsning skal udføres i overensstemmelse med DS/EN ISO 17660-2.	
Opfyldelse af krav skal være dokumenteret i henhold til annek D i DS/EN ISO 17660-1.	
Arbejdsprocedurer skal tillade kontrol og test af svejsninger i overensstemmelse med DS/EN ISO 17660-1.	
Svejsning skal overvåges af et certificeringsorgan akkrediteret til overvågning af svejsning. Certificeringsorgan skal godkendes af bygherren. Svejsning skal overvåges mindst en gang om ugen, dog dagligt de første 20 dage. Ved uoverensstemmelse betragtes svejsningen som startende forfra.	
Den svejste armerings egenskaber skal kontrolleres ved udtagning af prøver, der udtages af en af bygherren valgt og betalt part. Entreprenøren skal samarbejde med denne part.	
8.3.8. Indstøbningsdele	
Armeringsstålet må ikke have metallisk kontakt med ikke-rustfri indstøbningsdele.	
8.3.9. Støbeskel	
Såfremt entreprenøren ønsker at placere støbeskel, udover de på tegninger/3D-modeller angivne, er levering og indbygning af eventuelt supplerende armering i henhold til DS/EN 1992-1-1 en del af arbejdet.	
8.3.10. Montering af armering i eksisterende beton	<p>Der skal drages omsorg for, at ankerborehullets diameter mv. nøje svarer til den foreskrevne armeringsdimension.</p> <p>Fremstilling af ankre må først udføres, når behugningsarbejdet for de tilhørende overflader er accepteret af bygherren, og beliggenheden af de behuggede overflader dermed kendes, således at ankrenes endelige længde kan bestemmes.</p> <p>I det omfang, der foreligger anvisninger fra leverandør af flydemørtel på, hvordan ankrene monteres, skal disse følges. I modsat fald skal disse monteres efter følgende retningslinjer:</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Der bores et hul med diameter som angivet på tegningerne med dybde. Såfremt eksisterende armering antræffes, bores nyt hul. • Hullet fyldes med mørtel. • Placering af anker. • Det skal påregnes at ankre indbygges med varierende højde, således at der skal foretages særskilt afsætning/afklipping af disse. På denne baggrund kan længden af de iborede ankre variere. <p>Borehullets sider skal være ru, og hullet skal være rensset for løst materiale.</p> <p>Der skal sikres en fuldstændig omhyldning af ankerstangen og fyldning af borehullet med mørtel.</p> <p>Al armering skal transporteres og opbevares, således at det i mindst muligt omfang udsættes for saltvand eller sprøjt af saltvand. Armering, der er blevet udsat for saltvand, skal spules med ferskvand.</p>
Montering af armering i eksisterende beton må kun ske, hvis det er angivet i projektmaterialet eller i hvert enkelt tilfælde aftalt med bygherren.	
Anvendt system skal forelægges bygherren for gennemsyn og kommentering.	
Leverandørens anvisninger skal følges.	
Montering af stødjern må først udføres, når behugningsarbejde mm. for de tilhørende overflader er synet af bygherren.	
Faststøbning af armeringsjern i eksisterende beton udføres med en færdigmørtel egnet til formålet, såfremt hullet er lodret nedadgående eller skråt. Såfremt hullet er vandret eller skråt opadgående anvendes en klæbemasse egnet til formålet.	
Der skal drages omsorg for, at borehullets diameter nøje svarer til den foreskrevne dimension.	
8.3.11. Færdiggørelse	
Armeringsarbejdet for et støbeafsnit skal færdiggøres fuldstændigt, før støbningen af det pågældende støbeafsnit påbegyndes. Afvigelser herfra skal forelægges bygherren til godkendelse.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Slap armering (SAB)</u>
Bygherren skal have mulighed for at se armeringsarbejdet inden støbning. Bygherren skal adviseres senest 2 arbejdsdage før en støbning finder sted.	
Ved glidestøbninger sker synet i takt med støbningens udførelse.	
8.4. KONTROL	<p>Ankrene kontrolleres for vedhæftning som følger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De første 5 ankre i hver etape kontrolleres. Efter hærkning af mørtelen og inden ankeret bukkes i vinkel, udføres trækforsøg til en kraft på 30 kN for Y12 ankre, 50 kN for Y16-ankre. Der må ikke ske brud ved trækforsøget. • Efterfølgende kontrolleres yderligere 0,5 % af ankrene. • Der må ikke ske brud ved trækprøvningen.
Kontrol skal udføres i overensstemmelse med DS 2427 og DS/EN 13670.	
Entreprenøren skal udarbejde en plan over procedurer for kontrol af materialer, modtagelse af materialer og udførelsen.	
Dokumentation af kontrol skal foreligge i form af kontroljournaler med angivelse af kontrollens omfang, kontrolresultater, tidspunkt, kontrollant mm.	
Plan for procedurer, udformning af kontroljournaler mm. skal forelægges bygherren til gennemsyn og kommentering, inden arbejdet opstartes.	
Målkontrol for færdigbukket armering udføres hos leverandøren efter aftale mellem leverandør og entreprenør, eventuelt som stikprøvekontrol efter DS 1050.	
Modtagekontrol af færdigbukket armering fra leverandør, skal omfatte kontrol af armeringstype mm.	
Målte dæklagstykkelser, jf. 1.4.1, kontrolleres i forhold angivne udfaldskrav.	
Genpart af udfyldte kontroljournaler skal løbende afleveres til bygherren.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETON

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
<p>9. BETON</p> <p>9.1. ALMENT</p>	
<p>Alt betonarbejde skal udføres i udførelsesklasse 3.</p>	<p>Følgende konstruktionsdele nystøbes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støbning af kantbjælker og kantbjælkeudvidelser • Støbning af ny profileringsbeton på brodæk • Støbning af forstærkningsbeton ved bæreevneforøgelser. • Støbning af nye fortove/cykelstier • Støbning af nye autoværnsplinte • Støbning af nye søjler • Støbning af nye fløjvægge/vederlagsvægge • Punktfundamenter til nyt autoværn • Støbning af helleanlæg i fiberarmeret beton <p>For alle konstruktionsdele omfatter arbejdet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levering, udstøbning, bearbejdning og afretning samt kontrol. • Tilstøbninger af udspæringer, beslag m.v. • Klargøring af støbeskel (afrensning, sandblæsning mv.). <p>Efterbehandling jf. AAB/SAB Teknik afsnit Beton, afsnit 3.8.</p>
<p>9.1.1. Referencer</p>	
<p>De anførte referencer er gældende i den nyeste udgave med evt. tilhørende rettelsesblade og tillæg samt evt. nationale annekser.</p>	<p>Supplerende bestemmelser til AAB/SAB Teknik afsnit Beton.</p> <p>Tilsynshåndbog for betonbroer, Kvalitetssystem for byggherretilsyn og entreprenørkontrol, Aktivitetsområder: Betonarbejder.</p> <p>Vejdirektoratets standardkantbjælkeprojekt af 2019 er gældende for udskiftning af kantelementer.</p>
<p>Nedennævnte standarder og beskrivelser er i nævnte rækkefølge gældende for arbejdet med de tilføjelser og fravigelser, som fremgår af arbejdsbeskrivelser samt det øvrige projektmateriale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 206 DK NA Beton – Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse – Regler for anvendelse af EN 206 i Danmark • DS/INF 135 Klassifikation af cement - Klassifikation vedrørende alkaliindhold og sulfatbestandighed samt regler for certificering af supplerende krav og overensstemmelsesvurdering 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 206 Beton – Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse • DS 2427 Udførelse af betonkonstruktioner - Regler for anvendelse af EN 13670 i Danmark • DS/EN 13670 Udførelse af betonkonstruktioner • DS/EN 1992-2 Eurocode 2: Betonkonstruktioner – Betonbroer - Dimensionerings- og detaljeringsregler med tilhørende dansk nationalt annek • DS/EN 1992-1-1 Eurocode 2: Betonkonstruktioner - Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner med tilhørende dansk nationalt annek • DS/EN 1504-3 Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner -Definitioner, krav, kvalitetskontrol og overensstemmelsesvurdering - Del 3: Konstruktiv og æstetisk reparation • TI-B 33 Prøvningsmetode – Måling af betonforseglingens virkningsgrad • DS/EN 13036-1 Vej- og flyvepladsbelægning – Overfladekarakteristik – Prøvningsmetoder – Del1: Måling af en vejbelægnings makrostrukturdybde ved hjælp af volumetrisk teknik • DS/EN 932-3 Prøvningsmetode for generelle egenskaber ved tilslag – Del 3: Procedure og terminologi for forenklet petrografisk beskrivelse 	
<p>De i referencerne anførte vejledninger, noter mm. skal betragtes som krav, der kun må fraviges, hvis det er angivet i projektmaterialet.</p>	
<p>Projektmaterialet kan omfatte en generalnote med opsamling af udvalgte krav til delmaterialer, betonsammensætning og udførelse.</p>	
<p>I nærværende dokument og i de ovenfor refererede standarder er der en række steder, hvor der skal foretages valg eller præciseres parametre. Håndbog – Projekteringsgrundlag for broer, Anlæg og Planlægning indeholder retningslinjer og vejledninger heri.</p>	
<p>Passiv miljøpåvirkning (eksponeringsklasse X0 og XC1) og moderat miljøpåvirkning</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
(eksponeringsklasse XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1) tillades ikke anvendt for brokonstruktioner).	
9.1.2. Beskyttelsesbeton	
Nærværende dokument omfatter krav til beskyttelsesbeton – til beskyttelse af fugtisolering. Krav til betonen i beskyttelsesbeton er anført nedenfor i afsnit 2. Krav til armering i beskyttelsesbeton er anført i nærværende afsnit.	
Krav til fibre i beskyttelsesbeton er anført nedenfor i afsnit 2.1.3 Beskyttelsesbeton skal udføres i en tykkelse på mindst 60 mm og enten armeres med en af de nedenstående alternativer: <ul style="list-style-type: none"> • Et svejst armeringsnet $\varnothing \geq 4$ mm med minimum 2,5 kg/m² med identifikation N, K, Y eller Z, jf. AAB Slap armering. Armeringen skal placeres midt i beskyttelsesbetonen med et minimum dæklagskrav både opad og nedad på 30 mm. • Klasse II makroplastfibre – se afsnit 2.1.3 <p>Stålfibre er ikke tilladt for ikke at skade fugtisoleringen.</p> <p>Indstøbte L-ankre skal være rustfrie, jf. AAB Slap armering.</p>	
9.1.3. Dokumentation	
9.2. MATERIALER	
DS/EN 206 og DS/EN 206 DK NA skal opfyldes med de nedenfor angivne præciseringer og tilføjelser. Beton til beskyttelsesbeton skal opfylde kravene i nærværende dokument til aggressiv miljøpåvirkning.	Materialekrav er beskrevet i Generalnoten. Til støbning af søjler og vægge tillades anvendt selvkomprimerende beton. Al nystøbt beton udføres i udførelsesklasse 3. Betonen til de på brostedet støbte betonkonstruktioner skal leveres fra en betonfabrik, som er certificeret iht. DS/EN 206-1 og DS 2426, og dermed er 3. parts overvåget af godkendt certificeringsorgan. Fabrikken skal tillade, at

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
	bygherren aflægger uanmeldt besøg, når leverancer finder sted. Bygherren skal have adgang til kontrolresultater fra mindst seks måneders betonproduktion forud for arbejdets påbegyndelse.
9.2.1. Delmaterialer	
Entreprenøren skal oplyse samtlige materials oprindelse.	
Delmaterialer, der er omfattet af en harmoniseret standard (gælder for cement, flyveaske, mikrosilica, tilsætningsstoffer, tilslag og fibre) skal være CE-mærkede.	
9.2.1.1. Cement	
Cement skal opfylde kravene til CEM I cement eller CEM II/A-V cement (med 6-20 % flyveaske) med de nedenfor anførte tillægskrav:	
a) Cementklinkerdelen af CEM II/A-V skal opfylde kravene til CEM I-SR 5 og være klassificeret i henhold til DS/INF 135 med ekstra lavt (EA) eller lavt (LA) alkaliindhold	
b) Indholdet af flyveaske i CEM II/A-V skal deklareres med en middelværdi og en maksimalværdi	
I aggressiv miljøpåvirkning (eksponeringsklasse XD1, XS1, XS2, XF2, XF3 og XA2) og i ekstra aggressiv miljøpåvirkning (eksponeringsklasse XD2, XD3, XS3, XF4 og XA2) skal cementen opfylde.	
enten: - Kravene til CEM I-SR 5 cement og være klassificeret i henhold til DS/INF 135 med ekstra lavt (EA) eller lavt (LA) alkaliindhold. eller: - Kravene til CEM II/A-V med tillægskravene a) og b) anført ovenfor	
9.2.1.2. Tilslag	
Der skal anvendes naturligt normalt tilslag (se DS/EN 206, afsnit 3.1.2.12) i overensstemmelse med DS/EN 12620 samt kravene i DS/EN 206 DK NA, afsnit 5.1.3, med de nedenfor angivne tillæg.	Som tilslag skal anvendes granit.
Groft tilslag	
Groft tilslag skal opfylde kravene til kategori f1,5 for indhold af finstof, jf. DS/EN 12620, tabel 11.	
Fint tilslag	
Fint tilslag skal opfylde kravene til kategori f3 for indhold af finstof, jf. DS/EN 12620, tabel 11. De i note 1) til DS/EN 206 DK NA angivne alternative	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
metoder c) og d) til vurdering af finstoffet tillades ikke anvendt.	
9.2.1.3. Fibre	
<p>Fibre må ikke tilsættes uden bygherrens godkendelse. Se dog beskyttelsesbeton afsnit 1.2 og teksten herunder.</p> <p>Eventuelle fibre skal leveres og dokumenteres i henhold til DS/EN 206 DK NA.</p>	<p>Der skal anvendes crackstopfibre ved støbning af nye kantbjælker. Fibrenes længde skal være min. 12 mm med en diameter på ca. 18 µm. Fiberindholdet skal være 0,9 kg/m³ beton. Dokumentation mv. fremsendes til bygherren for dennes accept, inden dette arbejde planlægges udført.</p> <p>Som armering i ikke-forankrede helleanlæg anvendes makroplastfibre med længde på min. 50 mm, mængde min. 6 kg/m³.</p>
<p>Plastfibre til beskyttelsesbeton skal være makroplastfibre, der opfylder klasse II i henhold til DS/EN 14889-2.</p> <p>Dokumentationen for fibrene skal indeholde producentens deklarering af den mindste fiberdosering, der opfylder kravene til restbøjetrækstyrke som anført i DS/EN 14889-2 afsnit 5.8</p> <p>Entreprenøren skal foreslå egnet fibertype, -geometri og -dosering til tilsynets godkendelse forud for arbejdets gennemførelse.</p> <p>Fiberdoseringen i beskyttelsesbeton skal vælges således, at fiberbetonen opfylder følgende krav til restbøjetrækstyrken målt i henhold til DS/EN 14651:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $f_{R,1} \geq 4 \text{ MPa}$ (ved CMOD = 0,5 mm) • $f_{R,2} \geq 4 \text{ MPa}$ (ved CMOD = 1,5 mm) • $f_{R,4} \geq 2 \text{ MPa}$ (ved CMOD = 3,5 mm) <p>Opfyldelsen af ovenstående krav skal eftervises ved prøvning på den aktuelle beskyttelsesbeton.</p>	
9.2.1.4. Andre delmaterialer	
Andre delmaterialer end de, der specifikt er tilladt i DS/EN 206 DK NA og nærværende dokument, må ikke tilsættes uden bygherrens godkendelse.	
<p>Biokulflyveaske i overensstemmelse med DS/EN 206 DK NA, Anneks I kan anvendes som angivet i DS/EN 206 DK NA.</p> <p>Note: Det betyder, at biokulflyveaske kan anvendes på lige fod med flyveaske</p>	
Kalkfiller må ikke anvendes til marine konstruktioner, hvilket omfatter konstruktionsdele	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
neddykket i havvand og konstruktioners splashzone.	
9.2.2. Betonens sammensætning	
<p>Der er følgende præciseringer og tilføjelser til kravene til betonsammensætning og frisk beton anført i DS/EN 206 DK NA ved anvendelse af CEM I-SR5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cementindholdet er defineret som: (cement + k · tilsætning)-indhold • Minimum cementindhold skal være 300 kg/m³ i aggressiv miljøpåvirkning (eksponeringsklasse XD1, XS1, XS2, XF2, XF3 og XA2) og 320 kg/m³ i ekstra aggressiv miljøpåvirkning (eksponeringsklasse XD2, XD3, XS3, XF4 og XA2) • Betonfillerindhold skal være mindst 375 kg/m³ beton • Maksimalt mikrosilica/cement-forhold er 0,06 • Chloridindholdsklasse: Cl 0,12 • For beton i direkte kontakt med forspændingsarmering (fx i forspændte elementer) er chloridindholdsklasse: Cl 0,10 <p>Der er følgende præciseringer og tilføjelser til kravene til betonsammensætning og frisk beton anført i DS/EN 206 DK NA ved anvendelse af CEM II/A-V</p> <ul style="list-style-type: none"> • CEM II/A-V skal betragtes som en blanding af cementklinker og flyveaske • Flyveaskedelens størrelse skal regnes som den deklarerede maksimalværdi, herefter benævnt P (angivet i rent tal fx 0,18) • Cementindholdet af CEM II A/V skal derfor regnes som: (indhold af (CEM II A/V) x (1 –P) + 0,5 x (indhold af (CEM II A/V) x P, svarende til: Indhold af (CEM II A/V x (1-0,5x P). Dette cementindhold skal anvendes dels ved bestemmelse af minimum cementindhold, dels ved bestemmelse af vand/cement-forholdet • Minimum cementindhold skal være 280 kg/m³ i aggressiv miljøpåvirkning (eksponeringsklasse XD1, XS1, XS2, XF2, XF3 og XA2) og 300 kg/m³ i ekstra aggressiv miljøpåvirkning 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
<p>(eksponeringsklasse XD2, XD3, XS3, XF4 og XA2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvis der er krav om et maksimalt eller minimalt flyveaskeindhold i betonen, skal flyveaskeindholdet i CEM II A/V medregnes heri • Betonfillerindhold skal være mindst 375 kg/m³ beton • Maksimalt mikrosilica/cement-forhold er 0,06 • Chloridindholdsklasse: Cl 0,12 • For beton i direkte kontakt med forspændingsarmering (fx i førspændte elementer) er chloridindholdsklasse: Cl 0,10 	
9.2.3. Levering og opbevaring af delmaterialer	
Sand- og stenmaterialer skal opbevares i siloer eller bunker, uden at forurening fra omgivelserne eller underlaget kan finde sted.	
9.2.4. Blander	
Betonblander skal være en satsblander, der kan blande delmaterialerne til en ensartet masse. Blander skal kunne tømmes fuldstændigt.	
Det skal fra anlæggets manøvrepads være muligt løbende at vurdere betonmassens konsistens og inden samt efter tømning at foretage en visuel vurdering via fjernsyn af den færdigblandede beton og tømningens effektivitet.	
9.3. UDFØRELSE	
9.3.1. Generelt	
DS/EN 13670 og DS 2427 skal opfyldes med de nedenfor angivne præciseringer og tilføjelser.	<p>Entreprenørens dokumentation for sikring af de krævede hærdebetingelser skal foreligge i form af beregninger af de forventede temperatur- og spændingsforhold samt en procedure for registrering af temperaturudviklingen og beregning af middeltemperaturer. Proceduren skal accepteres af bygherren før arbejdet udføres.</p> <p>Entreprenøren skal på basis af temperaturberegninger påregne, at det i hærdeforløbet er nødvendigt enten enkeltvis eller i kombination at anvende nedennævnte foranstaltninger eller at påregne forlænget formperiode ud over, hvad der er nødvendigt af hensyn til styrkekrav ved afformning samt vind- og solafskærmning af støbeområder.</p> <p>Krav til den nystøbte betonoverflade:</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Den nystøbte profilerings- og forstærkningsbeton skal overholde krav til jævnhed i AAB Brobelægning. <p>I støbeprogram skal blandt andet redegøres for hvordan overholdelse af de krævede længde- og tværprofiler, faldforhold og måletolerancer sikres.</p> <p>Ved fibertilsætning skal entreprenøren redegøre for hvorledes fibrene iblandes så det sikres at fibrene iblandes effektivt uden at de sammenklumpes.</p> <p>Indstøbte ledere tillades ikke anvendt.</p> <p>Med hensyn til kontrol og indmåling af nystøbte betonoversider, henvises til SAB Arbejdsplads afsnit 1.2.</p> <p>Kantopspring mellem belægningsoverflade og betonkonstruktion udføres 100 mm.</p>
9.3.2. Tolerancer	
<p>Alle konturlinjer, der er bestemmende for bygværkets udseende (fx dækundersider, kantbjælker) skal udføres så nøjagtigt, at der ikke forekommer synligt skæmmende afvigelser fra den korrekte form.</p>	
<p>Følgende tolerancer skal overholdes for det færdige betonarbejde:</p>	
<p>1. Placering af fundamenter, piller, søjler, overbygninger mv. i forhold til systemlinjer: Maks. afvigelse ± 20 mm</p>	
<p>2. Brodæks højdebeliggenhed gældende for såvel overside som underside: Tegningsmålet ± 20 mm</p> <p>For planhed, overfladefinish og geometri af overflader for kantbjælker, brodæk, søjler mv. gælder desuden kravene under pkt. 5.</p> <p>For områder med faldopbygning til vandaflledning skal følgende opfyldes ved vandprøve for, at faldopbygningen er korrekt udført:</p> <ul style="list-style-type: none"> - På broer med resulterende fald større end 20 ‰ må pytdannelse på brodækkets betonoverside ikke forekomme. - På broer med resulterende fald under 20 ‰ må pytter kun undtagelsesvis forekomme (ca. 3 pr. 100 m²) og kun i lokale områder mindre end 0,5 m². Pytternes maksimale dybde må ikke overstige 1 mm. - Pytdannelser i dybdelinjer må kun forekomme med en 0,2-0,3 m lang pyt pr. 5 m dybdelinje. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
<p>3. Brodæks sidebeliggenhed gældende for alle lodrette flader: Maks. afvigelse ± 20 mm</p> <p>Afvielser målt ud fra den forudsatte geometriske form må højst være:</p> <p>± 12 mm for målelængder mellem 1 m og 6 m</p> <p>± 20 mm for målelængder mellem 6 m og 18 m</p> <p>± 30 mm for målelængder over 18 m.</p> <p>Disse afvielser skal være jævnt stigende eller faldende over hele målelængden.</p>	
<p>4. Dimension af konstruktionsdele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensioner større end 200 mm: Tegningsmålet ± 10 mm - Ved fundamenter, der støbes uden form dog: Tegningsmålet + 100 mm, - 10 mm. - Dimensioner (d) mindre end 200 mm: Tegningsmålet $\pm 1/20 \times d$ mm 	
<p>5. Betonoverfladers lokale jævnhed og tekstur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - For ikke synlige overflader støbt imod form skal overflader opfylde følgende krav til overfladegeometri: <ul style="list-style-type: none"> i. Planhed, generelt ± 5 mm målt med 1 m retskinne jævnt stigende/faldende. ii) Lokal planhedsafvigelse ± 5 mm (kanter/porehuller/grater). ii. Porestørrelse og –antal: porer $\geq \varnothing 20$ mm skal udfyldes; for porer $< \varnothing 20$ mm er der ingen krav. iii. Årsagen til revner større end 0,1 mm skal afklares. Revner større end 0,15 mm skal injiceres. - For synlige overflader støbt imod form skal overflader opfylde krav til overfladegeometri: <ul style="list-style-type: none"> i. Planhed, generelt ± 4 mm målt med 1 m retskinne jævnt stigende/faldende. ii) Lokal planhedsafvigelse ± 2 mm (kanter/porehuller/grater). ii. Porestørrelse og –antal: porer $\geq \varnothing 20$ mm skal udfyldes; porer fra $\varnothing 10$ til $\varnothing 20$ mm må max forekomme med 200 stk. pr. 10 m²; for porer $< \varnothing 10$ mm er der ingen krav. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> iii. Årsagen til revner større end 0,1 mm skal afklares. Revner større end 0,15 mm skal injiceres. - For overflader, hvor der skal udføres fugtisolering, skal krav til overfladens geometri svarende til ikke synlige overflader støbt imod form overholdes, dog med skærpede krav til porer og tekstur: <ul style="list-style-type: none"> i. Porestørrelse og –antal: porer \geq \varnothing10 mm skal udfyldes; porer fra \varnothing5 til \varnothing10 mm må max forekomme med 50 stk. pr. 10 m² og ikke udpræget i samlinger; for porer $<$ \varnothing5 mm er der ingen krav. ii. Årsagen til revner større end 0,1 mm skal afklares. Revner større end 0,15 mm skal injiceres. iii. efter grunding skal betonoverfladens tekstur målt i henhold til DS/EN 13036-1 opfylde følgende krav: <ul style="list-style-type: none"> o alle enkeltværdier skal ligge i intervallet fra 0,4 til 1,3 mm o middelværdien skal endvidere ligge i intervallet fra 0,5 mm til 1,0 mm. Alternativt: o Klargøring af betonoverflader, jf. <p>BETONBRO – BITUMEN BASERET/KUNST STOF BASERET - FUGTISOLERING – AAB, afsnit 3.2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - For brodæk, hvor der skal udlægges kunststofbelægnings samt uisolerede brodæk, skal ovennævnte for overflader med fugtisolering opfyldes og dertil kommer jævnhedskrav i AAB Kunststofisolering 	
9.3.3. Støbeprogram	
<p>Der skal udarbejdes et støbeprogram. Støbeprogrammet skal forelægges for bygherren senest 5 arbejdsdage før planlagt støbning.</p>	<p>Metode for udstøbning og vibrering af brodækket samt den valgte afretnings- og profileringsmetode skal beskrives i entreprenørens støbeprogram og forelægges bygherren til godkendelse som anført i AAB/SAB Teknik afsnit Beton.</p>
9.3.4. Materiel	
<p>Før en støbning påbegyndes, skal entreprenøren dokumentere, at han disponerer over det nødvendige, klargjorte reservemateriel til blanding, transport, støbning og bearbejdning af</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
betonen, således at en påbegyndt støbning med sikkerhed kan gennemføres kontinuert.	
Der skal ved betydende støbninger disponeres over to blandedanlæg, der begge skal have tilstrækkelig kapacitet til at gennemføre de planlagte støbninger uden andre støbeskel end de foreskrevne.	
Note: Betydende støbninger omfatter altid brodæk og normalt også støbninger på mere end 25 m ³ . Desuden alle konstruktioner, der kun vanskeligt kan nedrives og omgøres.	
9.3.5. Støbeskel	
Støbeskel skal placeres som angivet på tegningerne.	
Der må ikke uden bygherrens godkendelse anordnes yderligere støbeskel	
9.3.6. Klargøring af form og armering	
Entreprenøren skal, senest 48 timer før betydende støbninger er planlagt påbegyndt, meddele dette til bygherren.	
9.3.7. Behandling af ikke hærdnede overflader	
Oversiden af betonkonstruktionerne skal afrettes til den på tegningerne anførte form og til de krævede højder med de anførte tolerancer ved hjælp af ledere og skabeloner med tilstrækkelig stivhed.	Vibratorbjælke skal fremføres på understøtninger uden for den aktuelle støbning. Ledere må ikke placeres på armeringen. Indstøbningsdele må ikke hindre fremføring af bjælkevibrator m.v. Af hensyn til den indblandede luft og betonens frostbestandighed må der ikke vibreres med stavvibrator i dæklag mod formsatte overflader.
Afretning af oversider, som senere skal fugtisoleres, skal ske med bjælkevibrator efterfulgt om nødvendigt af glitning.	
Afretning af oversider, som ikke skal fugtisoleres, skal afrives med bræt. Afrivningstidspunktet skal vælges således, at afrivningen kan gennemføres uden oparbejdning af slam i overfladen. Overfladen skal være jævnt afrevet.	
Overfladeforskalling på skrå oversider skal udføres som demonterbare flager af en længde, som tillader omhyggelig udstøbning og afrivning i sektioner.	
9.3.8. Efterbehandling	
9.3.8.1. Krav	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>				
Betonens udstøbning og efterbehandling skal planlægges og udføres på en sådan måde, at betonen i hærdeperioden beskyttes mod skadelige påvirkninger fra omgivelserne og hærdevarmen.					
Ved sammenstøbninger må forskellen mellem middeltemperaturen af tidligere støbte og tilstødende, nystøbte betondele (fx mellem middeltemperaturen i en væg støbt på et fundament) ikke overstige 15 °C, med mindre det ved beregning dokumenteres, at 80 % af betonens aktuelle spaltetrækstyrke ikke overskrides. Entreprenørens dokumentation for sikring af de krævede hærdebetingelser skal foreligge i form af beregninger af de forventede temperatur- og evt. spændingsforhold.	Ved sammenstøbning af eksisterende og nye konstruktioner må forskellen mellem middeltemperatur for eksisterende beton og nystøbt beton ikke overstige 15° C, med mindre det ved beregning dokumenteres, at 80 % af betonens aktuelle spaltetrækstyrke ikke overskrides. Entreprenørens dokumentation for sikring af de krævede hærdebetingelser skal foreligge i form af beregninger af de forventede temperatur- og evt. spændingsforhold. Der stilles ikke absolut krav til forskellen mellem middeltemperaturen af tidligere støbte og af tilstødende, nystøbte betondele.				
Forskellen mellem maksimumstemperaturen og overfladetemperaturen i et konstruktionselement må på intet tidspunkt under hærdeprocessen (fx ved afforskalling) overskride 20 °C,					
Entreprenøren skal tilgodese følgende krav:					
<ul style="list-style-type: none"> Beskyttelse mod udtørring skal være etableret hurtigst muligt, og inden der er fordampet en vandmængde på 1,5 kg/m² fra overfladen. Denne vandmængde svarer til en konstruktions-tykkelse større end eller lig med 0,20 m. For tykkelser mindre end 0,20 m skal vandmængden reduceres proportionalt med den mindre tykkelse. Såfremt fordampningsforholdene ikke vurderes på grundlag af de aktuelle forhold, skal beskyttelsen etableres inden 1 time efter støbning. Beskyttelsen skal om nødvendigt etableres midlertidigt inden afretning foretages. Beskyttelsen mod udtørring skal opretholdes indtil følgende modenhed (ækvivalent hærdetid ved 20 °C) er opnået i betonens overfladelag: 					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Miljøpåvirkning</th><th>Modenhedstimer</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aggressiv (eksponeringsklasse XD1, XS1, XS2, XF2, XF3 og A2)</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	Miljøpåvirkning	Modenhedstimer	Aggressiv (eksponeringsklasse XD1, XS1, XS2, XF2, XF3 og A2)	120	
Miljøpåvirkning	Modenhedstimer				
Aggressiv (eksponeringsklasse XD1, XS1, XS2, XF2, XF3 og A2)	120				

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)		
<table border="1" data-bbox="165 237 762 423"> <tr> <td data-bbox="165 237 472 423">Ekstra aggressiv (eksponeringsklasse XD2, XD3, XS3, XF4 og XA2)</td><td data-bbox="472 237 762 423">180</td></tr> </table> <p>Hvis afbindingen starter senere end 5 timer efter blanding, øges modenhedskravene tilsvarende.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den støbte beton skal beskyttes mod udvaskning. • Betonens temperatur under hærdningen må ikke overstige 65 °C. 	Ekstra aggressiv (eksponeringsklasse XD2, XD3, XS3, XF4 og XA2)	180	
Ekstra aggressiv (eksponeringsklasse XD2, XD3, XS3, XF4 og XA2)	180		
<p>Eftervisning af temperaturforhold skal ske på grundlag af temperaturregistreringer i konstruktionen. Placering af temperaturfølere skal aftales med bygherren.</p>			
	<p>Målinger af betontemperaturen i konstruktioner under afbinding og hærdning, skal i vinterperioden foretages frem til betonen er frostsikker.</p> <p>Information om frostsikkerhed kan findes i: SBI-anvisning 125: Vinterstøbning af beton.</p>		
<p>9.3.8.2. Foranstaltninger</p>			
<p>Efterbehandlingen med hensyn til beskyttelse mod udtørring kan for overflader mod form ske ved, at formen bliver siddende, indtil den krævede modenhed er opnået. Såfremt afformning finder sted, inden betonen har opnået den krævede modenhed, skal der senest 1 time efter afformningen etableres beskyttelse af alle afformede overflader.</p> <p>Beskyttelsen skal ske ved vandlagring, tildækning med vanddamp-tætte plastpresenninger eller svær plastfolie. Samlinger skal udføres tætte, og tildækningsmaterialerne skal fastholdes effektivt til betonoverfladen også under vindpåvirkning. Beskyttelse kan også ske ved opretholdelse af høj relativ fugtighed (fx i et tågekammer), hvis det dokumenteres, at temperaturdifferensen mellem luft og beton ikke skaber et højere vanddamptryk på betonoverfladen end i luften.</p>			
<p>Efterbehandlingen kan for frie overflader ske ved tildækning som for overflader mod form eller, ved påsprøjtning af betonforseglingssmiddel. For overflader, der efterfølgende skal fugtisoleres, kan grunderen erstatte betonforseglingssmiddel, jf. BETONBRO – BITUMEN-BASERET/KUNST STOF BASERET - FUGTISOLERING – AAB, såfremt grunderen opfylder nedenstående krav til vandtilbageholdelsesevne.</p>			

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
Entreprenøren skal dokumentere, at dette ikke medfører skader på betonen, misfarvning af betonen eller reduceret vedhæftning af evt. fugtisolerings og maling. Betonforseglingssmiddel på voksbasis må ikke anvendes på flader, der skal fugtisoleret med bitumenplader, uanset om disse sandblæses. Betonforseglingssmiddel må kun anvendes på støbeskel, hvis både beton og armering renses ved sandblæsning, inden støbningen genoptages.	
Betonforseglingssmiddel skal have en vandtilbageholdelsesevne i 3 døgn på mindst 75 %, i henhold til TI-B 33.	
Der må ikke anvendes forseglingssmiddel, hvor der senere skal overfladebehandles med mindre det ved forprøvning er dokumenteret, at dette ikke påvirker udseendet eller vedhæftningen af overfladebehandlingen.	
Beskyttelse mod udvaskning kan ske ved tildækning med presenninger. Tildækning skal udføres således, at afrevne overflader ikke beskadiges.	
	På hele brodækket skal der umiddelbart efter færdiggørelse af betonoverfladen påsprøjtes ikke-voksbasebet betonforseglingssmiddel.
	<p>For at overholde de stillede krav til forskellen mellem middeltemperaturen af tidligere støbte og af tilstødende, nystøbte betondele skal entreprenøren iværksætte de nødvendige foranstaltninger som nævnt i DS 2427. Hvis disse ikke er tilstrækkelige til at garantere, at de stillede krav kan overholdes med tilstrækkelig sikkerhed, skal støbningen udsættes til gunstigere vejrforhold. Kølerør skal injiceres i henhold til det i AAB og SAB – Spændt armering anførte.</p> <p>Foranstaltningerne kan bl.a. omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isolering af den udstøbte beton • Isolering eller opvarmning af tilstødende konstruktionsdele • Køling af den udstøbte beton med kølerør • Køling af den friske beton • Opvarmning af den friske beton med forvarmede delmaterialer. <p>Hvis kølerør anvendes i perioder med frostvejr, skal entreprenøren, hvis væsken ikke er frostsikker, tømme rørene så betids, at der ikke opstår risiko for frostsprængninger af betonen.</p>
9.3.9. Hærdnet beton, overflader	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
Entreprenøren skal straks meddele bygherren, såfremt der ved afformningen viser sig fejl på betonoverfladerne, eller i bygværkets geometri. Synlige betonoverflader skal fremtræde ensartede i kulør og overfladekarakter, uden misfarvninger og uden skæmmende ujævnheder.	
Før ophugninger og reparationer af fejl udføres skal der udarbejdes en procedure, som beskriver omfang og reparationsmetode. Proceduren skal forelægges bygherren til godkendelse. Fejl skal udbedres hurtigst muligt.	
9.3.9.1. Afrevne overflader	
Procedure for udjævning af eventuelle fordybninger samt eventuel tætning af betonoverfladen skal forelægges bygherren til godkendelse.	
	Der må ikke forekomme pytdannelse på brodækket. Etablering af manglende fald skal ske ved slibning eller behugning. Eventuelle områder af brodækkets betonoverflade (lunker), fra hvilke vandafledning ikke er mulig, skal repareres ved slibning eller behugning.
	Krav til brodækoverfladens jævnhed og friktion fastlægges i samråd med bygherren på baggrund af resultaterne fra prøvestøbningerne. Nedenstående krav skal dog overholdes
9.3.9.2. Formstøbte ikke synlige overflader	
Alle forankringsjern udtrækkes eller afkortes, og samtlige rør og prophuller udsættes med mørtel i henhold til DS/EN 1504-3. Entreprenøren skal dokumentere, at udsætningen er mindst lige så tæt som den omgivende beton. CE mærkede reparationsprodukter skal følge attestingssystem (AVCP) 2+.	
9.3.9.3. Formstøbte synlige overflader	
På synlige flader skal alle prop- og clampshuller udsættes helt, således at hulranden står skarpt og ligger ca. 2 mm tilbage fra den øvrige betonoverflade. Inden prop- og clampshuller udsættes, oprives siderne fx med en stiv, konusformet stålborste, således at der skabes en ru overflade.	
9.3.9.4. Overflader, der skal fugtisoleres eller belægges med asfalt	
Betonoverflader, der er direkte underlag for fugtisolering eller belægning, skal gennemmåles omhyggeligt, således at eventuelle afvigelser fra forudsat geometrisk form konstateres. Desuden	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
foretages vandprøve for at konstatere evt. pytdannelse, jf. afsnit 3.2 og 4.5.4.	
For at sikre, at den færdige overflade tilfredsstiller det stillede jævnhedskrav, udarbejdes der efter udførelsen af ovennævnte målinger forslag til, hvorledes eventuel afretning udføres, udbedring af betonoverfladen eller afretning med bituminøse materialer i belægningslagene. Forslaget forelægges bygherren til godkendelse.	
Såfremt det resulterende fald er større end 10 promille skal eventuelle områder af betonoverfladen (lunker), fra hvilke vandaflledning ikke er mulig, samt eventuelle områder, der ikke opfylder tolerancerne i afsnit 3.2, reparerer så korrekt profil opnås.	
Betonoverflader, der skal isoleres med bitumenplader, renses fuldstændigt for cementslam og cementmørtel, jf. BETONBRO – BITUMEN BASERET/KUNST STOF-BASERET - FUGTISOLERING – AAB, afsnit 3.2.2.	
<i>9.3.9.5. Friktionskoefficient</i>	
Afsnit 1.5.1 i AAB - Brobelægninger er også gældende for uisolerede brodæk uden belægning.	
<i>9.3.9.6. Jævnhed i længderetning</i>	
Afsnit 1.5.2 i AAB - Brobelægninger er gældende, idet betonoverfladen sidestilles med slidlag, og tilladt hastighed er ≤ 80 km/h. Viagraftallet beregnes ud fra måling af overfladens længdeprofil målt ved Vejteknisk Instituts profilograf.	
<i>9.3.9.7. Profil</i>	
Den færdige overflade må ikke afvige mere end - 5/+10 mm fra den projekterede overflade.	
9.4. KONTROL	
9.4.1. Generelt	
Krav til kontrol i DS/EN 206 og DS/EN 206 DK NA samt DS/EN 13670 og DS 2427 skal opfyldes med de nedenfor angivne præciseringer og tilføjelser.	<p>Følgende krav i AAB/SAB Teknik afsnit Beton udgår:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prøvestøbning, herunder udstøbning af prøvelegeme. (AAB afsnit 4.3) • Produktionsprøvning af procesvand og udtagning af repræsentative delmaterialeprøver til bygherren (AAB afsnit 4.4.1). <p>Kontrol af vedhæftningsstyrken af profilerings- og forstærkningsbeton udføres iht. DS/EN1542. Der</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
	udføres 3 aftræksforsøg pr. kontrolafsnit og den gennemsnitlige aftræksstyrke skal være min. 1,5 MPa.
Betonkontrol omfatter forprøvning, prøvestøbning, produktionsprøvning af materialer og udførelseskontrol.	
<p>For kontrolmæssigt betydende konstruktioner gælder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • udarbejdelse af støbeprogram (afsnit 3.3) • forprøvning af betons produktionsegenskaber (afsnit 4.2.2) • prøvestøbning, herunder udstøbning af prøvelegeme og udtagning af repræsentative delmaterialeprøver (afsnit 4.3) • udtagning af prøver på pladsen til måling af frisk betons luftindhold og konsistens (afsnit 4.4.2). 	
Forprøvning består i - inden produktionen påbegyndes - at dokumentere, at de stillede krav opfyldes for delmaterialer og betonsammensætning. For delmaterialer, der er omfattet af harmoniserede standarder, foretages forprøvningen på baggrund af ydeevnedeklarationen suppleret med information de egenskaber, der stilles krav til, og som ikke indgår i ydeevnedeklarationen.	
Prøvestøbning er en praktisk aktivitet, hvor det dokumenteres, at betonsammensætningen og udstøbningsprocessen er egnet til udførelse under de aktuelle produktionsvilkår.	
De egentlige støbninger må ikke påbegyndes, før bygherren har haft resultaterne fra forprøvning og prøvestøbning til godkendelse. Der regnes normalt med 5 arbejdsdage hertil.	
<p>Produktionsprøvning foretages løbende i produktionsprocessen for materialer.</p> <p>Udførelseskontrol foretages løbende i udførelsesprocessen.</p>	
9.4.1.1. Laboratoriefaciliteter og prøvningsmetoder	
	Al betonproduktion skal være certificeret i henhold til DS/EN 206 DK NA. Dette gælder for såvel beton produceret eksternt på et betonværk som beton produceret på byggepladsen.
	Prøvning, der udføres hos en producent, der er underlagt tredjepartskontrol via en

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
	certificeringsordning (fx i forbindelse med en CE-mærkning eller produktionskontrol efter AVCP-metode 2+) kræves ikke udført akkrediteret, hvis ikke certificeringsordningen kræver dette.
	Entreprenøren skal råde over tilstrækkelige laboratoriefaciliteter. Det vil sige, at laboratoriets kapacitet med hensyn til såvel personale som udstyr skal være så stor, at kontrol af arbejdet kan gennemføres i et omfang, der sikrer en fyldestgørende dokumentation af arbejdets kvalitet.
	Alle eksterne laboratorier skal have et kvalitetssystem, der opfylder kravene i ISO/IEC EN 17025 og skal være akkrediteret til de prøvningsmetoder, der anvendes i projektet. Akkrediteringsmyndigheden skal være et fuldgældigt medlem af EA (European co-operation for Accreditation).
	Nedenstående prøvning tillades udført ikke akkrediteret: <ul style="list-style-type: none"> • Modtagekontrol • Kloridmålinger i tilslag • Måling af fugtindhold i tilslag • Temperatur, afbindingstid, vandseparation, konsistens, densitet og luftindhold i frisk beton • Trykstyrke
	Entreprenøren skal på pladsen kunne udføre følgende prøvninger: <ul style="list-style-type: none"> • Konsistens af frisk beton • Udstøbning af prøvelegemer til styrkebestemmelse • Bestemmelse af den friske betons luftindhold, densitet og temperatur
	Hvis Entreprenøren etablerer et laboratorium på pladsen til gennemførelse af yderligere prøvning end de, der ovenfor er tilladt udført ikke akkrediteret, skal entreprenøren for dette etablere et kvalitetsstyringssystem, der opfylder alle krav i ISO/IEC EN 17025.
	Prøvningsresultaterne skal enten afleveres ellers gøres tilgængelige for bygherren umiddelbart efter prøvningens udførelse.
9.4.2. Forprøvning af materialer	
9.4.2.1. Delmaterialer	
Følgende dokumentation skal tilvejebringes og indgå i entreprenørens dokumentation:	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Gældende certifikater og ydeevnedeklarationer for CE-mærkede delmaterialer • Prøvningsrapporter og anden dokumentation for delmaterialer ikke omfattet af CE-mærkning • Varedeklarationer og anden dokumentation, der er nødvendige for at beskrive delmaterialet og dets anvendelse • Entreprenørens vurdering af, hvorfor de valgte delmaterialer er egnede til det aktuelle projekt 	
<p>Groft tilslag</p> <p>Entreprenøren skal dokumentere bjergartsfordeling i henhold til metode DS/EN 932-3 (også for underkorn større end 2 mm).</p>	
<p><i>9.4.2.2. Betonens sammensætning</i></p>	
<p>For hver betonrecept skal der udføres forprøvning. Hvis der foreligger dokumentation fra tilsvarende beton, som er blevet forprøvet eller anvendt til produktion inden for de seneste 12 måneder, kan denne dokumentation anvendes som forprøvning, hvis nedenstående opfyldes.</p>	
<p>Forprøvningen skal som minimum opfylde følgende krav udover de i DS/EN 206 DK NA anførte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forprøvningen skal udføres ved fremstilling af et læs beton i normal størrelse til levering på den aktuelle entreprise. Læsset kan evt. om nødvendigt være fremstillet af et antal satse • Eftervisning af trykstyrken skal baseres på mindst 3 prøvelegemer fra læsset • Det skal på denne baggrund sandsynliggøres, at styrkekravet vil blive overholdt i en løbende produktion • Krav til betonsammensætning skal dokumenteres opfyldt ved kontrol af blanderapporter fra læsset samt de heri (evt.) indgående satse. • Konsistens og luftindhold i frisk beton, skal eftervises opfyldt • De i DS/EN 206 DK NA tabel DK NA-4 angivne produktionsegenskaber skal bestemmes • Styrkeudviklingskurven skal fastlægges ved måling – jf. fremgangsmåden 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
<p>beskrevet i DS/EN 206 DK NA, afsnit 7.2 (2).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frostbestandigheden skal eftervises ved dels tilsætning af et luftindblandende tilsætningsstof, dels enten måling af luftporestruktur (luftindhold i hærdnet beton og afstandsfaktor) eller ved frostprøvning som beskrevet i DS/EN 206 DK NA, afsnit 5.3.3 • Den adiabatisk varmeudvikling skal bestemmes som varmeudviklingen efter DS 423.37 ved måling i mindst 300 modenhedstimer. Resultatet skal opgives ved de tre parametre: Q_{∞}, t_e og α. NT Build 388 kan alternativt anvendes, såfremt kalibreringsintervallerne følger DS 423.47 og kalibrering af "Høkasse" følger DS 423.37, Annex A. Varmeudviklingen kan også estimeres ud fra betonsammensætningen ved anvendelse af et veldokumenteret program hertil. 	
Forprøvningen skal afsluttes med en samlet rapport, der skal forelægges bygherren til godkendelse.	
9.4.2.3. Levering og opbevaring af delmaterialer	
Ved visuel inspektion skal det kontrolleres, at opbevaringen af delmaterialer opfylder de stillede krav.	
Tørstofindholdet i mikrosilica-slurry skal kontrolleres ved inddampning af en udtaget prøve fra slurrybeholderen. Afvigelser fra den deklarerede middelværdi må højst være 2 % (procentpoint).	
9.4.3. Prøvestøbning	
Der skal blandes det antal betonsatse med normal opfyldning af blanderen, som mindst svarer til normal fyldning af en rotérbil.	
Der skal udstøbes et armeret prøvelegeme, som svarer til en del af konstruktionen – typisk en del, hvor udstøbningen er vanskelig. Formen og størrelsen på prøvelegemet er beskrevet i SAB eller aftales med bygherren.	
Ved prøvestøbningen skal der anvendes den aktuelle transportmetode samt den maksimale transporttid, der garanteres af producenten for den pågældende betonrecept.	
Det skal ved støbningen demonstreres, at armering og afstandsklodser omstøbes	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
tilfredsstillende, og at den anvendte betontype ikke udviser separationstendenser.	
Prøvestøbningen skal eftervisse, hvorledes vibrering kan udføres ved støbepauser o.l.	
Ved anvendelse af selvkompakterende beton skal der foretages en demonstration af, at de krævede faldforhold på fx overside af brodæk/kantbjælke kan etableres med de tilstræbte flydeegenskaber for betonen.	
<p>En Ø100 mm borekerne skal udbores af prøvelegemet. På borekernen udføres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En luftporeanalyse i henhold til DS/EN 480-11 indeholdende bestemmelse af luftindhold og afstands faktor • Frostprøvning på udborede kerner som beskrevet i DS/EN 206 DK NA, afsnit 5.3.3, hvis frostprøvning anvendes som dokumentation for frostbestandighed • Hvis der anvendes mikrosilica tilsat som pulver, skal mængden af mikrosilica i klumper, bestemt på borekernen i henhold til DS/EN 206 DK NA, Anneks Y, afsnit Y.4 som bedste skøn være mindre end 15%. 	
Det skal ved prøvestøbningen eller ved beregning dokumenteres, at de planlagte foranstaltninger til efterbehandling er egnede til at sikre opfyldelse af de stillede temperaturkrav i betonen under de vejrforhold, der med rimelighed kan forventes at forekomme.	
Valg af udstyr til måling af betonens temperatur, herunder program for målingens udførelse, antal placeringer af målesteder samt journalføring af måleresultaterne, skal forelægges bygherren til gennemsyn.	
Viser prøvestøbningen ikke den forlangte betonkvalitet, skal delmaterialer, blandingsforhold, materiel eller udførelsesteknik ændres, og nye prøvestøbninger udføres, indtil den forlangte kvalitet opnås.	
Prøvestøbningen skal afsluttes med en samlet rapport, hvor entreprenøren afslutningsvis evaluerer om alle krav til materialer og udførelse er opfyldt.	
De ved prøvestøbningen opnåede resultater danner referencegrundlag for betonkvaliteten i bygværket.	
Rapporten fra prøvestøbningen skal forelægges bygherren til godkendelse.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
9.4.4. Produktionsprøvning af materialer og udstyr	
9.4.4.1. <i>Betonens sammensætning</i>	
Luftindhold Luftindholdet samt konsistensen af den friske beton skal kontrolleres på betonfabrik på de 3 første læs og derefter 1 gang pr. 25 m ³ leveret beton. Ved levering udtages prøver på pladsen i samme omfang. Ved anvendelse af pumpe skal målingerne foretages både før og efter pumpning, indtil en korrelation er fundet. Herefter kan målinger foretages alene før pumpning.	
Styrke Der skal for betydende støbninger udføres mindst 3 prøvninger og i gennemsnit mindst 2 prøvninger pr. 100 m ³ leveret beton. Udtagning af prøver foretages på betonfabrikken.	
<p>Såfremt det på grundlag af de udtagne prøver ikke er muligt at dokumentere, at styrkekravet er opfyldt, er det pågældende kontrolafsnit afvigende, medmindre entreprenøren ved prøvning af udborede cylindre af konstruktionsbeton kan eftervise, at denne har en karakteristisk styrke på mindst 90 % af den krævede karakteristiske styrke. Denne prøvning sker for entreprenørens regning.</p> <p>Prøvningen udføres ved udboring af 6 kerner senest 3 arbejdsdage efter, at de støbte cylindre viser, at styrkekravet ikke er opfyldt.</p> <p>Kernerne udbores i henhold til DS/EN 12504-1, idet højde/diameter-forholdet skal være 200/100 mm. Såfremt højden på grund af konstruktionens udformning ikke kan blive 200 mm, tillades undtagelsesvis mindre højder, dog minimum 150 mm. Udboringsstederne fastlægges efter aftale med bygherren.</p>	
<p>Afhængigt af konstruktionsbetonens modenhed for det pågældende kontrolafsnit, udføres følgende:</p> <p>1) Under 28 døgns modenhed: Kernerne trykprøves i vandmættet tilstand, når de har opnået en modenhed svarende til 28 døgn</p> <p>2) Over 28 døgns modenhed: Kernerne trykprøves straks efter vandmættet tilstand er opnået, jf. kravene til opbevaring inden prøvning i DS/EN 12504-1.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
Styrkekravet anses for opfyldt, såfremt trykstyrkernes middelværdi, beregnet i henhold til annex 1, opfylder kravene i projektmaterialet.	
Prøvningsprogrammet skal på forhånd godkendes af bygherren.	
9.4.5. Levering og opbevaring af delmaterialer	
De dage, hvor der leveres beton i henhold til nærværende bestemmelser, skal følgende udføres: <ul style="list-style-type: none"> • Kontrol af at samtlige delmaterialer opbevares i henhold til de stillede krav • Tørstofindholdet i mikrosilica-slurry skal kontrolleres ved inddampning af en udtaget prøve fra slurrybeholderen. Afvigelser fra den deklarerede middelværdi må højst være 2,0 % (procentpoint). 	
Der skal føres journal over tørstofindholdet.	
9.4.6. Udførelse	
9.4.6.1. Tolerancer	
Entreprenøren skal føre en journal over alle registreringer i forbindelse med kontrol af bygværkets geometri.	
9.4.6.2. Støbning	
Entreprenøren skal føre journal for hver støbning. Journalen skal indeholde alle relevante oplysninger angående støbningen. Oplysningerne skal mindst bestå af: <ul style="list-style-type: none"> • Tidspunktet for støbningens påbegyndelse og afslutning. • Støbetakt (støbt betonmængde pr. time). • Afbrydelser og forstyrrelser under støbningen. • Journal over hvilke betonlæs, der er udstøbt i hvilke konstruktionsdele, samt tidspunkter for begyndelse og afslutning af aflæsning af hver roterbil. • Modtagekontrol af betonleverancen – fx i form af kvitterede følgesedler • Indbygningsstedet for den beton, hvoraf der er udtaget prøver. • Resultater af de på pladsen udførte betonprøvninger • Vejrliget under støbningen (nedbør, vind, lufttemperatur). 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
9.4.6.3. Efterbehandling	
<p>Entreprenøren skal føre en journal, der for hvert støbeafsnit angiver alle for efterbehandlingen relevante forhold som:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tidspunkt for støbningens påbegyndelse og afslutning • Formmaterialets art og type • Vejrliget under efterbehandlingen (nedbør, vind, lufttemperatur, solindfald og relativ fugtighed) • Den friske betons temperatur • Afformningstidspunkt • Efterbehandlingens art og varighed • Evt. observerede revnedannelser 	
Herudover skal betonens temperaturer fra støbningstidspunktet registreres i et antal punkter i hvert støbeafsnit til konstatering af, om de stillede krav til maksimaltemperatur og maksimaltemperaturdifferencer er opfyldt i hele støbeafsnittet.	
Såfremt det i hærdningsperioden, på grundlag af den ovennævnte kontrol, viser sig, at hærdningens udvikling afviger fra det på grundlag af beregningerne forudsatte forløb, skal entreprenøren gribe ind med forholdsregler, således at kravene overholdes	
De trufne foranstaltninger skal meddeles bygherren og journalføres.	
Arbejdsoperationer (fx opspænding og trafikbelastning), der er afhængige af betonens hærdningsudvikling og styrke, må først iværksættes, når entreprenøren har dokumenteret, at den nødvendige modenhed er til stede.	
I journalen skal noteres, på hvilket tidspunkt og af hvem inspektionerne er udført.	
9.4.6.4. Hærdnet beton overflader	
<p>Kontrol af overfladens planhed generelt og planhedsafvigelser lokalt udføres i henhold til følgende fremgangsmåde, når der er berettiget tvivl hvorvidt kravene i afsnit 3.2 (pkt. 5) er opfyldt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrol af planhed, generelt. Der anvendes en 1 m retskinne og en målekile/målestok. Positive værdier af afvigelsen beskriver en hævnning af planen og negative værdier beskriver en fordybning. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> Kontrol af lokal planhedsafvigelse (dybdemål). Der anvendes bl.a. måleur og skydelære. Måling af grater/toppe/huller foregår vinkelret på den omgivende planflade. Positive værdier af afvigelsen beskriver en top/grat og negative værdier beskriver et hul. Kontrol af porestørrelse (planmål) og – antal. Måling foregår ved at der udpeges 3 områder á 10 m². Indenfor hvert område måles ved hjælp af skydelære porestørrelserne i plan (max udstrækning) og antallet indenfor hvert udfaldsrum opgøres for hvert felt. Gennemsnittet af de tre flader skal overholde udfaldskravene. 	
<i>9.4.6.5. Overflader, der skal fugtisoleret og / eller belægges med asfalt, eller som skal fungere som uisolaret brodæk</i>	
Betonoverflader gennemmåles omhyggeligt ved nivelllement og med retskede. Pytdannelse konstateres ved vandprøve. Målingernes omfang skal aftales med bygherren, idet det fremstillede profil er afgørende for omfanget.	
Overflader, der skal fugtisoleret med kunststofisolering, skal kontrolleres for aftræksstyrke af overfladen, jf. BETONBRO – KUNSTSTOFBASERET FUGTISOLERING – AAB, afsnit 3.2.1.	
ANNEX 1: KONTROL AF BETONSTYRKER PÅ UDBOREDE KERNER AF EKSISTERENDE KONSTRUKTIONER	
Styrkekravet anses for opfyldt, såfremt middelværdien af de målte styrker, $f_{c,m\grave{a}lt,mid}$, omsat til en ækvivalent normmæssig referencestyrke, $f'_{c,mid}$, opfylder kravet:	
$f'_{c,mid} \geq 0,90 \times k_n \times f_{ck}$ <p>hvor faktoren k_n beregnes som angivet i DS/EN 206 DK NA, Anneks X, afsnit X.1,</p> <p>f_{ck} er den krævede karakteristiske trykstyrke og $f'_{c,mid}$ beregnes som følger:</p> $f'_{c,mid} = k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times f_{c,m\grave{a}lt,mid}$	
<p>hvor:</p> <p>k_1 er en faktor, der omsætter styrken svarende til en cylinder med forholdet 1:2. For udborede</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (AAB) – (Juli 2020)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Beton (SAB)</u>																
<p>cylindre med et andet forhold end 2 mellem cylinderhøjde og diameter, vil omregning til den standardiserede cylinderhøjde kunne ske ved multiplikation med en faktor k_1. Under forudsætning af, at forholdet mellem cylinderhøjde og cylinderdiameter er beliggende mellem 1 og 2, og at cylinderdiameteren er beliggende mellem 70 mm og 150 mm, kan denne faktor regnes at være:</p> $k_1 = 0,2 \times h/d + 0,6$ <p>hvor h og d er henholdsvis højde og diameter.</p>																	
<p>k_2 er en faktor, der omsætter styrken svarende til en referencecylinder med højde-diameter- forhold på 300/150 mm.</p> <table border="1" data-bbox="233 775 727 920"> <thead> <tr> <th>Højde/diameter</th><th>Omregningsfaktor</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>140/70</td><td>0,90</td></tr> <tr> <td>200/100</td><td>0,95</td></tr> <tr> <td>300/150</td><td>1,00</td></tr> </tbody> </table> <p>For de her angivne 200/100 mm kerner er $k_2 = 0,95$.</p> <p>k_3 er en faktor, der omsætter styrken fra udboret styrke til støbt styrke. Hvis der ikke ved forsøg fastlægges omregningsfaktorer, kan der mellem ligedannede prøvelegemer med samme modenhed regnes med efterfølgende omregningsfaktorer for forholdet mellem styrken af det støbte prøvelegeme og det tilsvarende udborede prøvelegeme:</p> <table border="1" data-bbox="233 1290 727 1435"> <thead> <tr> <th>Højde/diameter</th><th>Omregningsfaktor</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>140/70</td><td>1,20</td></tr> <tr> <td>200/100</td><td>1,15</td></tr> <tr> <td>300/150</td><td>1,10</td></tr> </tbody> </table> <p>For de her angivne 200/100 mm kerner er $k_3 = 1,15$.</p>	Højde/diameter	Omregningsfaktor	140/70	0,90	200/100	0,95	300/150	1,00	Højde/diameter	Omregningsfaktor	140/70	1,20	200/100	1,15	300/150	1,10	
Højde/diameter	Omregningsfaktor																
140/70	0,90																
200/100	0,95																
300/150	1,00																
Højde/diameter	Omregningsfaktor																
140/70	1,20																
200/100	1,15																
300/150	1,10																
<p>k_4 er en faktor, der omsætter styrken til styrken ved 28 modenhedsdøgn. For faktoren benyttes værdierne:</p> <p>$k_4 = 1,00$ ved modenhed på 28 døgn</p> <p>$k_4 = 0,95$ ved modenhed på 29-35 døgn</p> <p>$k_4 = 0,90$ ved modenhed på 36-42 døgn.</p>																	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO - BETONREPARATIONER

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (SAB)</u>
<p>10. BETONBRO - BETONREPARATIONER</p> <p>10.1. ALMENT</p>	<p>Omfanget af reparationsarbejder på de enkelte konstruktionsdele fremgår af tegninger og nærværende beskrivelse eller aftales med bygherren, efter at der er foretaget orienterende nedbrydnings- og behugningsarbejder jf. SAB – Nedbrydnings-, behugnings-, og afrensningsarbejder.</p> <p>Opretning af betonoverfladen udføres med én af følgende reparationstyper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almindelig beton • Færdig- (tør-)blandet cementmørtel eller -beton (reparationsprincip 3, metode 3.1 i henhold til DS/EN 1504-9) • Polymermørtel eller –beton (reparationsprincip 3, metode 3.1 i henhold til DS/EN 1504-9) • Sprøjtebeton <p>I et omfang, som beskrevet i brospecifik arbejdsbeskrivelse, udføres reparationer med kunststofbaserede mørtler - dvs. mørtler hvor cement delvist er erstattet af kunststof.</p> <p>I et omfang, som beskrevet i brospecifik arbejdsbeskrivelse, udføres udfyldning af hulrum med flydemørtel/vibreringsfri beton.</p> <p>Reparationer med mørtler (cementbaserede med kunststoftilsætning) påregnes anvendt ved følgende reparationer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Underside af brodækket samt flader på endevederlag og fløjvægge • Reparation af kantbjælker og facader • Reparation af understøtninger herunder søjler • Profileringslag eller afretningslag på brodæk overside <p>Entreprenøren fremsætter forslag til hvilke områder der skal repareres med cementbaseret kunststof-mørtel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • For alle konstruktionsdele omfatter arbejdet: • levering, udstøbning, bearbejdning og afretning samt kontrol. • Tilstøbninger af udsparinger, beslag m.v. • Klargøring af støbeskel (afrensning, sandblæsning mv.). • Efterbehandling jf. AAB/SAB teknik afsnit Beton, afsnit 3.8. <p>Reparationer med sprøjtebeton påregnes anvendt ved følgende reparationer:</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (SAB)</u>
	Underside af brodækket
Alt betonarbejde i forbindelse med reparation skal udføres i udførelsesklasse 3.	Opretning af betonoverfladen udføres med én af følgende reparationstyper: <ul style="list-style-type: none"> • Almindelig beton • Færdig- (tør-)blandet cementmørtel eller -beton (reparationsprincip 3, metode 3.1 i henhold til DS/EN 1504-9) • Polymermørtel eller -beton (reparationsprincip 3, metode 3.1 i henhold til DS/EN 1504-9)
Betonreparationer kan udføres med følgende produkttyper: <ul style="list-style-type: none"> • Almindelig beton (AAB/SAB Teknik afsnit BETON) • Færdigmørtel og -beton (nedenstående afsnit) • Sprøjtemørtel og -beton (nedenstående afsnit) 	
Ved mørtel forstås produkter med $D_{\text{maks}} \leq 4$ mm.	I et omfang, som aftales nærmere med bygherren, udføres reparationer med færdig- (tør-) blandet cementmørtel. I et omfang, som angivet på tegninger eller aftalt med bygherren, udføres reparationer med polymermørtler eller -betoner, dvs. mørtler eller betoner, hvor bindemidlet er polymere.
Sprøjtebeton er beton, der transporteres til og komprimeres på udstøbningsstedet ved hjælp af trykluft. Sprøjtebeton anvendes primært i forbindelse med betonreparationer, men kan også i særlige tilfælde være relevant ved udførelse af nye konstruktioner.	Reparationer med polymermørtler eller -betoner skal ske i henhold til princip 3, reparation af beton, metode 3.1, håndpåførsel af mørtel i DS/EN 1504-3.
Ved sprøjtebeton skelnes der mellem to metoder: I. Tørmetoden II. Vådmetoden.	Følgende konstruktionsdele repareres/opstøbes med sprøjtebeton (reparationsprincip 3, metode 3.3 i henhold til DS/EN 1504-9): "Underside brodæk"
Sprøjtebeton skal udføres efter tørmetoden med eller uden tilsætning af fibre.	Følgende konstruktionsdele repareres/opstøbes ved sprøjtning med sprøjtebeton med/uden fibertilsetning: " Underside brodæk".
10.1.1. Referencer	
De anførte referencer er gældende i den nyeste udgave med evt. tilhørende rettelsesblade og tillæg samt nationale annekser. <ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1504-3 Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner -Definitioner, krav, kvalitetskontrol og vurdering af 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro - Betonreparation (SAB)</u>
<p>overensstemmelse - Del 3: Konstruktiv og æstetisk reparation</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1504-4 Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner --definitioner, krav, kvalitetskontrol og vurdering af overensstemmelse - Del 4: Konstruktiv forstærkning • DS/EN 1504-8 Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner -Definitioner, krav, kvalitetskontrol og vurdering af overensstemmelse - Del 8: Kvalitetskontrol og overensstemmelsesvurdering • DS/EN 1504-9 Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner -Definitioner, krav, kvalitetskontrol og vurdering af overensstemmelse - Del 9: Generelle principper for brugen af produkter og systemer • DS/EN 1504-10 Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner -Definitioner, krav, kvalitetskontrol og vurdering af overensstemmelse - Del 10: Anvendelse af produkter og systemer samt kvalitetskontrol af udført arbejde • DS/EN 14487-1 Sprøjtebeton - Del 1: Definitioner, specifikationer og overensstemmelse • DS/EN 14487-2 Sprøjtebeton - Del 2: Udførelse L DS/EN 12620 Tilslag til beton • DS 2426 Beton - Materialer. Regler for anvendelse af DS/EN 206-1 i Danmark. L DS 2427 Betonudførelse - Regler for anvendelse af EN 13670 i Danmark. • DS/EN 1992-1-1 Eurocode 2: Betonkonstruktioner - Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner inkl. DK NA. • Almindelig arbejdsbeskrivelse, AAB/SAB teknik afsnit Beton 	
10.1.2. Dokumentation	
<p>Alle anvendte reparations- og sprøjtestøbningsprodukter skal være CE-mærkede, hvis de leveres til pladsen som færdige produkter og systemer i henhold til DS/EN 1504-3, DS/EN 1504-8 og DS/EN 1504-9.</p>	<p>Hvis CE-mærkede produkter efter DS/EN 1504-3 ønskes anvendt til reparationer af større omfang skal entreprenøren eftervise, at reparationsproduktet ikke kan give anledning til skadelige alkalikiselreaktioner i konstruktionens levetid. Denne eftervisning kan ske ved en egnet prøvningsmetode, hvor en materialeprøve lagres i</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (SAB)</u>
	en alkaliopløsning og ekspansionen måles. Eftervisningen kan også ske ved at eftervise, at tilslagene i reparationsproduktet er naturlige tilslag i overensstemmelse med DS/EN 12620 samt kravene i DS 2426, afsnit 5.2.3, tabel 2426-4 Krav til Alkali-Kisel-Reaktivitet.
CE mærkede reparationsmaterialer skal følge attestingssystem (AVCP) 2+.	
Sprøjtestøbningsprodukter, der blandes på pladsen skal være dokumenteret i henhold til DS/EN 14487-1.	
Reparationsmørtel og -beton, der blandes på pladsen, skal opfylde AAB/SAB teknik afsnit Beton	
10.2. MATERIALER	
	<p>Færdig- (tør-) blandede reparationsprodukter skal endvidere være dokumenterede og deklareret i henhold til DS/EN 1504-3, DS/EN 1504-8 og DS/EN 1504-9.</p> <p>Sprøjtestøbningsprodukter skal endvidere være dokumenteret i henhold til DS/EN 14487-1.</p> <p>Alle anvendte reparations- og sprøjtestøbningsprodukter skal være CE-mærkede.</p> <p><u>Cementbaseret mørtel med kunststofilsætning</u> Der skal anvendes en mørtel med kunststofilsætning, svarende til krav jf. EN 1504. Styrkeklassen skal min. være R3.</p> <p>Produktet skal behandles i henhold til leverandørens anvisninger.</p> <p>Kunststofilsætningen skal være:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alkalibestandig • Volumenbestandig • Bitumenbestandig • Vandbestandig • Ældningsbestandig • Modstandsdygtig overfor frost/ tøsalt • Kunststofilsætningen skal have stor modstand mod vandgennemtrængning • Kunststofilsætningen må ikke befordre korrosion. <p>Mørtelens styrkeparametre må ikke være ringere end underlaget (konstruktionsbetonen) og skal indgå i en varig holdbar forbindelse med underlaget.:</p>
10.2.1. Delmaterialer	Entreprenøren skal oplyse samtlige materials oprindelse.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro - Betonreparation (SAB)</u>
10.2.1.1. Tilslag	
CE-mærkede produkter efter DS/EN 1504-3 må kun anvendes til reparationer i et areal på op til 0,5 m ² og i en dybde på maksimalt 60 mm. Det samlede reparationsareal må ikke overstige 10 % af det pågældende konstruktionselement og reparationerne må ikke være koncentreret i samme område.	
Til produkter, der ikke skal CE-mærkes, skal delmaterialer og betonsammensætning opfylde kravene i DS 2426, afsnit 5.2.3	
10.2.1.2. Fibre	
For reparationsmørtel og -beton, der blandes på pladsen, tillades fibre tilsat, men fibre må normalt ikke efterdoseres.	
Fibre til reparationsmørtel og -beton blandet på pladsen skal opfylde kravene i DS 2426 afsnit 5.1.7.	
Fibre til sprøjtebeton, der blandes på pladsen, skal opfylde kravene i DS/EN 14487-1.	
10.2.2. Produkternes sammensætning	
10.2.3. Levering og opbevaring af delmaterialer	
Alle delmaterialer skal leveres med deklaration med de relevante specifikationer. For CE-mærkede delmaterialer opfyldes dette ved levering af en ydeevnedeklaration (DOP).	
10.2.4. Blanding	
Til reparationsbeton og -mørtel skal der anvendes en blandeprocedure, der sikrer fuld opblanding og dispergering af alle indgående materialer. Ved fibertilslætning må der således ikke forekomme klumper af fibre.	
Ved anvendelse af færdigblandede reparationsprodukter gælder endvidere: <ul style="list-style-type: none"> • Det skal sikres, at der ikke sker separation af det tørre reparationsmateriale • Leverandørens anbefalinger skal nøje følges. 	
Blanding af sprøjtebeton skal desuden opfylde kravene i DS/EN 14487-2.	
10.3. UDFØRELSE	
10.3.1. Generelt	<p>Alle arbejder skal udføres som angivet i DS/EN 1504-10 og DS/EN 14487-2 (sprøjtebeton).</p> <p><u>Sprøjtebeton:</u> Før sprøjtearbejde skal der være foretaget afskærmning og afdækning i nødvendigt omfang</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro - Betonreparation (SAB)</u>
	<p>til beskyttelse af trafikanter, maskindele m.v. og af hensyn til forurening af omgivelser.</p> <p>Tilstødende konstruktionsdele, der forurenes, skal straks rengøres. Eventuelle skader på tilstødende konstruktioner skal straks meddeles bygherren. Entreprenøren fremsætter reparationsforslag til bygherren.</p> <p>Cementbaseret mørtel med kunststoftilsætning og -mørtel: Udførelsesmåden for cementbaseret mørtel med kunststoftilsætning fastlægges i henhold til anvisninger fra produktleverandøren.</p> <p>Udførelsesmetoden skal dog som minimum tilgodese følgende krav:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blanding af reparationsmørtel skal foretages i en blandertype i henhold til leverandørens anvisninger og afpasset i kapacitet efter valgte satsstørrelse. Satsen skal blandes af hele portioner af komponenterne, således som de leveres. Satsen må ikke være større end, at den med de aktuelle temperaturforhold kan anbringes på reparationsstedet, før afbindingen begynder. • Reparationsmateriale, der ikke er anvendt, før afbindingen indtræder, må ikke genopblandes, men skal kasseres. • Betonoverfladen skal være fuldstændig rengjort. Der må ikke forekomme pytdannelse på betonoverfladen. • Reparationsmørtelen skal anbringes vådt i vådt. Mørtelen skal komprimeres omhyggeligt i reparationsstedet. • Udfyldningen skal ske i én arbejdsoperation eller i de af leverandøren anviste lagtykkelser med rugjorte flader mellem lagene. • Reparationsstedet skal være udfyldt fuldstændigt med reparationsmørtel. • Revner må ikke forekomme. • Reparationsmørtelen skal afrettes i plan med den omgivende betonoverflade uden mørtelspild på denne. <p>Betonoverfladetemperaturen skal ligge inden for det af leverandøren krævede interval.</p>
Alle arbejder skal udføres som angivet i DS/EN 1504-10 og DS/EN 14487-2 (sprøjtebeton).	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro - Betonreparation (SAB)</u>
Alle arbejder skal udføres som angivet i DS/EN 1504-10 og DS/EN 14487-2 (sprøjtebeton). Tilstødende konstruktionsdele, der forurenes af sandblæsning, højtryksspuling, sprøjtebeton og lignende, skal straks rengøres. Eventuelle skader på tilstødende konstruktioner skal straks meddeles bygherren og udbedres efter aftale med bygherren.	
10.3.2. Tolerancer	
Toleranceklasse 1 i henhold til DS/EN 13670 er gældende.	Toleranceklasse 1 i henhold til DS/EN 13670 er gældende.
Alle konturlinjer, der er bestemmende for bygværkets udseende (f.eks. dækundersider, kantbjælker) skal udføres så nøjagtigt, at der ikke forekommer synligt skæmmende afvigelser fra den korrekte form.	
Tolerancer angivet i AAB/SAB teknik afsnit Beton, afsnit 3.2 skal overholdes.	
10.3.3. Støbeprogram	
Forud for hvert større reparationsarbejde skal entreprenøren udarbejde et program for arbejdets udførelse som anført i AAB - BETON, afsnit 3.3.	
Støbeprogrammet skal forelægges for bygherren senest 5 arbejdsdage før planlagt støbning.	
10.3.4. Materiel	
Før et større arbejde påbegyndes, skal entreprenøren overfor bygherren dokumentere, at han disponerer over det nødvendige, klargjorte reservemateriel til blanding, transport, støbning og bearbejdning af materialerne, således at en påbegyndt aktivitet (eksempelvis en større sprøjtestøbning) med sikkerhed kan gennemføres kontinuert.	
10.3.5. Støbeskel	
<p>AAB/SAB teknik afsnit Beton, afsnit 3.5 er gældende. Desuden gælder, at:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støbeskel må normalt ikke forekomme. Såfremt støbeskel er nødvendige at indlægge, må dette kun ske efter aftale med bygherren. • Alle støbeskel skal udføres skrå (ca. 45°) og skarpt afskåret, således at der forekommer et rent skel med fuld lagtykkelse. • Støbeskel, der opdeler en lagtykkelse, skal undgås. • Opbygning af reparationer i flere lag skal i hvert enkelt tilfælde aftales med bygherren. Støbeskellene skal afskrabes i få millimeters dybde, og betonoverfladen afkastes, således 	<p>Sprøjtebeton:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ved opbygning i flere arbejdsgange skal støbeskel afskrabes i få mm dybde, og betonoverfladen afkastes, således at der opstår en ru overflade jf. DS/EN 1504-10.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro - Betonreparation (SAB)</u>
<p>at der opstår en ru overflade, jf. DS/EN 1504-10.</p> <ul style="list-style-type: none"> Støbessel skal sandblæses og forvandes, inden arbejdet genoptages. 	
10.3.6. Klargøring af form og armering	
AAB/SAB teknik afsnit Beton AAB - BETON, afsnit 3.6 og DS/EN 1504-10 er gældende.	
10.3.7. Støbning	
For reparationer med tørmørtel og -beton skal udførelsesmetoden fastlægges i henhold til DS/EN 1504-10 samt anvisninger fra produktleverandøren.	
For reparationer med sprøjtebeton skal udførelsesmetoden fastlægges i henhold til DS/EN 14487-2 samt anvisninger fra produktleverandøren.	
Generelt gælder, at betonoverfladetemperaturen skal mindst være +5 °C på døgnets koldeste tidspunkt.	
10.3.8. Behandling af ikke hærdnede betonoverflader	
Reparationsmørtel skal afrettes i plan med omgivende betonoverflade uden mørtelrester på denne. Den færdige overflade må ikke afsmitte væsentligt.	
Sprøjtebeton må efter udstøbning ikke bearbejdes/afrettes.	
10.3.9. Efterbehandling	
Reparationer skal straks efter udfyldning af reparationsstedet beskyttes mod udtørring ved afdækning med plastfolie klæbet effektivt langs alle kanter. Alternativt skal udtørringsbeskyttelse ske ved effektiv curing - jf. AAB/SAB teknik afsnit Beton, afsnit 3.8 samt DS/EN 1504-10 og DS/EN 14487-2.	
10.4. KONTROL	
<p>AAB - BETON, afsnit 4 er gældende. Desuden gælder, at:</p> <ul style="list-style-type: none"> For reparationsmørtel og -betonarbejder skal kontrolparametre og omfang på forhånd aftales med bygherren under hensyntagen til det valgte reparationssystem og udførelsesmetode i henhold til DS/EN 1504-10 afsnit 9.2. Sprøjtemørtel og -beton skal opfylde kravene i DS/EN 14487-2, kontrolklasse 3. Med hensyn til udførelseskontrol er kontrolparametre og -omfang angivet i DS/EN 14487-1 og DS/EN 14487-2. 	<p>Kontrolparametre og -omfang fastsættes i samråd med bygherren under hensyntagen til det valgte reparationssystem og udførelsesmetode.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dokumentation i form af en tilstandsrapport af eksisterende konstruktioner fremlægges for bygherren til godkendelse, jf. afsnit 13. <p>Kvalitetskontrol af reparationsprodukter og reparationer med disse er angivet i DS/EN 1504-3, DS/EN 1504-8, DS/ENV 1504-9 og DS/EN 1504-10.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> For overflader der skal overfladebehandles, fugtisoleres eller belægges med kunststofbelægning skal overfladen kontrolleres jf. AAB/SAB teknik, afsnit KUNSTSTOFBELÆGNING 1.3. 	<p>Kvalitetskontrol inkl. krav til forprøvning af sprøjtebeton og -støbning er angivet i DS/EN 14487-1 og DS/EN 14487-2.</p> <p>Følgende krav i AAB/SAB teknik afsnit Beton udgår:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prøvestøbning, herunder udstøbning af prøvelegeme og udtagning af repræsentative delmaterialeprøver til bygherren. (AAB afsnit 4.3) • Produktionsprøvning af procesvand (AAB afsnit 4.4.1). <p>Prøvestøbning for sprøjtebeton Prøvestøbninger for udførelse af sprøjtebetonarbejder kan helt eller delvist erstattes af resultater fra tidligere udført prøvning.</p> <p>V/c-forhold for sprøjtebeton V/c-forhold dokumenteres ved mikroanalyser fra mindst 3 tilsvarende tidligere arbejder suppleret med udboring af 3 kerner/vedhæftningsprøver af den aktuelle beton til bygherrens nærmere analyse. Alternativt udføres prøvestøbning.</p> <p>Træk- og vedhæftningsstyrke for sprøjtebeton og mørtelreparationer Entreprenøren skal bestemme den eksisterende betons aktuelle trækstyrke og sprøjtebetonens henholdsvis reparationsmørtelens vedhæftning i henhold til DS/EN 1542.</p> <p><u>Trækstyrke af eksisterende beton:</u> Den eksisterende betons aktuelle trækstyrke bestemmes ved hjælp af aftrækningsinstrument. Der skal for hvert kontrolafsnit udføres minimum 3 prøver.</p> <p><u>Vedhæftningsstyrke af reparationsmørtel/-beton</u> Entreprenøren udarbejder en prøvningsprocedure som skal foreligge mindst 1 uge før planlagt prøvning.</p> <p>Kravet til prøvning er:</p> <p>Omfang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparationsmørtelens eller -betonens vedhæftning til betonunderlaget refererer til værdier opnået på et min. ø 50 mm stort prøvelegeme, hvor træklegemet aftrækkes med en konstant belastningstilvækst. • Der skal for hvert kontrolafsnit udføres minimum 6 prøver. Ved et kontrolafsnit forstås en konstruktionsdel, som er

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro - Betonreparation (SAB)</u>
	<p>repareret i en sammenhængende operation. Gennemsnitstrækstyrken af 6 efter hinanden opnåede enkeltværdier skal være mindst 1,5 N/mm², eller bruddet skal ske i den underliggende beton. Ingen værdier må være under 1,0 N/mm²</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der må ikke forekomme lunger, lagdelinger, revner eller andre inhomogeniteter. <p>Hvis prøveresultatet er en trækstyrke mindre end 1,5 N/mm² (gennemsnit) udarbejder entreprenøren som en del af prøvningsrapporten - et forslag til udbedring/særlige foranstaltninger.</p> <p>Dokumentationsrapporten skal forelægges bygherren til gennemsyn før arbejdet fortsættes.</p> <p>Produkternes sammensætning</p> <p>Krav til substrat og ydeevne af reparationer er angivet i DS/EN 1504-3, DS/EN 1504-9 og DS/EN 1504-10 samt for sprøjtebetonreparationer i DS/EN 14487-1 og DS/EN 14487-2.</p> <p>Krav til kvalitetskontrol fremgår af DS/EN 1504-8 og DS/EN 1504-10. Følgende anvendelser skal anses for særlige jf. DS/EN 1504-10.</p>
<p>Alternativt til AAB/SAB teknik afsnit Beton, afsnit 4.4.1 kan udtages 100 kg fra leverancen af færdigmørtel- og beton. Prøverne opbevares efter aftale med bygherren indtil afleveringen.</p>	
<p>10.4.1. Alment</p>	<p>For overflader, der skal overfladebehandles, fugtisoleres eller belægges med kunststofbelægning skal vedhæftning af såvel underlaget som reparationer udført af mørtler eller sprøjtebeton overholde følgende krav ved prøvning i henhold til DS/EN 1542:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der skal for hvert kontrolafsnit - dog mindst for hver påbegyndt 100 m² - overflade udføres 5 prøvninger • Hvis trækstyrken af eksisterende beton er mindre end 1,5 N/mm², kan bygherren træffe beslutning om særlige foranstaltninger. <p>Gennemsnitsværdien af reparationsmørtelens eller sprøjtebetonens vedhæftningsstyrke for 5 efter hinanden opnåede enkeltværdier skal være mindst 1,0 N/mm², eller bruddet skal ske i den underliggende beton.</p>
	<p>Kvalitetskontrol af reparationsprodukter og reparationer med disse er angivet i DS/EN 1504-</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Betonreparation (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro - Betonreparation (SAB)</u>
	3, DS/EN 1504-8, DS/EN 1504-9 og DS/EN 1504-10.
	Kvalitetskontrol inkl. krav til forprøvning af sprøjtebeton og -støbning er angivet i DS/EN 14487-1 og DS/EN 14487-2, idet inspection category for det aktuelle arbejde er "...".
10.4.2. Forprøvning af materialer	
	Kontrol udføres i henhold til DS/EN 1504-10 med tilhørende annekser.
10.4.2.1. Produkternes sammensætning	
	Krav til substrat og ydeevne af reparationer er angivet i DS/EN 1504-3, DS/EN 1504-9 og DS/EN 1504-10 samt for sprøjtebetonreparationer i DS/EN 14487-1 og DS/EN 14487-2.
10.4.2.2. Blanding	
	Der skal udføres forprøvning til bestemmelse af en blandeprocedure, der sikrer fuld dispergering af fibermaterialerne.
10.4.3. Produktionsprøvning af materialer og udstyr	
10.4.3.1. Betonens sammensætning	
	Der skal foretages en måling af luftindholdet af hvert læs/blanding reparationsbeton.
10.4.4. Udførelseskontrol	
	<p>For overflader, der skal overfladebehandles, fugtisoleres eller belægges med kunststofbelægning skal vedhæftning af såvel underlaget som reparationer udført af mørtler eller sprøjtebeton overholde følgende krav ved prøvning i henhold til DS/EN 1542:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der skal for hvert kontrolafsnit - dog mindst for hver påbegyndt 100 m² - overflade udføres 5 prøvninger • Hvis trækstyrken af eksisterende beton er mindre end 1,5 N/mm², kan bygherren træffe beslutning om særlige foranstaltninger. • Gennemsnitsværdien af reparationsmørtelens eller sprøjtebetonens vedhæftningsstyrke for 5 efter hinanden opnåede enkeltværdier skal være mindst 1,0 N/mm², eller bruddet skal ske i den underliggende beton.

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

AUTOVÆRN OG TILHØRENDE Udstyr


<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
11. AUTOVÆRN OG TILHØRENDE UDSTYR 11.1. ALMENT	
<p>Arbejdsbeskrivelsen indeholder bestemmelser for levering og opsætning af vejautoværn, broautoværn, broautoværn med rækværksfunktion, alenestående rækværker, påkørselsdæmpere, autoværnsovergange, eftergivelige autoværnsender og paddehegn.</p>	<p>Nærværende AAB/SAB teknik, afsnit Autoværn og tilhørende udstyr, supplerer Fælles for vejudstyr – AAB og Autoværn og tilhørende udstyr - AAB. Såfremt der må være uoverensstemmelse mellem Autoværn og tilhørende udstyr – SAB og Fælles for vejudstyr - AAB/SAB teknik, afsnit Autoværn og tilhørende udstyr er nærværende gældende</p> <p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levering og indbygning af nye broautoværn i nye eller eksisterende kantbjælker inkl. håndliste styrkeklasse H2, arbejdsbredde W3, skadesrisikoklasse A (eller B). • Levering og indbygning af nye brorækværker i nye eller eksisterende kantbjælker • Levering og indbygning af nyt vejautoværn i jordfyld eller på betonplinte, på broer eller andre konstruktioner styrkeklasse H2, arbejdsbredde W3, skadesrisikoklasse A (eller B). • Nedtagning og bortskaffelse af eksisterende broautoværn, brorækværker og vejautoværn. • Levering og indbygning af nedføringer og overgangsstrækninger mellem bro- og autoværn inkl. eventuelle punktfundamenter styrkeklasse H2, arbejdsbredde W3, skadesrisikoklasse A (eller B). • Broautoværnet skal installeres som det er testet.
	Projekteringsgrundlag og krav
	<p>Foruden krav i nærværende dokument skal krav i dokumentet Projekteringsgrundlag og krav også anvendes.</p>
11.1.1. Omfang	
<p>Arbejdsbeskrivelsen gælder for alt materiale og materiel, der anvendes i forbindelse med opsætning af autoværn og tilhørende udstyr på vejnettet.</p>	<p>Entreprenørens ydelser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entreprenøren vælger type af autoværn i henhold til bygherrens krav til styrkeklasse, arbejdsbredde og ASI-værdi • Entreprenøren projekterer og dimensionerer autoværn og tilhørende udstyr iht. krav i

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>kapitlet "Bygherrens leverancer" og "Særlige forudsætninger for projekteringen"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entreprenøren skal sikre at den valgte type (udførselsmetode) af autoværn, type af tilhørende udstyr (autoværnsender/overgangsstykker) og type af påkørselsdæmpere mv. kan monteres indbyrdes også på eksisterende autoværn, hvis dette er et krav. • Dimensionering skal foretages iht. Håndbogen for Autoværn og tilhørende udstyr". • Håndbog findes her:www.vejregler.lovrotal.dk>Anlæg og planlægning>Vejudstyr>Autoværn <p>*Til anvendelse ved entreprenørens prisafgivelse, har bygherren udarbejdet en detailtegning indeholdende en foreløbig dimensionering af autoværn og autoværnsovergange.</p> <p>Monteringsvejledning Entreprenøren skal aflevere monteringsvejledninger til bygherre før udførsel i marken.</p> <p>Ydeevnedeklaration Før montering i marken skal der foreligge en ydeevnedeklaration (DoP) for autoværn og eventuelle påkørselsdæmpere samt tegninger af det testede system, som viser alle komponenter i systemet, inkl. dimensioner, tolerancer og monteringsvejledning, som skal foreligge på dansk eller engelsk. Ydeevnedeklationen skal godkendes af bygherre inden montering i marken.</p>
11.1.2. Definitioner	
11.1.3. Standarder/Anvisninger	
DS/EN 1317-1	Vejudstyr - Passive sikkerhedsforanstaltninger - Del 1: Terminologi og generelle prøvningskriterier
DS/EN 1317-2	Vejudstyr - Passive sikkerhedsforanstaltninger - Del 2: Ydeevneklasser, acceptkriterier for kollisionsforsøg og prøvningsmetoder for autoværn
DS/EN 1317-3	Vejudstyr – Passive sikkerhedsforanstaltninger – Del 3: Ydeevneklasser, acceptkriterier for kollisionsforsøg og




<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
<p>prøvningsmetoder for påkørselsdæmpere</p> <p>DS/ENV 1317-4 Vejudstyr – Passive sikkerhedsforanstaltninger – Del 4: Autoværn – Autoværnsklasser – prøvningsmetoder for autoværnsafslutninger/-begyndelser og prøvningsmetoder for overgange mellem forskellige autoværnstyper</p>	
<p>DS/EN1317-5 Vejudstyr - Passive sikkerhedsforanstaltninger - Del 5: Produktkrav og evaluering af overensstemmelse for autoværn</p>	
<p>DS/CEN/TR 16949 Vejudstyr - Passive sikkerhedsforanstaltninger - Rækværk til fodgængere.</p>	
<p>DS/EN 1461 Varmforzinkning - Belægninger på emner af jern og stål påført ved varmforzinkning - Specifikationer og prøvningsmetoder</p>	
<p>DS/CEN/TR 16303-1 Vejudstyr - Passive sikkerhedsforanstaltninger - Retningslinjer for computersimulering af kollisionstest mod autoværn - Del 1: Almen information og dokumentation</p>	
<p>DS/CEN/TR 16303-2 Vejudstyr - Passive sikkerhedsforanstaltninger - Retningslinjer for computersimulering af kollisionstest mod autoværn - Del 2: Modellering og verifikation af køretøj</p>	
<p>DS/CEN/TR 16303-3 Vejudstyr - Passive sikkerhedsforanstaltninger - Retningslinjer for computersimulering af kollisionstest mod autoværn - Del 3: Modellering og verifikation af prøvelegemer</p>	
<p>DS/CEN/TR 16303-4 Vejudstyr - Passive sikkerhedsforanstaltninger - Retningslinjer for computersimulering af kollisionstest mod autoværn - Del 4: Valideringsprocedure.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
EU's Tømmerforordning (EUTR).	
Beskyttelsesjording og Potentialudligning (BPU). Adskillelse i autoværn. Jævnfør Vejdirektoratets og Banedanmarks standardtegninger samt Banedanmarks Tekniske Meddelelse nr. 67.	
11.1.4. CE-mærkning	
Autoværn og påkørselsdæmpere skal være CE-mærkede iht. DS/EN 1317-5.	
Eftergivelige autoværnsender skal være testede i henhold til DS/ENV 1317-4	
Autoværnovergange skal enten være testede i henhold til DS/ENV 1317-4 eller opfylde kravene i "Håndbog – Autoværn og tilhørende udstyr".	
For rækværker skal kravene jf. DS/CEN/TR 16949 suppleret med krav fra DS/EN 1317-6 dokumenteres.	
11.1.5. Levetid	
Autoværn og tilhørende udstyr skal fremstilles og opsættes således, at ydeevnen pga. korrosion og anden form for nedbrydning ikke reduceres til et uacceptabelt niveau i den krævede levetid under de forudsatte miljøpåvirkninger. Vejautoværn Vejautoværn og tilhørende udstyr skal fremstilles og opstilles således, at der kan opnås en forventet levetid på 25 år. Broautoværn Broautoværn og disses fastgørelser til kantbjælker/brodæk skal fremstilles og opstilles således, at der kan opnås en forventet levetid på 50 år. Brorækværker Brorækværker skal fremstilles og opstilles således, at der kan opnås en forventet levetid på 50 år. Alenestående rækværker Alenestående rækværker skal fremstilles og opstilles således, at der kan opnås en forventet levetid på 25 år.	
11.1.6. Dokumentation	Som en del af dokumentationen forud for arbejdets udførelse, skal til bygherren afleveres en samlet tegning der viser hele autoværnsstrækningen fra bygværk til enten tilslutning til eksisterende vejautoværn eller til tilbageføring/autoværnsende e.l. Af tegningen skal fremgå længde af de forskellige

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	overgangsstrækninger, samt autoværnstype, scepterafstand, eventuelle forstærkningsprofiler osv.
<p>Der skal foreligge projektdokumentation for det pågældende arbejde (tegninger, beregninger mv.), som skal omfatte hele autoværns- / rækværks-leverancen inkl. overgange, nedføringer mv.</p> <p>Som en del af dette skal fremsendes tegninger af det testede system, som viser alle komponenter i systemet, inkl. dimensioner, tolerancer, monteringsvejledning og drifts- og vedligeholdelsesvejledning.</p> <p>Øvrigt materiale iht. DS/EN 1317-5 skal forefindes, og skal kunne fremvises på forlangende.</p> <p>For autoværn og påkørselsdæmpere dokumenteres de stillede krav i form af en Declaration of Performance (DoP). For eftergivelige autoværnsender kan de stillede krav dokumenteres i form af en testrapport fra et testinstitut. For autoværnsøvergange kan de stillede krav eventuelt dokumenteres i form af en testrapport, simulering eller de overvejelser, der er angivet i håndbogen Autoværn og tilhørende udstyr. Dokumentation skal fremsendes til bygherren. Simulering foretages efter de tekniske rapporter DS/CEN/TR 16303-1 til -4.</p> <p>Udførelsesdokumentation overdrages til bygherre ved aflevering.</p> <p>For rækværker skal kravene jf. DS/EN 1317-6 dokumenteres</p>	<p>For broautoværn skal entreprenøren senest 4 uger efter kontraktindgåelse fremsende information om det valgte broautoværns udformning, herunder bl.a. scepterafstand og forankring i kantbjælken, til bygherren.</p> <p>Entreprenøren skal herefter påregne 20 arbejdsdage til bygherrens gennemgang af det valgte broautoværn og forvente evt. modificering af kantbjækelængde og/eller armeringsarrangement i kantbjælken.</p> <p>For broautoværn skal entreprenøren levere dokumentation for at indstøbte eller iborede bolte/gevindstænger ikke beskadiges i forbindelse med eventuel påkørsel, hvor sceptret er påvirket til brud, herunder oplyse om ved hvilken statisk vandret kraft dette formodes at ville ske.</p> <p>Autoværn installeret på broer skal klassificeres iht. DS/EN 1991-2 med hensyn til lastpåvirkninger.</p> <p>Fastgørelsen til broen skal dimensioneres under hensyntagen til kravene givet i håndbogen Autoværn og tilhørende udstyr og DS/EN 1991-2 DK NA.</p> <p>Der skal foreligge en drifts- og vedligeholdelsesvejledning for, hvorledes beskadigede ankre kan repareres eller udskiftes.</p> <p>Resultat af trækprøvning af ankre skal afleveres skriftligt til bygherren umiddelbart efter prøvningen.</p>
11.1.7. Dimensionering	
Dimensionering skal foretages iht. håndbogen Autoværn og tilhørende udstyr.	
	1.7.1 Autoværnsbegyndelse- og afslutning
	<p>I kontraktmaterialet vil være anført hvilken type autoværnsbegyndelse og -afslutning, der skal udføres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tilbageføring • Eftergivelig autoværnsende • Nedføring • Autoværnsende
	Tilbageføring

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>Generelt</p> <p>I åbent land med planlægningshastighed > 80 km/t skal autoværnsender være udført som tilbageføring, såfremt de ligger inden for sikkerhedszonen.</p> <p>Tilbageføring kan udføres enten ved at begyndelsen af autoværnet, etableres uden for sikkerhedszonen, eller autoværnet føres ind i skråningen.</p> <p>Tilbageføring i afgravningsskråning udføres med 1:16. Tilbageføringen begynder ud for det objekt autoværnet skal beskytte trafikanten imod.</p>
	<p>Eftergivelig autoværnsende</p>  <p>Eksempel på eftergivelig autoværnsende</p> <p>Generelt</p> <p>I åbent land med planlægningshastighed > 80 km/t skal autoværnsender være udført som en eftergivelig autoværnsende, såfremt de ligger inden for sikkerhedszonen, og hvor der ikke kan laves en tilbageføring.</p> <p>Midterrabat</p> <p>Autoværn i midterrabat, fx på 2+1 veje, starter og slutter med eftergivelige autoværnsender, når hastigheden er >80 km/t. autoværnet placeres længst muligt væk fra det kørespor, som har retning mod autoværnsbegyndelsen.</p> <p>Udbøjningsklasse</p> <p>Eftergivelige autoværnsender skal opfylde kravene til klasse D1</p>
	<p>Styrkeklasse</p> <ul style="list-style-type: none"> • På <motorvej> kræves styrkeklasse P4. • På <motortrafikvej> kræves minimum styrkeklasse P3. • På <øvrige veje med ønsket hastighed større end eller lig 80 km/t> kræves styrkeklasse P3. • På <øvrige veje med skiltet hastighed mindre end 80 km/t> kræves styrkeklasse P2. • På <tilslutninger af ubelagte veje> accepteres dog styrkeklasse P1.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	Den eftergivelige autoværnsende i km/st <station> skal være testet for påkørsel fra modsat retning.
	Den eftergivelige autoværnsende i station <station> skal være testet for påkørsel fra begge sider (eller opbygget symmetrisk og testet for påkørsel fra den ene side).
	Ved sammenkobling af sideautoværn langs motorvej med autoværn i venstre side af frakørselsrampe, kobles de to enkeltsidede autoværn sammen til et dobbeltsidet autoværn og der monteres en eftergivelig autoværnsende, som passer til det dobbeltsidede autoværn. Placering af køretøj efter påkørsel Eftergivelige autoværnsender skal opfylde kravene til klasse Z2.
	Eftergivelige autoværnsender skal dog kun opfylde kravene til klasse Z3.
	<u>Udbøjningsklasse</u>
	Eftergivelige autoværnsender skal opfylde kravene til klasse D1.
	Eftergivelige autoværnsender i station <station> skal dog kun opfylde kravene til klasse D4.
	Eftergivelige autoværnsender skal have ASI A eller B
	<u>Nedføring</u>
	Generelt Anvendelse af autoværnsnedføringer bør betragtes som en undtagelse og kun anvendes, hvor andre muligheder ikke kan anvendes, fx ved fysiske begrænsninger. Autoværnsender udført som nedføring må kun anvendes ved skilte hastigheder ≤ 80 km/h. Forgrening Hvis det er nødvendigt at opsætte autoværn i forgreningen mellem to kørebaner, trækkes det funktionsdygtige autoværn tilbage i en vinkel på 1:16, indtil nedføring kan ske udenfor sikkerhedszonen. Alternativt opsættes en påkørselsdæmper i forgreningen. Prioriterede vejkryds Autoværn ved prioriterede vejkryds afsluttes med nedføringer. Rundkørsler Autoværn ved rundkørsler afsluttes med nedføringer.
	<u>Autoværnsende (vendestykke)</u>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	 <p><i>Eksempel på autoværnsende (vendestykke)</i></p> <p>Generelt Et vendestykke kan fx finde anvendelse, som afslutning af autoværn hvor planlægningshastigheden er < 50 km/h.</p> <p>Markoverkørsler Autoværn ved markoverkørsler/indkørsler føres rundt langs hjørneafrundingen og afsluttes med et endestykke (vendestykke).</p>
	<p>1.7.2 Autoværnsøvergang og overgange mellem vej- og broautoværn</p>  <p><i>Eksempel på autoværnsøvergang</i></p> <p>Overgangen mellem strækninger med forskellig arbejdsbredde skal udføres med trinløs ændring i arbejdsbredden, eller som minimum med et delstykke for hver mellemliggende W-klasse.</p> <p><u>Følgende er gældende for vejautoværn, der opsættes i forlængelse af broautoværn:</u></p> <p>I forlængelse af broautoværn opsættes min. 15 m vejautoværn i samme styrkeklasse og med samme arbejdsbredde som broautoværn.</p>
	<p>1.7.3 Broautoværn</p>  <p><i>Eksempel på broautoværn, stål</i></p> <p>Broautoværn inkl. rækværk skal som minimum have en højde på 1,2 m målt fra overside</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	belægning/gangflade i en afstand på 0,5 m. fra forkant broautoværn.
	Broautoværnet skal forsynes med udfyldning, så det også har funktion som brorækværk, såfremt broen befærdes med gang- eller cykeltrafik.
	Arbejdsbredden W3 accepteres på broer over veje og stier. Over jernbanebroer skal der anvendes W2 ASI= A, eller B Der skal foreligge en beskrivelse af, hvordan broautoværnet kan indbygges i kantbjælken Ved nye broer skal det sikres, at ankerarrangementer ikke får elektrisk kontakt til øvrig armering. Ved eksisterende broer, skal det tilstræbes.
	Det er et krav, at fastgørelse til brokonstruktionen kan overføre snitkræfter svarende til minimum 1,5 gange sceperts plastiske kapacitet. Selve brokonstruktionen bør kunne optage mindst 1,5 gange fastgørelsens plastiske kapacitet. Før fremstillingen påbegyndes, skal entreprenøren foretage opmåling af de indstøbte boltes placering og tilpasse autoværns-fremstillingen til denne placering.
	Eksisterende bro Afstand mellem eksisterende boltegrupper og deres udformning fastlægges og broautoværnet opsættes under disse forudsætninger.
	Elektrificering/potentialudligning
	<ul style="list-style-type: none"> • Eksisterende broer, over og under jernbane, på strækninger der skal elektrificeres, skal potentialudlignes • Eksisterende broer, over og under jernbane, hvor apteringsgenstande (autoværn, belysning m.m.) udskiftes, skal potentialudlignes eller forberedes for potentialudligning iht. gældende forskrifter.
	For ovenstående 3 punkter henvises der til typetegning nr. 25351 "Beskyttelses- og Potentialudligningsområde (BPU). Sektionering af autoværn ved isolering", som er udarbejdet i samarbejde med Banedanmark.
	Kommentar fra bygherre til "elektrificering/potentialudligning" Så tidligt i forløbet som muligt skal Banemyndighedens kommentering og accept af projektet indhentes og indarbejdes. I den forbindelse skal gøres opmærksom på, at større indgreb i

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>banens drift som sporspærringer og strømafbrydelser normalt skal bestilles 18-24 måneder i forvejen, således at konsekvenserne af sådanne samt evt. hastighedsnedsættelser i dele af anlægsperioden kan indarbejdes i køreplanerne. Desuden er der normalt krav om, at udførelsestiden skal minimeres.</p>
	<p>Sceptre udenfor kantbjælke Sceptre uden for broens kantbjælke monteres i betonfundamenter. Forlængede sceptre der rammes, kan også anvendes.</p> <p>Over UF bygværker kan det være nødvendigt at støbe en betonflade for montering af sceptre med fodplade.</p>
	1.7.4 Oversigtskrav i kurver
	<p>$H < 0,8$ m, husk at $d = 1,5$ m + bredde af indre kantbane.</p> <p>Det er et krav, at der er oversigt foran autoværnet i yderrabat, vejkryds og i horisontalkurver jf. vejreglen Vejkryds i åbent land.</p> <p>Det undersøges om autoværnet hindrer oversigten ved at beregne mindste radius i forhold til den valgte placering af autoværn.</p>
	1.7.5 Påkørselsdæmpere
	Påkørselsdæmpere skal opfylde følgende krav:
	<p><u>Hastighedsklasse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • På <motorvej> kræves hastighedsklasse 110 km/t. • På <motortrafikvej> kræves hastighedsklasse 100 km/t. • På <veje med ønsket hastighed større end 50 km/t og mindre end eller lig 80 km/t> kræves hastighedsklasse 80 km/t. • På <øvrige veje> kræves hastighedsklasse 50 km/t.
	<p>Opfangning af køretøj efter påkørsel Påkørselsdæmpere skal være ikke-opfangende og leve op til DS/EN 1317-4 test 4 og 5.</p> <p>Der udføres opfangende påkørselsdæmpere i station <station>.</p> <p>For opfangende påkørselsdæmpere accepteres skadesrisiko-niveau klasse B (svarende til et ASI på maksimalt 1,4), og DS/EN 1317-4 test 4 kræves ikke opfyldt.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	Påkørselsdæmperen skal være testet for påkørsel fra modsat retning, og leve op til DS/EN 1317-4 test 4 og 5.
	<u>Placering af køretøj efter påkørsel</u> Påkørselsdæmpere skal opfylde kravene til klasse Z1.
	Påkørselsdæmper skal dog kun opfylde kravene til klasse Z3.
	<u>Udbøjningsklasse</u> Påkørselsdæmpere skal opfylde kravene til klasse D1.
	Påkørselsdæmper skal dog kun opfylde kravene til klasse D5
	1.7.6 Ramper
	Frakørselsramper Ved sammenkobling af sideautoværn langs motorvej med autoværn i venstre side af frakørselsrampe, må der som udgangspunkt ikke anvendes en påkørselsdæmper. Det skal i første omgang tilstræbes, at koble de to enkeltsidede autoværn sammen til et dobbeltsidet autoværn, hvorefter der monteres en eftergivelig autoværnsende, som passer til det dobbeltsidede autoværn. Hvis det ikke er muligt, skal det undersøges om der findes en anden løsning, som ikke er en påkørselsdæmper.
	Sløjferamper Der anvendes ikke autoværn på grund af modkørende trafik i sløjferamper. Begrundelsen er, at hastigheden er relativ lav de steder, hvor en farlig kollision vi opstå.
	Parallelramper Der anvendes ikke autoværn i skillerabat, medmindre der er placeret påkørselsfarlige objekter. Begrundelsen er, at andre trafikanter ikke behøver beskyttelse.
	1.7.7 Reflekser
	Der skal monteres reflekser på midterautoværnet pr. ca. 33 m, hvis midterautoværnet er placeret mindre end 1,5 m fra kørebanekant. Der skal i de tilfælde ikke monteres kantpæle på midterautoværn. Der skal monteres en refleks ud for kantpæle i vejsiden med km plader.
	Refleksbrikker til stålautoværn skal kunne fastgøres til A- eller B-profiler. Montering på sceptre accepteres ikke. Den reflekterende del skal udgøre min. 15,7 cm ² og have en vinkel på 15° i forhold til kørselsretningen. Reflekserne skal lyse hvid og være

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	dobbeltsidet. Refleksen skal kunne monteres i eksisterende langhul i autoværnsprofilen uden brug af værktøj
	Refleksbrikker til betonautoværn monteres direkte på betonen og være orange. Den reflekterende del skal udgøre min. 15 cm ² . Reflekser på tophatten på kabelautoværn monteres på hver 2. scepter ved sporbortfald og på hver 5. scepter på lige stræk. Den reflekterende del skal udgøre min 15 cm ² .
	Er der mere end 1,5 m fra midterautoværnet til kørebane kant, skal der sættes kantpæle i midterrabatten.
	1.7.8 Rækværk på støttemur, fløje og sekundære kantbjælker
	Disse dele forsynes med rækværk, når området bag er tilgængeligt for offentlighed
	Hvis ikke det er tilfælde, skal der monteres et rækværk ad hensyn til drift- og vedligeholdspersonale, der undtagelsesvis færdes bag støttemur, fløje m.m.
	Der stilles følgende krav: <ul style="list-style-type: none"> • Rækværk opsættes, hvor det lodrette fald er større end 2 meter • Højde, min. 1,2 meter • Rækværk forsynes med fodliste, knæliste og topliste • Dimensioneres i henhold til forudsætninger i vejreglerne • Skal udformes, således at alle dele er let tilgængelige, inspicerbare og udskiftelige • Boltegruppen/fastgørelse af sceptre skal udformes, så hverken støttemur/fløj eller fastgørelsen bliver beskadiget ved utilsigtede påvirkninger. Rækværk kan hermed nemt udskiftes uden reparation af fastgørelse m.m.
	1.7.9 Skråninger
	Der skal ved placering af autoværn på skråninger eller blødbundsområder vurderes om autoværnsstolper skal have en større længde. Entreprenøren skal sikre, at det autoværn der anvendes, er testet til og har en monteringsvejledning, som modsvarer forholdene, hvor monteringen skal foretages, herunder hvordan

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	en fx anden længde af autoværnsstolper skal håndteres, for et korrekt modhold ved påkørsel etc.
	1.7.10 Vejautoværn
	 <p><i>Eksempel på enkelt-sided vejautoværn, stål</i></p>
	Vejautoværn kan leveres som stål-, beton- eller kabelautoværn
	Autoværn i motorvejens yderrabatter skal placeres, så forsiden af B-profilet er 50 cm bag ved bagkanten af nødsporet. Det bemærkes i den forbindelse, at kantopsamling med nedløbsbrønde og asfaltkile er en del af yderrabatten. Der henvises til normaltværnsnittet for motorveje.
	Ved anlæg $a \leq 3$ skal der være min. 0,4 m bagved autoværnsstolper, så de har det nødvendige modhold.
	Stålautoværn i motorvejens midterrabat skal placeres, så forsiden af B-profilet er 15 cm bag ved asfaltkanten (kørebanekanten), det skal bemærkes, at dette ikke er beskrevet på normaltværnsnittet for motorvej.
	Autoværn skal monteres i henhold til leverandørens anvisninger samt tegninger/opsætningsmanualer. Hvis leverandøren forskriver dilatationsstykker for at opretholde, at autoværnet fremstår visuelt korrekt, skal dette medregnes i tilbuddet.
	<p>Kabelautoværn</p> <p>Kan anvendes på strækninger med en tilladt hastighed < 100 km/t. Kabelautoværn må ikke anvendes på motorveje.</p>
	<p><u>Asfaltbelagte arealer</u></p> <p>Autoværn der er placeret i asfaltbelagte arealer, skal fuges omkring stolperne/sceperne med bitumen.</p>
	<p><u>Paddehegn</u></p> <p>På særlige steder hvor der er konstateret padder, opsættes paddehegn på autoværnsstolperne i yderrabat. Paddehegn kan være af stål, aluminium eller plast.</p>
	Fritstående paddehegn skal monteres iht. leverandørens anvisning.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>Paddehegn indbygget i påfyldningsskråning skal monteres iht. leverandørens anvisning.</p> <p>Der skal sikres dræning bag og under padehegnet så overfladevand og vand i jorden ikke underminere paddehegnet.</p> <p>Paddehegnets enkelte dele skal kunne sammenføjes tæt, uden fremspring eller andre kanter, som padderne kan benytte til at kravle op ad.</p>
	<p>Afviserdelen skal udføres i stål og have en pladetykkelse på min. 2,5 mm, være 40 cm højt og have en lodret spærreflade der i toppen skal være forsynet med et 10 cm vandret udhæng med en nedbøjning på 2 – 5 cm, og en 20 cm bred ledeflade med en nedbøjning på ca. 5 cm der graves ned så ledeflade og terræn er i samme højde. Afviserdelen skal være udført i ét pladestykke.</p> <p>Vinklen mellem spærreflade og ledeflade skal være mellem 90 og 95°.</p>
	<p>Endestykker skal være U-formede med en længde på 1,0 m og have samme geometri som afviserdelen.</p>
	<p>Stolper ved fritstående- og indbygget paddehegn skal have en dimension og geometri der sikrer at paddehegnet efter opsætning fremstår som et fast og velfunderet element, der bevarer den oprindelige placering.</p>
	<p>Samlingselementer mm skal have en styrke og kvalitet der sikrer at samlingerne har en styrke der svarer til afviserdelen. Dette gælder også samlingselementer ved retningsændring</p>
	<p>Hvor der er paddehegn skal der ud for alle åbninger ved faunarør etableres en spærreflade vinkelret på faunarøret der skal lede padderne ind i faunarørerne. Spærrefladen skal være 100 cm lang og udføres ved at sætte to stykker paddehegn sammen med ryggen mod hinanden.</p>
	<p><u>Skillerabat</u> På veje med en planlægningshastighed på < 80 km/t, etableres som udgangspunkt ikke autoværn i skillerabatten mellem kørebane og cykelsti/dobbeltrettet cykelsti. Et eventuelt autoværn placeres i yderrabatten.</p> <p>På veje med planlægningshastighed > 90 km/t, etableres der autoværn i skillerabatten.</p>
	<p><u>Styrkeklasser</u> Vælges i henhold til "Håndbog for Autoværn og tilhørende udstyr" afsnit 5.3</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p><u>Arbejdsbredder / udbøjning</u> Vælges i henhold til "Håndbog for Autoværn og tilhørende udstyr" afsnit 5.2.</p> <p>Ved brosjoler og støjskærme anvendes VI, som krav til arbejdsbredde.</p>
	<p>Foran faste genstande som brosjøle, portalsøjle, belysningsmaster o.a. ved hastighed $>50 \text{ km/h} \leq 90 \text{ km/h}$</p> <p>Autoværnets arbejdsbredde må ved en påkørsel ikke ramme en bagvedstående genstand. Er autoværnet forbi portalsøjler, belysningsmaster o.a. med en mindre W end det øvrige vejautoværn skal der laves en autoværnsøvergang. Der henvises eventuelt til kapitel 4.1.3 "Autoværnsøvergang og overgange mellem vej- og broautoværn".</p>
	<p>Foran faste genstande som brosjøle, portalsøjle, belysningsmaster o.a. ved hastighed $> 90 \text{ km/h}$</p> <p>Autoværnets arbejdsbredde må ved en påkørsel ikke ramme den bagvedstående genstand. Der skal tages hensyn til tillæg for vipning. Er autoværnet forbi portalsøjler, belysningsmaster o.a. med en mindre W end det øvrige vejautoværn skal der laves en autoværnsøvergang. Der henvises eventuelt til kapitel 4.1.3 "Autoværnsøvergang og overgange mellem vej- og broautoværn". Der stilles i disse tilfælde krav til arbejdsbredden VI og ikke til W. (VI er arbejdsbredden i 4 m højde.)</p>
	<p><u>Sceptre i midterrabat</u> Sceptre som monteres direkte i asfaltbelægning i midterrabat, skal placeres min. 0,3 m fra dybdelinjer. Der skal fuges med bitumen ved alle scepter der monteres direkte i asfaltbelægninger.</p>
	<p>Sceptre til vejautoværn der anbringes i asfaltbelægning, fx. midterrabat på motorvej hen over bro eller tunnel, skal monteres med brudled til en fodplade, som fastgøres med klæbeankre boret gennem asfaltbelægning og fugtisolerings og videre i konstruktionsbeton. Se typetegning nr. 25350 "Autoværn i midterrabat".</p>
	<p>Hvis der ikke er tilstrækkelig jorddækning hen over en tunnel, skal der støbes et fundament til fastgørelse af sceptre som beskrevet ovenfor. Dette fundament skal fastgøres til tunnelelementet. Det skal sikres at fugtisolerings er tæt hen over konstruktionen.</p>
	<p>Foran brosjøler i yderrabat ved hastighed $> 90 \text{ km/h}$</p> <p>Autoværnets arbejdsbredde må ved en påkørsel ikke ramme brosjølen. Der skal tages hensyn til tillæg for vipning. Der henvises eventuelt til kapitel</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	1.7.3 "Autoværnsovergang og overgange mellem vej- og broautoværn".
	Overført vej på motorvej Hvis der i yderrabat under overført vej ikke er placeret faste genstande indenfor sikkerhedszonen, skal der ikke opstilles autoværn. Hvis frihøjden (4,63 m) ikke er overholdt indenfor sikkerhedszonen fx hvor en anlæg 2 skråning starter (skråningsfod) indenfor sikkerhedszonen skal der opstilles autoværn. Autoværn kan dog udelades, hvis slutning af anlæg 2 skråningen (skråningstop) slutter, så der målt i sikkerhedszonens yderste linje (fx 11,0 m ude) er en frihøjde mellem skråning og broen er min. 2.0 m, således en personbil på afveje op ad skråningen, kan komme under broen.
	Der tillades genbrug af eksisterende stålautoværnsplanker og stolper inden for entrepriseområdet. Malet stålautoværn og autoværnsdele med synlige skader må ikke genanvendes. Eksisterende møtrikker, bolte og spændeskiver må ikke genbruges.
	Der kan påregnes genanvendt 60 % af eksisterende stålplanker og 50 % stålstolper fra det eksisterende stålautoværn. I det omfang det eksisterende autoværn genanvendes, kan det tillades opstillet flg. uden CE-mærkning. Stolpeafstand skal være 2 m. Der accepteres ikke genbrug af planker eller stolper ved konstruktioner, brosøjler og støjskærme (Uden for entreprise)
	Det er forventningen, at størstedelen af eksisterende autoværn nedtages og nyt eller gammelt opsættes i den korrekte placering i højde og plan på de steder, hvor det er nødvendigt i henhold til gældende regler. Autoværnsstolper må af hensyn til stabiliteten ikke placeres i gamle huller.
	Ved genopsætning af eksisterende autoværnsplanker og stolper skal dette opsættes på sammenhængende strækninger. Eksisterende stålautoværn som bibeholdes (EAB) skal efterses, rengøres og efterspændes.
11.2. MATERIALER	
AAB-Fælles for vejudstyr er gældende for materialer	<u>Broautoværn</u> Hvis det anvendte broautoværn forudsætter anvendelse af Understøbning, skal det sikres, at samlingen mellem selve broautoværnet og den indstøbte boltegrupper er effektiv korrosionsbeskyttet.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>Understopning skal udføres med kunststofbaseret produkt.</p> <p>Såfremt der anvendes rørprofil til sceptre skal der til afvanding af sceptre etableres en slidse bredde min 20 mm i hele understopningens højde</p>
11.2.1. Stål	<p><u>Rækværker:</u></p> <p>Stål, der skal varmforzinkes, skal ved leveringsoptioner specificeres egnede hertil.</p> <p>Materialer til brorækværker skal leveres i S355J2 i henhold til DS/EN 10025-6 og DS/EN 10210-1 med certifikat 3.1 i henhold til DS/EN 10204.</p> <p>Stålet må ved leveringen ikke vise en rustgrad, der overstiger rustgrad C ifølge DS/EN ISO 8501-1.</p>
11.2.2. Aluminium	
11.2.3. Træ	
11.2.4. Fiberforstærket polymerkomposit	
11.2.5. Plastmateriale	
<p>AAB-Afmærkningsmateriel er gældende for plast til kantpæle.</p> <p>Kantpæle skal fremstilles af en plasttype, der med de angivne dimensioner giver kantpælen tilstrækkelig styrke og holdbarhed til at kunne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opfylde WL 2 (6.4.1.1) i DS/EN 12899-3:2007 • Bestå Dynamic impact (6.4.1.3) i DS/EN 12899-3:2007 • Bestå Natural weathering test (6.4.2.4) i DS/EN 12899-3:2007. 	
Samme krav til styrke og holdbarhed er også gældende for steler og pullerter fremstillet af polyethylen e.l. plastmaterialer.	
11.2.6. Beton	
11.2.6.1. Understøbningsmørtel	<p>Understopning skal udføres med svindfri kunststofbaseret specielmørtel iht. DS/EN 1504. Der henvises i øvrigt til "Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for Fælles for vejudstyr", kapitel 2.6.1.</p>
11.2.7. Bolte mv.	<p>Mekaniske samlingselementer</p> <p><u>Rækværker:</u></p> <p>Boltevarer med diameter på 12 mm eller større skal leveres varmforzinket i kvalitet 8.8. Boltevarer med diameter mindre end 12 mm skal leveres i rustfri syrefast kvalitet A4-80 i henhold til DS/EN ISO 3506-</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>1 og DS/EN ISO 3506-2. Fastgørelser i styrkeklasse A4-80 skal forsynes med fiberskiver og nylonbøsninger for at undgå fysisk kontakt mellem varmforzinket og rustfrit stål.</p> <p>Bolte leveres i henhold til DS/EN ISO 4014, møtrikker i henhold til DS/EN ISO 4032 og skal komme fra samme leverandør.</p> <p>Skiver leveres i henhold til DS/EN ISO 7089 med hårdhed HV200. Der skal anvendes skive under både hoved og møtrik.</p> <p>Varmforzinkede boltevarer skal leveres CE-mærkede i henhold til DS/EN 15048.</p> <p>Rustfrie bolte skal leveres med certifikat type 3.1, men der er ikke krav om CE-mærkning af rustfrie bolte.</p>
11.2.8. Overfladebehandling	<p><u>Rækværker:</u></p> <p>Der henvises til " AAB for Stålbroer – Overfladebehandling, juni 2010, afsnit 2.</p> <p>Grundbehandling af alle rækværker skal være min. 150 µm varmforzinkning.</p>
11.2.9. Varmforzinkning	
11.2.10. Anodisering	
11.2.11. Bejdsning	
11.2.12. Maling	
11.2.13. Pulverlakering	
11.2.14. Tolerancer	
11.2.15. Stål	
11.2.16. Aluminium	
11.2.17. Træ	
11.2.18. Plast	
11.2.19. Beton	
11.3. UDFØRELSE	
<p>Autoværn og tilhørende vejudstyr opsættes og monteres i henhold til monteringsvejledningen.</p> <p>Ved opsætning skal der altid være plads til den i projektmaterialet angivne arbejdsbredde. Arbejdsbredden er angivet i ydeevnedeklarationen (DoP).</p>	<p>Entreprenøren skal forud for montering have gjort sig bekendt med indholdet i monteringsvejledningen for det pågældende autoværn, herunder krav til monteringshøjde, placering i forhold til terræn etc.</p> <p>Autoværnet skal opsættes således, at det følger vejens geometriske form uden synlige knæk i såvel horisontal som vertikal retning. Autoværnets geometriske form måles ud fra en referencelinje. Referencelinjen skal højdemæssigt placeres parallelt</p>

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)
<p>Autoværn skal som udgangspunkt udføres af rette elementer. Hvor den horisontale radius er mindre end 25 m kræves dog, at konstruktionselementerne tildannes svarende til den aktuelle geometri.</p> <p>Autoværnet skal opsættes således, at det følger vejens geometriske form uden synlige knæk i såvel horisontal som vertikal retning. Autoværnets geometriske form måles ud fra en referencelinje. Referencelinjen skal højdemæssigt placeres parallelt med vejbelægningens overflade og efter nærmere aftale med bygherren. Referencelinjen er normalt en i vejoverfladen (rabat) beliggende fiktiv linje i en afstand 0,5 m fra forkant afviserdel. For dobbeltsidede autoværn gælder specielt: såfremt referencelinjen på de 2 sider af autoværnet har forskellige højde kan middelhøjden anvendes.</p> <p>Hvis vejautoværnet sammenkobles med autoværn udenfor entreprisen skal placering af dilatationssteder koordineres. Nøjagtig placering aftales med bygherren.</p>	<p>med vejbelægningens overflade og efter nærmere aftale med bygherren. Referencelinjen er normalt en i vejoverfladen(rabat) beliggende fiktiv linje i en afstand 0,5 m fra forkant afviserdel. For dobbeltsidede autoværn gælder specielt: såfremt referencelinjen på de 2 sider af autoværnet har forskellige højder kan middelhøjden anvendes.</p> <p>Autoværn mærkes synligt i begyndelsen og afslutningen af systemet med oplysning om opsætningsmåned og -år samt CE-mærke. Tilhørende udstyr mærkes på et tilgængeligt sted med samme oplysninger. Mærkningen skal være synlig i autoværnets eller det tilhørende vejudstyrs levetid. For strækninger under 100 m er mærkning i begyndelsen tilstrækkelig.</p> <p>Alle materialer der indgår i autoværnene, skal transporteres, aflæsses og opsættes, således at evt. varmforzinkning ikke beskadiges, og de forskellige dele ikke deformeres.</p> <p>Såfremt en stolpe ikke kan nedrammes på grund af sten eller tætliggende ledninger under overside terræn nedgraves stolpen. Ved tilfyldning skal der komprimeres til en tæthed svarende til den omgivende jord.</p> <p>Befæstede arealer retableres til samme tilstand som nærliggende arealer.</p> <p>Ved nye broer skal det sikres, at ankerarrangementer ikke får elektrisk kontakt til øvrig armering. Ved eksisterende broer, skal det tilstræbes.</p> <p>Sceptre til vejautoværn der anbringes i asfaltbelægning, fx. midterrabat på motorvej over bro, skal monteres med en fodplade, som fastgøres med klæbeankre boret gennem asfaltbelægning og fugtisolering og videre i konstruktionsbeton. Se typetegning nr. 25350 "Autoværn i midterrabat".</p> <p>Autoværnsdele med synlige skader må ikke genanvendes.</p> <p>Ved genopsætning af eksisterende autoværn skal dette opsættes på én sammenhængende strækning.</p> <p>Udførelsesklassen for stålarbejder er EXC 2.</p>
<p>Broautoværn</p> <p>Broautoværn skal udføres så nedenstående er overholdt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Broautoværn inkl. rækværk skal som minimum have en højde på 1200 mm målt fra overside belægning/gangflade i 	<p>Ved opsætning skal der altid være plads til den angivne arbejdsbredde indtil fast genstand/terrænkant. Se figur 2.</p>

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)

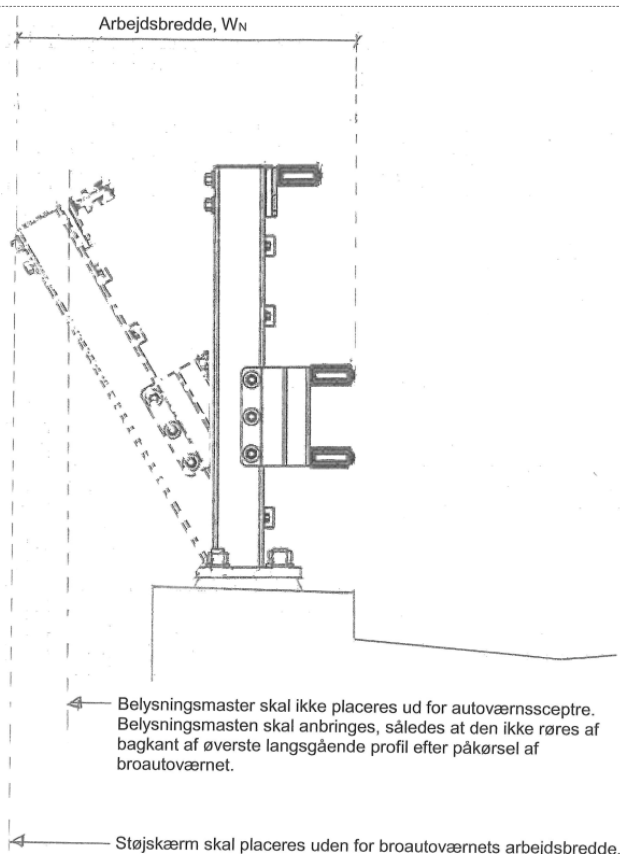
en afstand på 0,5 m. fra forkant broautoværn

- Indstøbningsdele og eventuelle iborede ankre er en del af leverancen for broautoværn. Procedure for udskiftning af dele ved fejl - eller reparation efter påkørsel - skal være indeholdt i monteringsvejledningen for rækværket
- Ved krav om rækværksfunktion skal udfyldningselementer bestå af stænger placeret med maksimalt 120 mm lysvidde eller eventuelt anden tættere konstruktion.

Rækværk skal udføres så nedenstående er overholdt:

- Rækværk skal som minimum have en højde på 1200 mm målt fra overside belægning/gangflade i en afstand på 0,5 m. fra forkant rækværk.
- Indstøbningsdele og eventuelle iborede ankre er en del af leverancen for rækværket. Procedure for udskiftning af dele ved fejl - eller reparation efter påkørsel - skal være indeholdt i monteringsvejledningen dette.
- Ved krav om udfyldninger skal disse sikre en maksimalt 120 mm lysvidde.
- Hvor der er krav om håndlister skal disse være udført i den angivne højde
- Hvor der er krav om integreret belysning skal dokumentation af denne være indeholdt.

Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)



Der tillades genbrug af eksisterende stålautoværnsplanker og stålstolper inden for entreprisområdet.

Malet stålautoværn og autoværnsdele med synlige skader må ikke genanvendes.

Eksisterende møtrikker, bolte og spændeskiver må ikke genbruges.

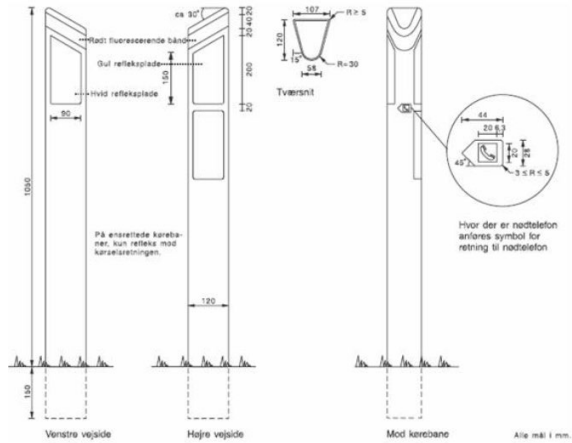
Der accepteres ikke genbrug af planker eller stolper ved konstruktioner, brostolper og støjskærme (Uden for entreprise)

Der kan påregnes genanvendt 60 % af eksisterende stålplanker og 50 % stålstolper fra det eksisterende stålautoværn. I det omfang det eksisterende autoværn genanvendes, skal der være 2 m mellem

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>autoværnsstolperne, kan det tillades opstillet flg. uden CE-mærkning.</p> <p>Der accepteres ikke genbrug af planker eller stolper ved konstruktioner, brosjøler og støjskærme (Uden for entreprise)</p> <p>Det er forventningen, at størstedelen af eksisterende autoværn nedtages og nyt eller gammelt opsættes i den korrekte placering i højde og plan på de steder, hvor det er nødvendigt i henhold til gældende regler.</p> <p>Nye autoværnsstolper må af hensyn til stabiliteten ikke placeres i gamle huller. Og skal være c-stolper.</p> <p>Ved genopsætning af eksisterende autoværnsplanker og stolper skal dette opsættes på sammenhængende strækninger.</p> <p>Eksisterende stålautoværn som bibeholdes (EAB) skal efterses, rengøres og efterspændes.</p>
	Paddehegn
	<p>Det skal sikres, at montering af paddehegn ikke ændrer autoværnets ydeevne. Det er entreprenørens ansvar at vurdere dette.</p> <p>Afviserdelen skal udføres i stål og have en pladetykkelse på min. 2,5 mm, være 40 cm højt og have en lodret spærreflade der i toppen skal være forsynet med et 10 cm vandret udhæng med en nedbøjning på 2 – 5 cm, og en 20 cm bred ledeflade med en nedbøjning på ca. 5 cm der graves ned så ledeflade og terræn er i samme højde. Afviserdelen skal være udført i ét pladestykke.</p> <p>Vinklen mellem spærreflade og ledeflade skal være mellem 90 og 95°.</p> <p>Endestykker skal være U-formede med en længde på 1,0 m og have samme geometri som afviserdelen.</p> <p>Stolper ved fritstående- og indbygget paddehegn skal have en dimension og geometri der sikrer at paddehegnet efter opsætning fremstår som et fast og velfunderet element, der bevarer den oprindelige placering.</p> <p>Samlingselementer mm skal have en styrke og kvalitet der sikrer at samlingerne har en styrke der svarer til afviserdelen. Dette gælder også samlingselementer ved retningsændring.</p> <p>Hvor der er paddehegn skal der ud for alle åbninger ved faunarør etableres en spærreflade vinkelret på faunarøret der skal lede padderne ind i faunarørene. Spærrefladen skal være 100 cm lang og udføres ved</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	at sætte to stykker paddehegn sammen med ryggen mod hinanden.
	Hvis entreprenøren ikke kan garantere at paddehegnet ikke udgør en ændring af autoværnets virkemåde ved påkørsel, skal entreprenøren i samråd med bygherre vurdere om der skal foretages en test eller en computersimulering, som sikrer at autoværnets funktion er opfyldt.
11.3.1. Stål	
	Alle lukkede hulrum skal udføres med drænhuller, således at der ikke kommer til at stå vand i konstruktionen efter montage uden mulighed for afdræning.
11.3.2. Aluminium	
	Alle lukkede hulrum skal udføres med drænhuller, således at der ikke kommer til at stå vand i konstruktionen efter montage uden mulighed for afdræning.
11.3.3. Træ	
11.3.4. Fiberforstærket polymerkomposit	
	Alle lukkede hulrum skal udføres med drænhuller, således at der ikke kommer til at stå vand i konstruktionen efter montage uden mulighed for afdræning.
11.3.5. Plast	
AAB-Afmærkningsmateriel er gældende for plast til kantpæle. Kantpæle (N 41) skal fremstilles af plastmateriale. Alle lukkede hulrum skal udføres med drænhuller, således at der ikke kommer til at stå vand i konstruktionen efter montage uden mulighed for afdræning.	
11.3.6. Beton	
11.3.7. Varmforzinkning	Forprøvning: Hvis der er usikkerhed om, hvor vidt krævede lagtykkelser kan opnås, skal entreprenøren, før varmforzinkningen påbegyndes, foretage forsøg med varmforzinkning af karakteristiske ståldele, således at en passende neddykningstid for det aktuelle stål kan bestemmes. Såfremt der ikke kan

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>opnås tilstrækkelig lagtykkelse ved forøgelse af neddykningstiden, skal stålelementer blæserenses til Sa 2½ før varmforzinkning.</p> <p>Varmforzinkning udføres i henhold til DS EN/ISO 1461 med lokal lagtykkelse på min. 150 µm gældende for alle materialer - uanset godstykkelse. Elementer med begrænset godstykkelse (t<7 mm) skal blæserenses til Sa 2½ efter ISO 8501-1 før varmforzinkning for at sikre opnåelse af tilstrækkelig lokal lagtykkelse på min. 150 µm.</p> <p>Maksimal lokal lagtykkelse af varmforzinkning skal holdes under ca. 2,5 gange specificeret minimum lokal lagtykkelse.</p> <p>Skarpe spidser, klumper, flusmiddel, zinkaske og tydelige misfarvninger fra varmforzinkningsprocessen er ikke tilladt, og skal være fjernet før påføring af malingssystem.</p> <p>Placering og udformning af udluftningshuller skal forelægges bygherren og tilsyn til accept inden varmforzinkning udføres.</p>
	<p>Ved enkeltskader med et skadet område <0,5 cm², er det valgfrit om reparation sker ved brug af pensel eller spray, så længe de arbejdsmiljømæssige krav overholdes.</p>
11.3.8. Tilspændingsmomenter	
	<p>Tilspændingsmomenter skal fremgå af monteringsvejledningen.</p>
11.3.9. Retablering	
Befæstede arealer retableres til samme tilstand som nærliggende arealer.	
11.3.10. Transport	
Alle materialer, der indgår i autoværnene, skal transporteres, aflæsses og opsættes, således at eventuel varmforzinkning ikke beskadiges og de forskellige dele ikke deformeres	
11.3.11. Kantpæle	
<p>AAB-Afmærkningsmateriel er gældende for plast til kantpæle.</p> <p>Kantpæle skal opfylde kravene i DS/EN 12899-3:2007 til type D2 og klasse WL2. Ved montage på autoværn kan anvendes type D1, D2 eller D4 og klasse WL2.</p>	
Kantpælene skal udføres med udsparinger til fluorescerende bånd, refleksplader og kilometerplade, således at overfladen af de	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
enkelte emner ligger plan med eller lige under kantpælens sider efter montage.	
Hvis refleksmateriale og fluorescerende bånd klæbes direkte på plastmaterialet, skal det kunne dokumenteres, at der ikke udvikles luftlommer mellem folie og plast pga. afgangning inden for en testperiode på mindst 2 år.	
Der kan i stedet anvendes en tynd aluminiumplade (ca. 0,5 mm) som baggrundsplade for refleksmaterialet, som efterfølgende fastgøres på kantpælen. Plader med hvidt og gult refleksmateriale samt kilometerplade fastgøres til kantpælen i pladernes hjørner.	
Hvis der anvendes plastnitter til fastgørelsen, skal disse kunne opfylde kravene til den i DS/EN 12899-3:2007 anførte 2 års test for "Natural weathering", da der stilles samme krav til plastnitter vedrørende holdbarhed som for selve kantpælen.	
De ydre mål af kantpælen må maksimalt afvige 2 % fra de på Figur 3.8 angivne, hvilket tilnærmelsesvis svarer til tolerance $\pm 2,0$ mm på hovedlængderne og $\pm 0,5$ mm på de øvrige mål. Afstanden målt fra en kantpæls overflade til en retskede anbragt i kantpælens længderetning må ikke overstige 3 mm	
	
<p><i>Figur 3.8 Kantpæl (N41) vist opsat i rabat.</i> <i>Fundering er ikke vist. Kilde: BEK nr. 1633 af 20/12/2017, figur 1.</i></p>	
11.3.11.1. Kantpæle	
Kantpæle skal være mærket med årstal og måned for fremstilling sammen med logo for produktionsvirksomheden.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
<p>11.3.11.2. Opsætning</p>	<p>Rækværker opsættes således, at vandrette rækværksbjælker efter opspænding udviser et helt jævnt forløb, såvel i højde- som sideretning når der flugtes med det blotte øje. Den maksimale afvigelse fra en ret linje målt over en 10 m lang strækning må højst være 10 mm. Største tilladte afvigelse er 30 mm fra det teoretiske forløb.</p> <p>Understopninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understopning skal udføres 45 grader ift. lodret. Overkanten af fugen trækkes 2-3 mm tilbage fra underside fodplade. • For hule sceptre: Afrøring i understopningen udføres som en lodret 5 mm udsparring, fra underside fodplade til overkant kantbjælke. • Opklodningskiler skal udformes, således at varmforzinkningen på fodpladernes underside ikke beskadiges. <p>I afhjælpningsperioden og ved udløb af denne gælder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der må ikke forekomme afskalninger • Der må ikke forekomme enkeltrevner med en revnevidde større end 0,2 mm. • Der må ikke forekomme netrevner med en revnevidde større end 0,1 mm <p>Entreprenøren er forpligtet til uden udgift for bygherren straks at udskifte understopninger, som på et hvilket som helst tidspunkt i afhjælpningsperioden ikke opfylder ovennævnte krav.</p> <p>Undtaget herfra er skader, som er forårsaget af mekanisk indvirkning (hærværk eller lignende).</p> <p>Boltesamlinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boltesamlinger udføres iht. entreprenørens projekt samt leverandørens forskrifter. • Der skal anvendes underlagsskive under alle møtrikker på oversiden af fodplader. Underlags-skiver må ikke være fjederskiver. På oversiden indlægges min. 1 mm tykke neoprenskiver under underlagsskiverne, og mellem underlagsskiverne og autoværnsboltene/møtrikkerne indlægges nylonringe eller tilsvarende. • Alle bolte/møtrikker skal tilspændes med momentnøgle med et moment som angivet på tegningerne. • Det skal sikres, at de nye ankerbolte ikke får elektrisk kontakt til armeringen i

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>kantbjælken. Dette kan dog tillades, hvis det er valgt at udføre armeringen med rustfri stål.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle bolte skal efterspændes når understopningen er afhærdet min 1 uge efter montage. <p>Dilatationer:</p> <p>Stød og dilatationssamlinger i rækværksbjælker og udfyldningsjern skal udføres i samme snit som anvist på entreprenørens projekttegninger og leverandørens anvisninger.</p>
11.4. KONTROL	
<p>Det skal sikres, at det opsatte autoværn og tilhørende udstyr er i overensstemmelse med bygherrens projektmateriale, og monteringsvejledninger.</p> <p>Det skal ved beregninger eller test dokumenteres at kravene til belastninger på rækværker jf. DS/EN 1317-6 er overholdt.</p> <p>Modtagekontrol foretages som visuel kontrol af komponenterne, samt kontrol af CE-mærkning og ydeevnedeklaration.</p>	<p>Entreprenøren skal kontrollere, at det opsatte autoværn og tilhørende udstyr er i overensstemmelse med det tegningsgrundlag, monteringsvejledninger, og eventuelle testrapporter eller computersimuleringer, der afleveres til bygherre (kontrolmålinger af materialer, samt kontrolmålinger efter montage, geometri, svejsning, elektrisk isolation, ankre, tilspænding mv.)</p> <p>Entreprenøren skal kontrollere, at den krævede mærkning er opfyldt.</p> <p><u>For broautoværn gælder endvidere følgende</u></p> <p>Prøvninger udføres til kræfter, der oplyses af leverandør af broautoværn, eller til de karakteristiske kræfter fundet ved dimensionering af forankringen.</p> <p>Krav til kontrol jf. afsnit 4 i "AAB/SAB teknik, afsnit Stålbæresystemer – Overfladebehandling", juni 2010 gøres gældende.</p> <p>Den i monteringsvejledningen foreskrevne opsætningshøjde, kontrolleres ved at tage et gennemsnit af 5 målinger indenfor 50 m, målt 0,5 m foran autoværnsplanken.</p> <p>Entreprenøren skal kontrollere, at den krævede mærkning er opfyldt.</p>
	<p>Kontrol af understopninger</p> <p>I afhjælpningsperioden skal understopningerne være intakte og uden revner eller afskalninger.</p> <p>I afhjælpningsperioden og ved udløb af denne gælder således følgende krav:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der må ikke forekomme afskalninger • Der må ikke forekomme enkeltrevner med en revnevidde større end 0,2 mm • Der må ikke forekomme netrevner med en revnevidde større end 0,1 mm.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Autoværn og tilhørende udstyr (SAB)</u>
	<p>Entreprenøren er forpligtet til uden udgift for bygherren straks at udskifte understopninger som på et hvilket som helst tidspunkt i afhjælpningsperioden ikke opfylder ovenstående krav. Undtaget herfra er kun skader som er forårsaget af mekaniske påvirkninger (påkørsel, hærværk e. lign.).</p>
	<p>For broautoværn gælder endvidere følgende</p> <p>Trækprøvning af ankre Ankre monteret ved klæbning i beton, skal efter hærkning verificeres ved udførelse af trækprøvning. Der udføres prøvning af mindst 10% af ankre, dog mindst 10 ankre. Prøvninger udføres til 75% af den karakteristiske styrke, prøvningslasten skal godkendes af bygherren. Svinger blot et anker, skal alle ankre prøves, såfremt der i alt er maks. 30 ankre. Såfremt der i alt er mere end 30 ankre, skal mindst hvert tredje ankre prøves.</p> <p>Hvis der sker svigt i disse, skal omfanget af yderligere prøvning aftales med bygherren. Ankre, der svinger, skal erstattes ved iboring og klæbning af nye ankre.</p> <p>Prøvninger udføres til kræfter, der oplyses af leverandør af broautoværn, eller til de karakteristiske kræfter fundet ved dimensionering af forankringen.</p>
11.4.1. Varmforzinkning	
11.4.2. Tilspændingsmomenter	
	10 % ændres til 1 %.
11.4.3. Kantpæle	
Entreprenøren skal kontrollere, at refleksbånd, refleksmateriale, refleksplader og kilometerplader er fastgjort til kantpælen, som foreskrevet. Fejlbehæftede kantpæle skal udskiftes.	
11.4.4. Mærkning	
11.4.5. Svejsning	
11.4.5.1. Stål	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO – BITUMENBASERET FUGTISOLERING

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
<p>12. BETONBRO – BITUMENBASERET FUGTISOLERING</p> <p>12.1. ALMENT</p>	
<p>Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for bitumenbaseret fugtisolering omfatter fugtisolering med bitumenbaseret fugtisolering af vej- eller sporbærende bygværker (broer og tunneler) af beton. Arbejdsbeskrivelsen kan også anvendes på perronbroer og parkeringsdæk.</p>	<p>Arbejdet omfatter:</p> <p>Ved fuld eller partiel omisolering med fugtisolering type IVa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klargøring af betonoverflade jf. AAB – Bitumenbaseret fugtisolering inkl. eventuel skrubespartling • Forsegling herunder skrubespartling • Fugtisolering med bitumenplader • Klemskinner i rustfrit syrefast stål, jf. afsnit 3.2.5 • Tilpasning og inddækning mod dilatationsfuger. <p>Medmindre andet er anført i brospecifik arbejdsbeskrivelse for det pågældende bygværk, fastlægger entreprenøren selv, om fugtisolering udføres som bitumenpladeisolering eller kunststofbaseret fugtisolering. Entreprenøren skal senest 4 uger inden, fugtisolering skal udføres, meddele bygherren valg af fugtisolering</p> <p>Omkring dryprør udføres kegler, hvis sådanne ikke allerede findes i underlaget. Vedrørende dryprør henvises i øvrigt til SAB Teknik.</p> <p>Forberedende møde: Arbejdet skal planlægges og redegøres i procedure (herunder arbejdets udførelse, kontrol med udførelsen mv.) og i forbindelse med forberedende møde, skal der forelægges samtlige godkendelser mv. samt tilhørende dokumentation jf. AAB Bitumenbaseret fugtisolering afsnit 1 og 2.</p> <p>Forberedende møde kan ikke afholdes, før fuldstændig dokumentation er fremsendt af entreprenøren bl.a. (se Byggeledelse – Fugtisolering og Brobelægning):</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Fordokumentation • Arbejdsprocedure • Kvalitetsplan • Krav til uddannelse (epoxy/membranarbejder). <p>Da resultatet af mødet er en fuldt detaljeret aftaleprotokol for alle produkter og detaljer, kan mødet først afholdes, når der er fuldt kendskab til underlagets beskaffenhed (eksisterende beton, mørtelafretning, betonprofilering mv.).</p>
	<p>Kompatibilitet til eksisterende materialer skal dokumenteres efter nærmere aftale med bygherren, hvor der foretages overlap til eksisterende fugtisolering.</p>
	<p>Efter opbrydning af eksisterende brobelægning og fugtisolering, jævnfør SAB, afsnit vedr. "Nedbrydnings-, behugnings- og afrensningsarbejder", udføres en afrensning af betonoverfladen. Omkring dryprør udføres kegler, hvis sådanne ikke allerede findes i underlaget.</p>
	<p>Uddannelseskrav til personel, der udfører fugtisolering, omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personel, der svejser bitumenplader: Disse skal være uddannede som tagdækkere på Erhvervsfaglig Uddannelsescenter (EUC) eller tilsvarende. Herudover skal tillægsmodulet vedrørende "Tagdækning – svejsearbejder med bromembraner" være gennemført på EUC eller tilsvarende, inden arbejde med bitumenplader påbegyndes. • Entreprisedere for fugtisoleringsarbejder: Tillægsmodulet vedrørende "Tagdækning – svejsearbejder med bromembraner" skal være gennemført på EUC eller tilsvarende inden planlægning af udførelsen påbegyndes. Herudover skal entreprisedere og

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
	<p>tilsynsførende have deltaget i kurset "Tilsyn med fugtisolering" udbudt af VEJ-EU eller tilsvarende.</p> <p>Tillægsmodulet på EUC eller tilsvarende samt VEJ-EU kurset eller tilsvarende skal fornyes minimum hvert 5. år evt. ved et repetitionskursus.</p>
<p>Bitumenplader og isoleringsmasse til tynd isolation skal leveres CE-mærkede i henhold til følgende produktstandarder:</p> <p>DS/EN 14695</p> <p>Fleksible membraner til fugtisolering - Armerede bitumenmembraner til fugtisolering af betondæk på broer og andre trafikerede betonarealer - Definitioner og karakteristika.</p>	
<p>DS/EN 15814</p> <p>Polymermodificerede bituminøse tætte belægninger til fugtisolering - Definitioner og krav.</p>	
<p>Geotekstil til tynd isolation samt materialer til klemskinner skal leveres CE-mærkede i henhold til følgende produktstandarder:</p> <p>DS/EN 10088-4</p> <p>Rustfrie stål - Del 4: Tekniske leveringsbetingelser for plader og bånd af korrosionsbestandige stål til konstruktionsformål.</p>	
<p>DS/EN 10088-5</p> <p>Rustfrie stål - Del 5: Tekniske leveringsbetingelser for stænger, valsetråd, tråd, profiler og blankstål af korrosionsbestandige stål til konstruktionsformål.</p>	
<p>DS/EN 15381</p> <p>Geotextiler og geotekstilrelaterede produkter - Krav til egenskaber ved anvendelse til fortove og asfaltbelægninger.</p>	
<p>Beskyttelsesbeton skal udføres i henhold til AAB Betonbro - Beton.</p>	
<p>Funktionskravene i afsnit 1.2 er absolutte krav, der som minimum skal være opfyldt i hele mangelansvarsperioden, mens materiale-, system- og udførelseskrav er rammekrav, der skal overholdes for de enkelte fugtisoleringsmaterialer og medvirke til, at funktionskravene opfyldes ud over mangelansvarsperioden.</p> <p>Arbejdsbeskrivelsen omfatter fremstilling, levering, udførelse samt kontrol af bitumenbaserede fugtisoleringer, der indgår i følgende typer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standardtyper med foreskrevet opbygningsprincip (type I, IVa, IVc og tynd isolation), jf. figur 2. <p>Standardtyperne I, IVa og IVc med foreskrevet opbygningsprincip af bituminøst bundne lag anvendes på</p>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)																								
<p>henholdsvis vej- og sporbærende betonbroer samt jorddækkede tunneldæk af beton.</p> <p>Tynd isolation med foreskrevet opbygning anvendes på skrå eller lodrette flader til at beskytte jorddækkede konstruktioner over sekundære grundvandsspejl for konstruktioner opført før 1987 samt på særlige eksponerede jorddækkede flader for konstruktioner opført efter 1987.</p>																									
<p>Følgende terminologi og forkortelser er anvendt i denne AAB i tillæg til det, der er anført i Vej- og trafikteknisk ordbog.</p>																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Terminologi og forkortelser</th></tr> <tr> <th>Term</th><th>Ordforklaring</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Batch</td><td> <p>Flydende vare (f.eks. grunder og materialer til tynd isolation): Materiale mængde, enten fremstillet i én blandingsoperation eller flere blandinger, der er sammenblandet og homogeniseret inden aftapning.</p> <p>Banevare (f.eks. bitumenplade):</p> <p>Materiale mængde, som er produceret under ensartede betingelser, herunder bl.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Uden væsentlige ændringer i råvaredata. b) Under ensartede ydre forhold (maskinhastighed, temperatur af bade, delkomponenternes sammensætning m.v.). c) I sammenhæng, dvs. uden at produktionsanlægge i mellemtiden har været anvendt til fremstilling af andre varer og uden pauser af længere varighed end 1 døgn. En batch må dog ikke overstige 10.000 m². </td></tr> <tr> <td>Belægningsopbygning på bro</td><td>Betegnelse for samlet overbygning på brodæk bestående af fugtisoleringstyper og brobelægningslag.</td></tr> <tr> <td>Forarbejdningstid</td><td>Perioden et, en- eller flerkomponent materiale, er bearbejdeligt in situ. Perioden afhænger af den anvendte materiale mængde samt de klimatiske forhold.</td></tr> <tr> <td>Indlæg (i bitumenplade)</td><td>Præfabrikeret armering i bitumenplade (BPL).</td></tr> <tr> <td>Overtræksmasse</td><td>Blanding af bitumen og filler, der påføres begge sider af indlæg.</td></tr> <tr> <td>Forsegling</td><td>To lag grunder med formål at opnå et poretæt lag.</td></tr> <tr> <td>Skrabespartling</td><td>Metode til udjævning af teksturdybder mindre end 5,0 mm i betonunderlag med en flydende kunststofmørtel blandet i specificeret forhold af en hærdbar grunder og ovntørret kvartssand med en specificeret kornkurve.</td></tr> <tr> <td>Forkortelser</td><td>Ordforklaring</td></tr> <tr> <td>DoP</td><td>Ydeevnedeklaration (Declaration of Performance).</td></tr> <tr> <td>MDV</td><td>Leverandørens specificerede middelværdi (manufacturer's declared value).</td></tr> </tbody> </table>	Terminologi og forkortelser		Term	Ordforklaring	Batch	<p>Flydende vare (f.eks. grunder og materialer til tynd isolation): Materiale mængde, enten fremstillet i én blandingsoperation eller flere blandinger, der er sammenblandet og homogeniseret inden aftapning.</p> <p>Banevare (f.eks. bitumenplade):</p> <p>Materiale mængde, som er produceret under ensartede betingelser, herunder bl.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Uden væsentlige ændringer i råvaredata. b) Under ensartede ydre forhold (maskinhastighed, temperatur af bade, delkomponenternes sammensætning m.v.). c) I sammenhæng, dvs. uden at produktionsanlægge i mellemtiden har været anvendt til fremstilling af andre varer og uden pauser af længere varighed end 1 døgn. En batch må dog ikke overstige 10.000 m². 	Belægningsopbygning på bro	Betegnelse for samlet overbygning på brodæk bestående af fugtisoleringstyper og brobelægningslag.	Forarbejdningstid	Perioden et, en- eller flerkomponent materiale, er bearbejdeligt in situ. Perioden afhænger af den anvendte materiale mængde samt de klimatiske forhold.	Indlæg (i bitumenplade)	Præfabrikeret armering i bitumenplade (BPL).	Overtræksmasse	Blanding af bitumen og filler, der påføres begge sider af indlæg.	Forsegling	To lag grunder med formål at opnå et poretæt lag.	Skrabespartling	Metode til udjævning af teksturdybder mindre end 5,0 mm i betonunderlag med en flydende kunststofmørtel blandet i specificeret forhold af en hærdbar grunder og ovntørret kvartssand med en specificeret kornkurve.	Forkortelser	Ordforklaring	DoP	Ydeevnedeklaration (Declaration of Performance).	MDV	Leverandørens specificerede middelværdi (manufacturer's declared value).	
Terminologi og forkortelser																									
Term	Ordforklaring																								
Batch	<p>Flydende vare (f.eks. grunder og materialer til tynd isolation): Materiale mængde, enten fremstillet i én blandingsoperation eller flere blandinger, der er sammenblandet og homogeniseret inden aftapning.</p> <p>Banevare (f.eks. bitumenplade):</p> <p>Materiale mængde, som er produceret under ensartede betingelser, herunder bl.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Uden væsentlige ændringer i råvaredata. b) Under ensartede ydre forhold (maskinhastighed, temperatur af bade, delkomponenternes sammensætning m.v.). c) I sammenhæng, dvs. uden at produktionsanlægge i mellemtiden har været anvendt til fremstilling af andre varer og uden pauser af længere varighed end 1 døgn. En batch må dog ikke overstige 10.000 m². 																								
Belægningsopbygning på bro	Betegnelse for samlet overbygning på brodæk bestående af fugtisoleringstyper og brobelægningslag.																								
Forarbejdningstid	Perioden et, en- eller flerkomponent materiale, er bearbejdeligt in situ. Perioden afhænger af den anvendte materiale mængde samt de klimatiske forhold.																								
Indlæg (i bitumenplade)	Præfabrikeret armering i bitumenplade (BPL).																								
Overtræksmasse	Blanding af bitumen og filler, der påføres begge sider af indlæg.																								
Forsegling	To lag grunder med formål at opnå et poretæt lag.																								
Skrabespartling	Metode til udjævning af teksturdybder mindre end 5,0 mm i betonunderlag med en flydende kunststofmørtel blandet i specificeret forhold af en hærdbar grunder og ovntørret kvartssand med en specificeret kornkurve.																								
Forkortelser	Ordforklaring																								
DoP	Ydeevnedeklaration (Declaration of Performance).																								
MDV	Leverandørens specificerede middelværdi (manufacturer's declared value).																								

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)

MLV	Leverandørens specificerede grænseværdi (manufacturer's limiting value).
NR	No requirements (ingen krav).
p.t.	Produktionstolerance oplyst af producenten.
OTM	Overtræksmasse.
Forkortelser	Ordforklaring
BPL	Bitumenplade.
AFS	Kvartssand anvendt til afstrøning.
G	Grunder.
M	Mellemstrygning.
I	Isoleringsmasse.
BB	Belægningsopbygning på bro.

Figur 1 Terminologi og forkortelser.

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

12.1.1. Bituminøse fugtisoleringstyper

Materialer til bituminøse fugtisoleringstyper skal være CE-mærkede, jf. efterfølgende figur 2:

Fugtisoleringstyper, opbygning		
Type	Afsnit i AAB	Standard, DS/EN
Fugtisolering type I		
- grunder	2.2, 2.3	-
- bundmembran	2.4	14695
- topmembran	2.4	14695
- beskyttelsesbeton	3.2.10, ¹⁾	DS 2426
Fugtisolering type IVa		
- grunder	2.2, 2.3	-
- bundmembran	2.4	14695
- topmembran	2.4	14695
Fugtisolering type IVc		
- grunder	2.2, 2.3	-
- topmembran	2.4	14695
Tynd isolation		
- grunder	2.5	-
- isoleringsmasse	2.5	15814
- geotekstil	2.5	15381

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
1. Reguleres i henhold til AAB, Slap armering og AAB, Beton. Figur 2 Fugtisoleringsstyper, opbygning.	
12.1.2. Funktionskrav for fugtisolering og brobelægning	
Fugtisolering og brobelægning skal efter udførelse betragtes som ét hele under de forekommende belastnings- og vejrforhold, herunder ekstreme vejrforhold som stærk varme, solbestråling, kulde og lignende. Fugtisolering og brobelægning skal opfylde følgende funktionskrav: BB1: Vandtæthed under alle ovennævnte forhold. Dette gælder også ved alle kanter, afslutninger og inddækninger m.v. på hele det fugtisolerede område.	
BB2: Mekanisk stabilitet og styrke til at modstå trafikpåvirkninger i form af tryk- og forskydningskræfter, også i kurver og under bremsning og acceleration.	
BB3: Modstandsevne mod revnedannelse eller lagvis adskillelse såvel under trafikpåvirkninger som ved bevægelser i underlaget.	
BB4: Bevarelse af de vandtættende og styrkemæssige egenskaber under normal påvirkning, f.eks. fra trafik, vejrlig, glatførekemikalier og andre nedbrydende faktorer.	
BB5: Kompatibilitet mellem de enkelte delmaterialer og med de materialer, fugtisolering og brobelægning er i berøring med.	
BB6: Evne til at modstå termiske og mekaniske påvirkninger under udførelsen af det eller de efterfølgende lag i konstruktionen.	
BB7: Drænlagens funktion må ikke blokeres af klæber/overtræksmasse fra overside af underliggende fugtisoleringslag.	
Til at sandsynliggøre, at den samlede fugtisoleringslag og brobelægning opfylder sin funktion, kræves det, at grunderen opfylder følgende særskilte funktionskrav: G1: Have tilstrækkelig styrke og vedhæftning til underliggende beton og overliggende bitumenplade, således at dels damp- og luftovertryk i betonen, dels trafikpåvirkninger i form af forskydningskræfter (også i kurver og under bremsning og acceleration) ikke bevirker adskillelse mellem grunder og beton, i grunderen eller mellem grunder og bitumenplade.	
G2. Have varig vedhæftning mod beton og overliggende bitumenplade, også såfremt betonen efter grunding mættes nedefra med fugt.	
G3: Kunne modstå mekaniske og termiske påvirkninger fra svejsning af bitumenplader.	
G4: Være alkaliresistent, således at den ikke nedbrydes af alkalier i betonen, og således at den modvirker indtrængen af alkalier fra betonen til den overliggende bitumenplade.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
<p>Enkelte af ovenstående funktionskrav relateret til udførelsen kræves særskilt dokumenteret ved vikarierende prøvning som nærmere anført i afsnit 3.1.</p> <p>Ud over ovennævnte funktionskrav til den samlede opbygning er der i de efterfølgende afsnit stillet supplerende specifikke rammekrav til henholdsvis materialer og udførelse, hvor kravene skal dokumenteres overholdt i forbindelse med arbejdet.</p>	
12.2. MATERIALER	
12.2.1. Alment	
<i>12.2.1.1. Generelle krav til leverandører for ikke CE-mærkede produkter</i>	
Fremstilling af fugtisoleringsmaterialer og modtagekontrol af de dertil benyttede råvarer skal være underkastet en effektiv kvalitetsstyring. Dette indebærer, at der til produktionskontrol skal anvendes et kvalitetsledelsessystem svarende til DS/EN ISO 9001, og at der skal være rådighed over eller være tilknyttet et laboratorium med kvalificeret arbejdskraft og udstyret med det nødvendige apparatur.	
Resultater af produktionskontrol for de leverede færdigvarer sammen med reaktioner på evt. afvigelser skal være tilgængelige for bygherren.	
<i>12.2.1.2. Emballage og mærkning</i>	
Emballagen skal være mærket i henhold til gældende lovgivning på området.	
<i>12.2.1.3. Transport og opbevaring</i>	
Materialerne skal forsendes i egnet emballage, således at der ikke sker skader under transport og opbevaring.	
Alle leverede fugtisoleringsmaterialer skal på arbejdspladsen beskyttes mod vejrliget og mod overlast og skal opbevares tørt.	
Skadede produkter skal kasseres.	
I øvrigt skal leverandørens forskrifter for behandling, transport og opbevaring overholdes.	
12.2.2. Hærdbare grundere	
Hærdbare grundere må ikke være opløsningsmiddel- eller vandbaserede,	
og eventuelle fyldstoffer skal have en positiv indvirkning på produktets egenskaber.	
Grundere skal leveres farvede - dog ikke i mørke eller betongrå kulører - og være laserende i foreskrevne lagtykkelse i første påføring.	
Thixotroperingsmidler ved grunding med hærdbare produkter af lodrette flader, herunder broender, tillades ikke.	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

Kunststofmørtel anvendt til skrabespartling skal fremstilles af hærdbar grunder

og tilslagsmateriale af ovntørret kvartssand med en nominel kornstørrelse på maksimum 2,0 mm.

Afstrøningsmateriale til hærbare grunder - herunder skrabespartling - skal være ovntørret kvartssand med en nominel kornstørrelse på maksimum 1,0 mm.

For epoxyprodukter skal de i figur 3 anførte krav dokumenteres for grunding i henhold til del 1 og 2. For forseglingsmateriale i henhold til del 3, og for skrabespartling tillige i henhold til del 4. Såfremt epoxygrunder skal anvendes på ung beton, skal krav angivet i del 5 herudover eftervises. Dokumentationen må maksimalt være 5 år gammel.

Krav til hærdbar epoxygrunding, forsegling og skrabespartling				
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Enhed	Krav
DEL 1 – Identifikationstest				
Viskositet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 3219, Annex A	mPas	MDV
Densitet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 2811-1 ¹⁾	g/cm ³	MDV
Epoxyækivalent	A	DS/EN 1877-1	g/mol	MDV
Amintal	B	DS/EN 1877-2	mol/kg	MDV
Sigtekurve	AFS	DS/EN 933-1	-	G _{F85} , f ₃ ²⁾
Sigtekurve	Tilslag	DS/EN 933-1	-	MDV
DEL 2 - Typetest for grunding				
Ikke krydsbundne andele, hærdet, - 14 døgn ved laveste temperatur	A+B	DS/EN ISO 6427 ³⁾	vægt-%	≤ 11
Vandabsorption, 1mm, - Standardprøve ⁴⁾	A+B	DS/EN 14 223	vægt-%	≤ 2,5
Tekstur ^{4) 5)}	System	DS/EN 13036-1	mm	0,5-1,0
Vedhæftning til beton ⁵⁾ - Standardprøve ⁴⁾ - Lagrede prøver ⁶⁾	System System	DS/EN 1542	MPa MPa	≥ 2,0 ≥ 1,5
DEL 3 - Typetest for forsegling				
Tæthed	System	TP-BEL-EP, 3.3.2	MQ	≥ 500
DEL 4 - Typetest for skrabespartling				
Konsistens,	Skrabespartling	TP-BEL-EP, 3.2.9		

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)

- Ingen tyndtflydende konsistens			-	bestås
- Ingen luftindeslutninger ≥ 2 mm			-	bestås
- Ingen tydelig separation			-	bestås
- Diameter af udbredelse			mm	≥ 300
DEL 5 - Typetest for applicering på ung beton				
Vedhæftning til ung beton ^{5) 7)}		DS/EN 1542		
- Standardprøve ⁴⁾	System		MPa	$\geq 2,0$
A	Delkomponent A svarer til harpiks.			
B	Delkomponent B svarer til hærder.			
Tilslag	Kvartssand anvendt til skrabespartling.			
System	Bindemiddel afstrøet med kvartssand.			
System+BPL	Bindemiddel afstrøet med kvartssand og svejsbar bitumenplade i henhold til figur 5			

1. DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdige metoder.
2. Krav i henhold til DS/EN 13043.
3. Som ekstraktionsmiddel anvendes ethanol for epoxy, ekstraktionstid 16 timer.
4. Prøve hærdet ved 23 °C, 50 % RH i 7 døgn.
5. Betonemner fremstilles i henhold til DS/EN 13375, clause 5
6. Afprøvningen foretages på to sæt prøveemner med tre rondeller pålimet inden lagring 3 måneder ved hhv. 50 °C/50 % RH og 23 °C/prøveemner halvt neddyppet i vand og overdækket med lufttæt folie.
7. Beton hærdet i 3 modenhedsdøgn.

Figur 3 Krav til epoxygrundning, forsegling og skrabespartling.

For hærdbar akrylprodukter skal de i nedenstående figur 4 anførte krav dokumenteres for grundning i henhold til del 1 og 2. For forsegling tillige i henhold til del 3 og for skrabespartling tillige i henhold til del 4. Såfremt hærdbare akrylgrunder skal anvendes på ung beton, skal krav angivet i del 5 herudover eftervises. Dokumentation må maksimalt være 5 år gammel.

Krav til hærdbar akrylgrundning, forsegling og skrabespartling				
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Enhed	Krav

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)
Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

DEL 1 – Identifikation				
Viskositet, 23 °C	A	DS/EN ISO 3219, Annex A	mPas	MDV
Densitet, 23 °C	A	DS/EN ISO 2811-1 ¹⁾	g/cm ³	MDV
Brydningsindeks	A	ASTM D1045-95	-	MDV
Indhold af aktivt stof	B	ISO 14932	vægt-%	MDV
Sigtekurve	AFS	DS/EN 933-1	-	G ₈₅ , f ₃ ²⁾
Sigtekurve	Tilslag	DS/EN 933-1	-	MDV
DEL 2 - Typetest for grunding				
Ikke krydsbundne andele, hærdet, - 14 døgn ved laveste temperatur	A+B	DS/EN ISO 6427 ³⁾	vægt-%	≤ 11
Vandabsorption, 1 mm, - Standardprøve ⁴⁾	A+B	DS/EN 14 223	vægt-%	≤2,5
Tekstur ^{4) 5)}	System	DS/EN 13036-1	mm	0,5-1,0
Vedhæftning til beton ⁵⁾ - Standardprøve ⁴⁾ - Lagrede prøver ⁶⁾	System System	DS/EN 1542	MPa MPa	≥ 2,0 ≥ 1,5
DEL 3 - Typetest for forsegling				
Tæthed	System	TP-BEL-EP, 3.3.2	MΩ	≥ 500
DEL 4 - Typetest for skrabespartling				
Konsistens, Skrabespartling TP-BEL-EP, 3.2.9				
- Ingen tyndtflydende konsistens	-	bestås		
- Ingen luftindeslutninger ≥ 2 mm	-	bestås		
- Ingen tydelig separation	-	bestås		
- Diameter af udbredelse	mm	≥ 300		
DEL 5 - Typetest for applicering på ung beton				

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)

Vedhæftning til ung beton ^{5/7)}		DS/EN 1542		
- Standardprøve ⁴⁾	System		MPa	≥ 2,0
A	Delkomponent A svarer til harpiks.			
B	Delkomponent B svarer til hærder.			
Tilslag	Kvartssand anvendt til skrabespartling.			
System	Bindemiddel afstrøet med kvartssand.			
System+BPL	Bindemiddel afstrøet med kvartssand og svejsbar bitumenplade i henhold til figur 5.			

1. DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdige metoder.
2. Krav i henhold til DS/EN 13043.
3. Som ekstraktionsmiddel anvendes n-heptan for akryl, ekstraktionstid 16 timer.
4. Prøve hærdet ved 23 °C, 50 % RH i 7 døgn.
5. Betonemner fremstilles i henhold til DS/EN 13375, clause 5.
6. Afprøvningen foretages på to sæt prøveemner med tre rondeller pålimet inden lagring 3 måneder ved hhv. 50 °C/50 % RH og 23 °C/prøveemner halvt neddyppet i vand og overdækket med lufttæt folie.
7. Beton hærdet i 3 modenhedsdøgn.

Figur 4 Krav til akrylgrunding, forsegling og skrabespartling.

12.2.3. Bitumenplader til fugtisolering type I og IV

Til fugtisolering type I og IV skal anvendes armerede bitumenplader CE-mærket i henhold til DS/EN 14695 fremstillet af polymersmodificeret bitumen

armeret med polyesterfilt,

hvor underside er forsynet med svejsefolie

og oversiden med sand eller talkum (talkum accepteres dog kun på topmembraner).

Membraner skal opfylde de i figur 5 anførte krav:

Krav til bund- og topmembran				
Essentielle egenskaber	DS/EN 14695, afsnit	Prøvningsmetode	Enhed	Krav
Vandtæthed, dynamisk vandtryk ¹⁾	4.3.8	DS/EN 14694	-	Bestået
Vandtæthed, vandabsorption ²⁾	4.2.5	DS/EN 14223	vægt-%	≤ 0,5

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)

Trækstyrke, Bundmembran ²⁾	4.2.4	DS/EN 12311-1	N/50 mm N/50 mm	MDV-PT ≥ 750 MDV-PT ≥ 500
- Længderetning - Tværreretning				
Trækstyrke, Topmembran ²⁾	4.2.4	DS/EN 12311-1	N/50 mm N/50 mm	MDV-PT ≥ 1000 MDV-PT ≥ 800
- Længderetning - Tværreretning				
Brudforlængelse ²⁾	4.2.4	DS/EN 12311-1	% %	MDV-PT ≥ 35 MDV-PT ≥ 40
- Længderetning - Tværreretning				
Vedhæftningsstyrke, 23 °C ³⁾	4.3.2	DS/EN 13596	N/mm ²	≥ 0,4
Revneoverbyggende evne ⁴⁾	4.3.4	DS/EN 14224		
- Type I og IVa - Type IVc			°C °C	≤ -20 ≤ -10
Kompatibilitet ⁵⁾	4.3.5	DS/EN 14691	%	≥ 70
Fleksibilitet, lav temperatur ²⁾	4.2.6	DS/EN 1109	°C	≤ 20
Forskydningsstyrke, 23 °C ⁵⁾	4.3.3	DS/EN 13653	N/mm ²	≥ 0,15
Modstand mod varmpåvirkning	4.3.7	DS/EN 14693	-	NR
Modstand mod perforering (komprimering) ⁶⁾	4.3.6	DS/EN 14692		
- Metode 2				Bestået
Holdbarhed, varmeældning ²⁾	4.2.9	DS/EN 1296 DS/EN 1109 DS/EN 1110	°C °C	MDV-PT ≤ -15 MDV-PT ≥ 100
- Flexibilitet, lav temperatur - Flydeegenskaber, høj temperatur				
Farlige stoffer	4.4	⁷⁾	-	⁷⁾
1) Prøven udføres på membran(er), består systemet af 2 membraner svejses/limes disse sammen i henhold til leverandørens anvisning. 2) Prøvningen foretages på den enkelte membran 3) Udføres på prøvelegeme type 1 (DS/EN 13596), opbygning: beton/grunder/nederste membran 4) Udføres på prøvelegeme type 1 (DS/EN 13375), opbygning: beton/grunder/membran(er) 5) Udføres på prøvelegeme type 3 (DS/EN 13375), opbygning: beton/grunder/membran(er)/asfalt 6) Udføres på prøvelegeme med opbygning: beton/ikke vævet glasfiber net/membran(er)/2 stk. ikke vævet glasfiber net/drænlæg, AAB 7) Der er ikke angivet krav i standarden				

Figur 5 Krav til bund- og topmembran.

12.2.3.1. Inddækning af bitumenpladeisolering

Klemskinner skal leveres CE- mærket i henhold til følgende standarder:

- DS/EN 10088-4

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

Klemskinnerne langs krumme kantbjælker skal tilpasses maskinelt. Tilpasning ved opskæring og bukning

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>																
<ul style="list-style-type: none">DS/EN 10088-5	på stedet eller lignende af rette elementer vil ikke blive accepteret.																
Klemskinner udføres af rustfrit syrefast stål i kvalitet svarende til nr. 1.4435 eller bedre kvalitet i henhold til DS/EN 10088-1.																	
Der skal anvendes 4x50 mm/4x80 mm klemskinner.	Klemskinnerne langs krumme kantbjælker og lignende, skal tilpasses maskinelt. Tilpasning ved opskæring og bukning på stedet eller lignende af rette elementer vil ikke blive accepteret.																
Boltevarer til fastgørelse af klemskinner udføres i rustfrit syrefast stål i kvalitet A4 i henhold til DS/EN ISO 3506-1.																	
Der skal anvendes ankre M8/M10 med længde på minimum 70/80 mm.																	
Som klæbebryder under klemskinner mellem bitumenpladeisolering og brobelægning langs kantbjælker, anvendes en minimum 1 mm tyk elastisk folie, som en EPDM-(ethylenpropylen-dienmonomer-)folie i henhold til DS/EN 1548.																	
Klæbebrydere må ikke klæbe til underlaget.																	
12.2.3.2. Beskyttelsesbeton til fugtisolering type I																	
Beskyttelsesbeton skal leveres i henhold til AAB Beton og AAB Slap armering.																	
12.2.4. Tynd isolation																	
Tynd isolation med foreskrevet opbygningsprincip består af følgende materialer:																	
<ul style="list-style-type: none">GrunderIsoleringsmasseAfdækning																	
Afdækning mod mekanisk beskadigelse af isoleringsmasse til tynd isolation skal være CE-mærket. Der anvendes geotekstiler leveret i henhold til DS/EN 15381																	
med fladevægt ≥ 0,300 kg/m².																	
<div>For grunder under isoleringsmasse til tynd isolation kræves følgende:</div> <table><tr><th colspan="4">Krav til grunder til tynd isolation</th></tr><tr><th>Egenskaber</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Enhed</th><th>Krav</th></tr><tr><td>Tørstofindhold</td><td>DS/EN 15466-3</td><td>vægt- %</td><td>MDV</td></tr><tr><td>Udløbstid</td><td>DS/EN 12846</td><td>s</td><td>MDV</td></tr></table> <div>Figur 6 Krav til grunder til tynd isolation.</div>	Krav til grunder til tynd isolation				Egenskaber	Prøvningsmetode	Enhed	Krav	Tørstofindhold	DS/EN 15466-3	vægt- %	MDV	Udløbstid	DS/EN 12846	s	MDV	
Krav til grunder til tynd isolation																	
Egenskaber	Prøvningsmetode	Enhed	Krav														
Tørstofindhold	DS/EN 15466-3	vægt- %	MDV														
Udløbstid	DS/EN 12846	s	MDV														
De i figur 6 anførte krav skal dokumenteres. Dokumentationen må maksimalt være 5 år gammel.																	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

Der stilles ingen særlige krav til sammensætningen, men produkter til isoleringsmasse forudsættes kompatible med anvendte grundere.

Herudover skal isoleringsmasse til tynd isolation være CE-mærket i henhold til DS/EN 15814 og følgende krav i figur 7 være opfyldt:

Krav til isoleringsmasse til tynd isolation			
Essentielle egenskaber	DS/EN 15814, afsnit	Prøvningsmetode	Krav
Vandtæthed *	Tabel 1 linje 8	DS/EN 15820	Kl. W2B
Revneoverbyggende evne *	Tabel 1 linje 1	DS/EN 15812, metode A eller B	Kl. CB2
Vandbestandighed, 23 ± 3 °C * - ingen misfarvning af vand - ingen ændring af materiale	Tabel 1 linje 3	DS/EN 15817	bestås bestås
Fleksibilitet, lav temperatur, -10 °C - ingen revner	Tabel 1 linje 4	DS/EN 15813	bestås
Dimensionsstabilitet, høj temperatur, 70 °C, 2 h - ingen glidning - ingen afrinding	Tabel 1 linje 5	DS/EN 15818	bestås bestås
Reaktion ved brand	Tabel 1 linje 7	DS/EN 13501-1	Kl. F
Modstand mod sammentrykning *	Tabel 1 linje 9	DS/EN 15815	Kl. C2B
Farlige stoffer	¹⁾	-	¹⁾
Holdbarhed af vandtæthed og reaktion ved brand	²⁾	-	²⁾

1. Der er ikke angivet krav i standarden.

2. Er dækket af essentielle krav mærket *

Figur 7 Krav til isoleringsmasse til tynd isolation.

12.3. UDFØRELSE

12.3.1. Alment

Arbejdet må ikke udføres, før protokollen for det forberedende møde er afsluttet for hvert emne, der indgår i kontrakten - herunder at eventuelle udeståender er afhjulpnet og accepteret af tilsynet.

I god tid før arbejdets påbegyndelse - og senest ved det forberedende møde - skal der til bygherren fremsendes følgende dokumentation:

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
For CE-mærkede produkter <ul style="list-style-type: none"> • CE-mærke på dansk eller engelsk. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ydeevnedeklaration (Declaration of Performance/DoP) der som minimum efterviser overholdelse af krav i afsnit 2.3 og 2.4. Tekniske datablade skal være på dansk eller engelsk. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Brugsanvisning på dansk. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhedsinformation på dansk. 	
For øvrige materialer <ul style="list-style-type: none"> • Tekniske datablade der som minimum efterviser overholdelse af krav i de respektive afsnit 2.2 og 2.4. Tekniske datablade skal være på dansk eller engelsk. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsprocedurer. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhedsinformation på dansk 	
<ul style="list-style-type: none"> • Produktionskontrol inklusiv 3. parts overvågning fra/af et akkrediteret og notificeret organ. 	
For opbygninger <ul style="list-style-type: none"> • Verifikation af krav til fugtisoleringsopbygning. 	
Dokumentationen for opfyldelse af krav til fugtisoleringsopbygningen må maksimalt være 5 år gammel og skal af entreprenøren forelægges før det forberedende møde. I tilfælde af krav om prøvning skal dette ske umiddelbart i forlængelse af det forberedende møde eller efter nærmere aftale med tilsynet.	
<i>12.3.1.1. Krav til opbygning fugtisoleringstype I, IVa og IVc</i>	
Nedenstående krav skal overholdes ved anvendelse af fugtisoleringstype I, IVa og IVc.	
Entreprenøren skal komme med forslag til indspændingsmoment og procedure for tilsynets godkendelse.	
Ved anvendelse af type IV (brobelægningslag med drænlæg, AAB) skal der foretages en teoretisk vurdering af maksimal optrængning af overtrækslaget i det overliggende drænlæg. Den teoretiske maksimale optrængning beregnes ved at antage, at 100 % af overtræksmassen over indlæg udfylder drænlaget. Den teoretiske maksimale optrængning beregnes som: gennemsnitlig tykkelse af overtræksmasse over indlæg i mm/typisk hulrumsporcet i drænlaget (= gennemsnitlig tykkelse af overtræksmasse over indlæg i mm/0,21).	Funktionskrav BB7, optrængning af bitumen i drænlæg, anses for opfyldt, hvis tykkelsen af overtræksmassen over indlæg i topmembran er $\leq 0,2$ mm.
Hvis den beregnede teoretiske maksimale gennemsnitlige optrængning overstiger 2 mm, skal der udføres en prøveudlægning med den øverste bitumenplade og det anvendte drænlæg før anvendelse. Denne prøvning skal dokumentere, at den maksimale gennemsnitlige optrængning i praksis ikke overstiger 2 mm. Prøveudlægningen skal udføres	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
ved udlægning af minimum 10 m ² af fugtisoleringslag og drænlæg efter samme princip og efter samme arbejdsprocedure, som der anvendes i projektet. Der skal udtages minimum 10 prøver i form af ø100 mm borekerner og gennemsnitlig optrængning pr. borekerne skal bestemmes ud fra 5 punktmålinger, hvor optrængning bestemmes med en nøjagtighed på minimum 0,25 mm. Den gennemsnitlige optrængning for hver enkelt kerne må ikke overstige 3 mm og gennemsnit af alle 10 prøver (borekerner) må ikke overstige 2 mm.	
Entreprenøren skal dokumentere, at der ikke er kompatibilitetsproblemer mellem top- og bundmembran. Hvis der anvendes samme type bitumen i top- og bundmembran skal entreprenøren ikke dokumentere kompatibiliteten. Kompatibiliteten mellem top- og bundmembran bestemmes iht. DS/EN 12316-1. Kravet hertil er ≥ 200 N/50 mm.	
Skal betonoverfladen af-/oprettes med kunststofholdig mørtel, skal man være opmærksom på, om grunderen evt. kan opløse visse bestanddele fra kunststoffet. Kompatibilitet mellem grunder og bindemiddel i evt. underliggende kunststofmørtel skal vurderes på baggrund af materialernes kemiske sammensætning.	Entreprenøren skal dokumentere, at der ikke er kompatibilitetsproblemer mellem den kunststofbaserede mørtel anvendt til af-/opretning af brodækket og grunder. Kompatibiliteten eftervises ved DS/EN 13596, hvor kravet er $\geq 1,5$ MPa. Afprøvningen foretages på to sæt prøveemner med tre rondeller pålimet inden lagring 3 måneder ved 50 ± 2 °C indpakket i lufttæt folie.
	Entreprenøren skal efter nærmere aftale med bygherren dokumentere, at der ikke er kompatibilitetsproblemer mellem ny og gammel fugtisolering.
<i>12.3.1.2. Krav til opbygning af tynd isolation</i>	
Entreprenøren skal dokumentere, at opbygningen har varig vedhæftning til beton. Opbygningens vedhæftning til beton dokumenteres ved at fremstille prøveemner af beton med systemet af tynd isolation i dimensionerne (b x l x h) 50 x 150 x 40 mm. Der fremstilles to sæt af 3 prøveemner, der lagres successivt under to forhold:	
1. 3 måneder halvt neddyppet i vand og overdækket med lufttæt folie og	
2. 30 frost/tø cykler (1 cyklus er 1 døgn ved -4 ± 2 °C og derefter 1 døgn i et vandkar ved 23 ± 2 °C, vandet skal dække halvdelen af betonklodsens). Vedhæftningen skal efter lagring være ≥ 3 , bedømt på følgende måde: Med en sløv kniv eller andet passende værktøj forsøges isoleringsmassen afrevet manuelt, det bedømmes, hvor stor en andel af bruddet der er sket henholdsvis mellem beton og grunder (B/G), mellem grunder og isoleringsmasse (G/I) eller i isoleringsmassen (I). Kræfterne til afrivning vurderes subjektivt, og	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
vedhæftningen beskrives efter en skala fra 0 = ingen vedhæftning til 5 = meget god vedhæftning.	
Entreprenøren skal dokumentere, at der ikke er kompatibilitetsproblemer mellem grunder og isoleringsmasse. Der fremstilles et sæt af 3 prøveemner som ovenfor, der lagres 3 måneder ved 50 ± 2 °C indpakket i lufttæt folie. Vedhæftningen bedømmes som ovenfor og skal være ≥ 4 .	
	Entreprenøren skal dokumentere, at der ikke er kompatibilitetsproblemer mellem isoleringsmasse og tilstødende materialer.
12.3.1.3. Arbejdsprocedure	
Entreprenørens arbejdsprocedurer skal som minimum beskrive: <ul style="list-style-type: none"> Fælles procedurer: <ul style="list-style-type: none"> Koordinering med færdiggørelse af evt. tilstødende arbejder inkl. redegørelse for transportveje under fugtisoleringsarbejdet. Liste over materiel og udstyr inkl. inspektions- og prøvningsudstyr. Krav til vejrforhold under udførelse herunder temperatur- og fugtkriterier. Foranstaltninger, som vil blive truffet på grund af vejrlig (såvel sommer som vinterperiode). Arbejdsprocedure for klargøring af brodæk (skal beskrive metoder for mekanisk rensning, rengøring, evt. slibning) såvel ved fugtisolering med bitumenplader som med tynd isolation. Arbejdsprocedure/monteringsvejledning for grunding/forsegling, evt. skrabespartling og kunststofmørtel af-/opretning inkl. beskrivelse af blandingsforhold og blandemetode samt areal- eller tykkelsesmæssige begrænsninger for udlægning for aktuell grundertype. 	
Procedurer for fugtisolering: <ul style="list-style-type: none"> Arbejdsprocedure/monteringsvejledning for fugtisolering (svejsning m.v.) med bitumenplader inkl. redegørelse for krav i afsnit 3.2 herunder: <ul style="list-style-type: none"> Forprøvning til verificering af de valgte membrantypers svejsbarhed. Placering og orientering af samlinger med hensyntagen til aktuelle faldforhold, brogeometri (evt. horisontalkrumning, broender, dybderender m.v.). Inddækninger (kantbjælker, dybderender, dryprør, broafløb, fuger, broender, støbeskel m.v.). 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolerung (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolerung (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> Arbejdsprocedure/monteringsvejledning for udførelse af tynd isolation inkl. redegørelse for krav i afsnit 3.3 herunder: <ul style="list-style-type: none"> Metode til påføring af isoleringsmasse. Metode til inddækning af støbeskel samt ved overlap af tilstødende materialer. 	
<p>Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse, jf. AAB for styring og samarbejde, være opmærksom på sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for grundere og fugtisoleringsmaterialer samt bestemmelser i SAB for arbejdsplads for håndtering af farligt affald. Herudover skal sikkerhedsforanstaltninger om svejsning på grundere også respekteres.</p>	
<p>Hele året skal arbejdsprocesser tilgodesee, at betonoverfladens temperatur, især i klart vejr, kan være lavere end lufttemperaturen.</p>	
12.3.2. Bitumenpladeisolering type I, IVa og IVc	
12.3.2.1. Alment	
<p>Såfremt krav til vejrforhold under udførelse, herunder temperatur- og fugtkriterier, ikke kan overholdes, skal der iværksættes nødvendige foranstaltninger, som f.eks. inddækning med opvarmet telt.</p>	
<p>Til opvarmning af konstruktioner eller i telte anvendes afhængig af varmebehov varmeblæser eller varmekanon.</p>	
Foranstaltninger fra maj til og med september	
<p>Entreprenøren skal fra maj til og med september træffe sådanne foranstaltninger, at eventuelle blæredannelser i fugtisolerungen ikke udvikler sig til større buler. Entreprenøren skal ved formødet fremsætte forslag til sådanne foranstaltninger til tilsynets accept - herunder evt. forslag om forsegling.</p>	
<p>Som foranstaltninger efter fugtisolerung kan anvendes lys afdækning eller vanding.</p>	
<p>Brobelægningen bør altid udføres hurtigst muligt efter fugtisolerung, da det vil minimere risikoen for blister og buledannelse.</p>	
Foranstaltninger fra oktober til og med april	
<p>I perioder med koldt eller fugtigt vejr må der påregnes at skulle udføres vinterforanstaltninger efter nærmere aftale med bygherren for at sikre konditionsmæssige klimaforhold under udførelse af fugtisolerung.</p>	
12.3.2.2. Klargøring af betonoverflader	
<p>I god tid før arbejdets påbegyndelse skal entreprenøren sikre sig, at de i AAB for beton, afsnit 3.2, 3.8.2, 3.9.4 og AAB for betonreparationer afsnit 4 anførte krav til betonoverfladen er opfyldt. Såvel beton-, grunder og fugtisoleringsentreprenør skal</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
deltage i en overdragelsesinspektion sammen med bygherrens tilsyn. Hvis der ved inspektionen findes fejl, skal de udbedres med en metode, der kan accepteres af bygherren, hvorefter overdragelsesinspektionen gentages efter udbedring. Ved overdragelsesinspektionen udarbejdes en protokol med angivelse af omfang og metoder til evt. udbedring. Reparationsprodukter anvendt på betonoverfladen skal være egnede som underlag for fugtisolering. Specielt skal fremhæves varmepåvirkning ved svejsning af bitumenplader.	
Omkring dryprør hugges kegler, jf. tegningerne, hvis de ikke allerede findes i betonoverfladen.	
Det skal tilstræbes, at grunderen påføres betonoverfladen tidsmæssigt så tæt på blæse- eller slyngrensningen som muligt.	
Afrensning og grundning der ikke umiddelbart efter klargøringen af betonoverfladen er afsluttet, skal der ventes med afrensning og grundning til umiddelbart før fugtisoleringsarbejdet påbegyndes.	
Betonoverfladen rengøres indledningsvis for evt. forureninger (olie, fedt, jord m.v.), hvorefter den afrenses mekanisk med blæse-/slyngrensning eller højtryksspuling eller tilsvarende effektiv metode ved fuldstændig fjernelse af cementslam, curingmembran, løse skaller på fræsede overflader m.v. ind til sund overflade. Der afsluttes med rengøring for løse partikler ved omhyggelig støvsugning.	
Hvor betonoverfladen ikke overholder krav til jævnhed, profil eller tekstur af-/oprettes efter følgende retningslinjer efter nærmere aftale med tilsynet: <ul style="list-style-type: none"> • Teksturdybde i intervallet 1,3-5 mm udjævnes med skrabespaltning med samme bindemiddel som den hærdbare grunder. • Ujævnheder mellem 5 og 10 mm af-/oprettes med kunststofmørtel i områder mindre end 1 m², jf. AAB for betonreparationer. • Hulkel på eksisterende brodæk kan udføres med kunststofmørtel på basis af grunderen i lagtykkelser op til 50 mm. • Arealer større end 1 m² af-/oprettes med cementbaseret mørtel - evt. kunststofmodificeret hvis lagtykkelsen er mellem 10 og 75 mm, jf. AAB for betonreparationer. • Lagtykkelser større end 75 mm oprettes i henhold til AAB for beton med armeret opretningslag. 	
På broer med resulterende fald større end 20 ‰ på betonens overside, må pytdannelse ikke forekomme.	
På broer med resulterende fald mellem 20 ‰ og 10 ‰ må pytter kun undtagelsesvis forekomme (maks. 3 pr. 100 m ²) og kun i lokale områder mindre end 0,5 m ² . Pytternes maksimale dybde må ikke overstige 1 mm - dog accepteres pytter op til 4 mm's dybde i dybderender ved overlæg.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
På broer med resulterende fald mindre end 10 ‰ tillades pytdannelse i samme omfang som tilladt på betonens overside.	
På broer med længdefald under 5 ‰ må pytdannelser i dybderender ikke forekomme med undtagelse af ganske lokale vandansamlinger af maksimalt 4 mm's dybde eller ved tværsamlinger.	
Tilsynet kan forlange størrelse af lunger (pytdannelse) og fald eftervist ved vandprøve.	
12.3.2.3. Grundning, forseglings og skræbespartling	
Kravene i dette afsnit gælder alle 3 processer: grundning, forseglings og skræbespartling, hvor der alene er omtalt "grunder"/"grundning". Der må ikke anvendes opløsningsmiddelholdige grunder.	Som grunder skal anvendes hærdbar grunder, der påføres i 2 lag i form af forseglings. Inden grundning, udføres mekanisk afrensning af betonoversiden (f.eks. slyngrensning).
	Som grunder skal anvendes akryl- eller opløsningsmiddelholdig grunder egnet under de forventede lave udførelsestemperaturer.
Grundning	
Ved omrøring af delkomponenter undersøges disse for tilstedeværelse af udkrystalliserede komponenter, sedimenterede komponenter eller lignende utilsigtet separation. Hvis sådanne forhold registreres, skal behandling af produktet udføres i overensstemmelse med producentens anvisning eller alternativt kasseres.	
Grunderen kan påføres betonen så snart betonoverfladen er tør, dog skal grunderleverandørens anvisninger altid overholdes. Mindre fugtmængder kan fjernes ved opvarmning med infravarme, varmluftblæser eller lignende, til betonoverfladen er tør.	
Følgende forhold ud over leverandørens anvisning skal ubetinget være opfyldt under grundning:	
<ul style="list-style-type: none"> Betonunderlagets modenhed/styrke og dets fugtindhold skal overholde leverandørens anvisning, dog minimum 3 modenhedsdøgn. 	
<ul style="list-style-type: none"> Overfladetemperatur skal være mindst 5 °C. 	
<ul style="list-style-type: none"> Overfladetemperaturen må ikke være stigende ved udførelse af forseglingslag med hærdbare grunder. 	
<ul style="list-style-type: none"> Betonens overfladetemperatur skal være mindst 3 °C over dugpunktet. 	
<ul style="list-style-type: none"> Grundning må ikke udføres under regn, dugfald, tåge eller havgus. 	
<ul style="list-style-type: none"> Grundning må ikke få regn inden for den af leverandøren foreskrevne periode. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Grundning må ikke betrædes/trafikeres, før hærdnings-/optørningstiden angivet af leverandøren er opfyldt. 	
Grunderen påføres i et ensartet tykt lag i den mængde leverandøren har foreskrevet.	
Søer af grunder, helligdage eller porer må ikke forekomme, og betonoverfladen skal, efter grunderens optørning/hærdning, fremtræde med ensartet udseende.	
På lodrette flader påføres hærdbare grunder ad flere gange vådt i vådt indtil den specificerede mængde er opnået, idet hvert lag skal sætte sig så meget, at det kan bære det næste uden at løbe.	
På vandrette flader afstrøs hærdbare grunder med specificeret mængde kvartssand. På lodrette flader afstrøs hærdbare grunder til de er dækket. Der må ikke findes blanke overflader med hærdbar grunder uden afstrøning.	
Såfremt betonoverfladen afrettes med kunststoffholdig mørtel, skal man være opmærksom på, at grunderen evt. kan opløse visse olieagtige bestanddele fra kunststoffet. Kompatibilitet mellem grunder og bindemiddel i evt. underliggende kunststoffmørtel skal derfor eftervises i henhold til afsnit 3.1.1.	
Såfremt betonoverfladen afrettes med en cementbaseret mørtel, skal denne være tilstrækkelig hærdet i henhold til leverandørens anvisninger inden grundning.	
Forsegling	
Forsegling udføres i to lag med et samlet forbrug på min. 800 g/m ² som specificeret i leverandørens anvisninger og skal være poretæt.	
Skrabespartling	
Skrabespartling udføres i to arbejdsomgange begyndende med grundning med en hærdbar grunder efterfulgt af en skrabespartling med samme bindemiddel vådt i vådt med efterfølgende afstrøning. Hvor forbrug af grunder til skrabespartling er min. 800 g/m ² , sidestilles skrabespartling med forsegling.	
12.3.2.4. Svejsning af bitumenplader	
Før svejsning af første lag bitumenplade skal grunderen være optørret/hærdet i henhold til leverandørens bestemmelser.	
Flader, hvorpå der svejses, skal være fri for fugt og må ikke være frosne.	
Svejsning skal sikre, at der sker en fuldklæbning - dvs. at der ikke dannes hulrum mellem grunder og bitumenplader, mellem de enkelte lag samt i evt. stumpe stød i længdesamlinger mellem bund- og topmembran.	
Ved svejsning af bitumenplader skal:	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • overfladens tekstur efter grunding eller skrubespartling være egnet hertil dvs., at alle enkeltværdier for teksturdybden skal ligge i intervallet fra 0,4 til 1,3 mm, jf. DS/EN 13036-1, 	
<ul style="list-style-type: none"> • evt. overskudssand fra hærdbar grunder eller afstrøning af bitumenplader være fjernet, 	
<ul style="list-style-type: none"> • der anvendes en svejsemetode, som sikrer, at overtræksmassen smelter, så der dannes en "bølge" af smeltet overtræksmasse i grænsefladen mellem bitumenpladen og underlaget, 	
<ul style="list-style-type: none"> • evt. resterende afstrøningsmateriale eller klæbebrydende plastfilm på bitumenpladerne indsluttes fuldstændigt i overtræksmasse ved svejsning, 	
<ul style="list-style-type: none"> • bitumenpladerne ligger fast og glat uden folder eller buler, 	
<ul style="list-style-type: none"> • udløb af smeltet overtræksmasse langs samlinger være synlig. Ved svejsning af topmembran under drænlæg må der ikke forekomme udløb af smeltet overtræksmasse i så stor en mængde, at det kan skade funktion af drænlaget, 	
<ul style="list-style-type: none"> • evt. stumpe stød i længdesamlinger mellem bund- og topmembran udfyldes med overtræksmasse. Hvis spalter er > 8 mm, skal de lukkes med en smal strimmel eller overtræksmasse fra bitumenpladen, 	
<ul style="list-style-type: none"> • evt. talkum på topmembraner "druknes" ved flammebehandling inden udlægning af efterfølgende drænlæg. 	
Vejbærende broer uden jorddække	
<p>Ved svejsning af bitumenplader på vejbærende broer uden jorddække og med mindre end 8 ‰ længdefald gælder yderligere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hvis udløb af smeltet overtræksmasse langs samlinger i øverste lag er mere end 5 mm bredt, skal det enten <ul style="list-style-type: none"> ○ skrubes af eller ○ opvarmes, afstrøs med tørt kvartssand og efterfølgende tromles fladt. 	
12.3.3. Samlinger	
<p>Ved længde- hhv. tværsamling forstås samlinger i pladers længde- hhv. tværretning.</p> <p>Overlæg placeres i overensstemmelse med faldretningen, så en lavere liggende plade overdækkes af en højere liggende.</p>	
<p>Tværsamlinger og samlinger mellem vandrette og lodrette flader ved broender udføres med mindst 150 mm overlæg.</p>	
<p>Der skal være mindst 5 m mellem hver tværsamling i samme udlægningsbane - samlinger ved inddækninger og krumme broer er undtaget.</p>	

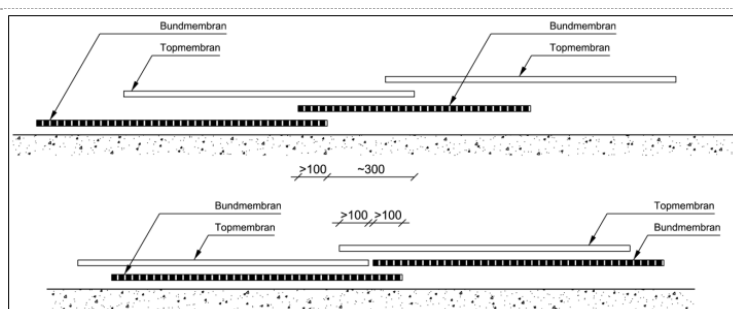
Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)

Længdesamlinger mellem bitumenplader, se figur 8, og samlinger langs kantbjælker udføres med mindst 100 mm overlæg.

Der skal være mindst 0,9 m mellem hver længdesamling - samlinger ved inddækninger og 1. lag i "dybe" dybderender undtaget.

Længdesamlinger forskydes mindst 100 mm i forhold til dybderender.

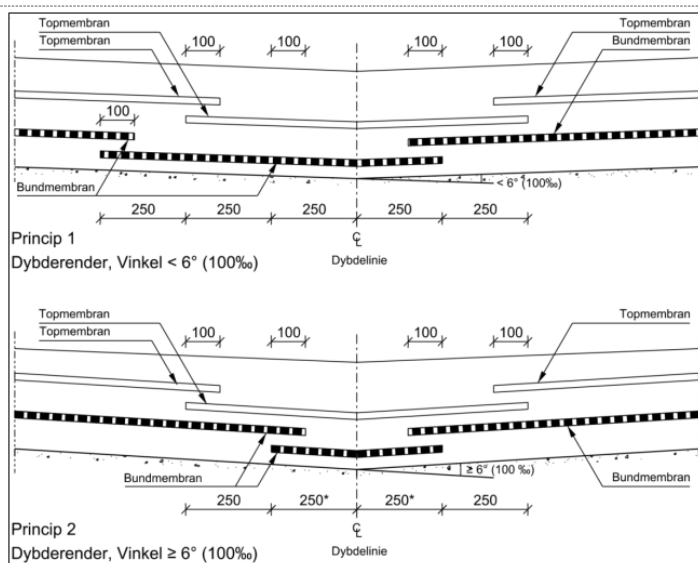
Længdesamlinger i evt. andet lag plader forskydes min. 300 mm i forhold til samlinger i underliggende lag eller stødes stumt, se figur 8.



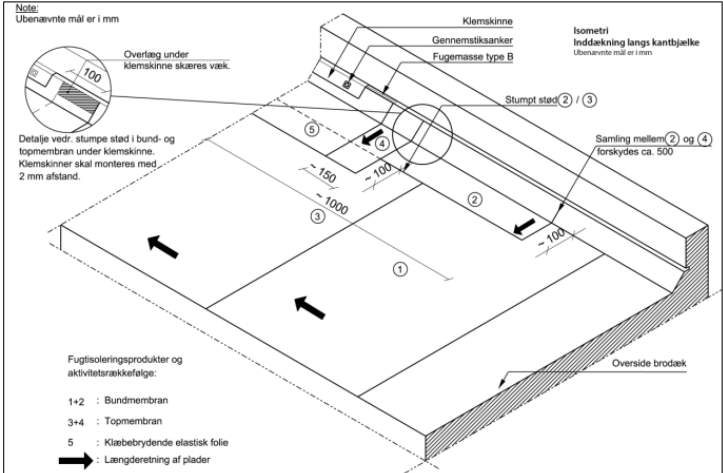
Figur 8 Princip for placering af længdesamlinger på flader (ubenævnte mål er i mm).

Bitumenplader centrereres i længderetningen i forhold til dybderender.

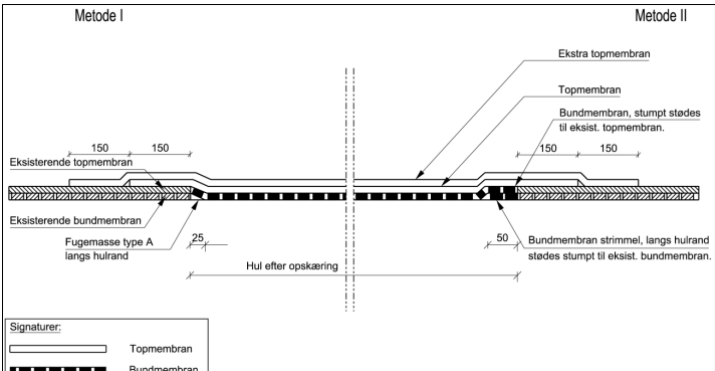
Ved "dybe" dybderender, dvs. vinkelknæk $> 100\%$, udføres 1. lag fugtisolering i 500 mm's bredde og topmembran i fugtisolering type I og IVa centrereres over dybderender og udføres i fuld bredde, se figur 9.



Figur 9 Fugtisolering, Princip for placering af længdesamlinger ved dybderender - øverste billede: typisk inddækning - nederste

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
<p>billede: inddækning ved "dybe" dybderender (ved vinkelknæk større end ~100 %) (ubenævnte mål er i mm).</p>	
<p>12.3.4. Inddækninger, afslutninger m.v.</p>	
<p>Der skal udvises særlig omhu med udførelsen af disse detaljer. Inddækning omkring evt. trækrør skal aftales med tilsynet, og det sikres, at plastbaserede trækrør ikke udsættes for høj varme i forbindelse med svejsning af fugtisolering omkring disse ved broender.</p>	
<p>Klemskinneinddækning</p>	
<p>Der skal udføres klemskinneinddækning ved alle kantbjælker, autoværnsplinte, fugeskinner, gennemføringer m.v., såvel mod vandrette som mod lodrette flader. Undtaget fra klemskinneinddækning er kun inddækning om dryprør, bro afløb og evt. trækrør, som udføres i henhold til tegningsbilag til Projektering af bitumenbaseret fugtisolering og brobelægning.</p>	
<p>Klemskinner skal affedtes inden indbygning.</p>	
<p>Klemskinner stødes stumpet i samlinger.</p>	
<p>Længde af klemskinner skal være min. 2 m.</p>	
<p>Pladerne op til kantbjælkeopspringet lægges i længderetningen.</p>	
<p>Under klemskinner skal pladernes længderetning ligge vinkelret på klemskinner, se figur 10.</p>	
<p>Under klemskinner stødes pladerne stumpet uden overlæg, idet det normale overlæg bortskæres under skinnen.</p>	
<p>Øvre lag forskydes 1/2 effektiv banebredde i forhold til stød i det underste lag.</p>	
	
<p>Figur 10 Princip for inddækning langs kantbjælke (ubenævnte mål er i mm) - klemskinneinddækning metode II vist - metode I udføres efter samme princip.</p>	
<p>Som klæbebryder mellem fugtisolering og den overliggende belægning udlægges en elastisk folie. Den elastiske folie lægges løst 200 mm ud på brodækket og fastholdes med</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
klemskinnen op mod kantbjælken og stødes stumt uden overlæg.	
Bolte M8/M10 for fastholdelse af klemskinne sættes henholdsvis minimum pr. 150 mm/200 mm.	
Alle ankre skal spændes to gange med en kraft afpasset efter temperaturforhold, boltestørrelse og betonoverfladens geometriske forhold, således at skinnen overalt spænder ind mod bitumenpladerne.	
Der må ikke anvendes smøremiddel til rustfrie bolte.	
Entreprenøren skal fastlægge et tilspændingsmoment således, at alle skinner ligger tæt an mod underlaget.	
Inden udlægning af drænlag udføres 100 procent kontrol af, at klemskinner stadig ligger tæt an - og efterspænding af bolte udføres.	
Inddækning af støbeskel	
Over alle jorddækkede støbeskel på endevederlag, støttemure og fløje skal udføres inddækning med fugtisoleringsstype IVc i mindst 300 mm bredde.	
Inddækning af elementsamlinger	
Fugegab mellem samlinger udfyldes med egnet materialer inden inddækning.	
12.3.5. Fald på den færdige fugtisolerings overside	
Fugtisoleringsens overside afvandes til dryprør eller broender, idet faldet på oversiden af topmembran overalt skal være mod disse.	
Bag overlæg må lokale vandansamlinger maksimalt være 0,4 m lange målt 1 time efter nedbør.	
12.3.6. Trafik på fugtisoleringslag	
Materialeopmagasinering på grundede eller fugtisolerede flader, undtaget materialer til fugtisoleringslag, må ikke finde sted, heller ikke under fugtisoleringsarbejdets udførelse.	
Under fugtisoleringsarbejdet må der kun foregå den for dette arbejde nødvendige trafik på det pågældende areal, og arbejdet skal tilrettelægges sådan, at denne trafik ikke kan beskadige eller tilsmudse udlagt materiale.	
Efter fugtisoleringsens færdiggørelse må der kun foregå den, til fremstilling af det overliggende lag, nødvendige trafik.	
12.3.7. Reparationsmetoder for buler og blistre	
Buler og blistre i fugtisoleringslaget må ikke forekomme, men skulle de alligevel opstå, skal de afhjælpes hurtigst muligt for at begrænse skaderne som anført nedenfor.	
Ved større sammenhængende områder med blistre eller buler (indbyrdes afstande < 2 m) skal der foretages en	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
<p>omisolering af sammenhængende områder. Reparationsomfang og -tidspunkt skal forelægges tilsynet for accept.</p>	
<p>A: Reparation af buler og blistre i fugtisolering</p>	
<p>Ved mindre skadede arealer skal buler reparerer ved at skære et kryds midt i det skadede område helt ned til betonoverfladen. Krydset skal minimum række 300 mm ud over det skadede areal. De fire spidser fra krydset krænges til siden, og der påføres om nødvendigt et nyt lag grunder svarende til det oprindeligt anvendte produkt. De fire spidser fra krydset svejses igen. Over krydset svejses en topmembran med et overlap på min. 150 mm.</p>	
<p>B: Reparation af buler og blistre i fugtisolering efter udlægning af brobelægning</p>	
<p>Hvor brobelægning er løftet synligt af dampbuler skal fuldklæbning af fugtisoleringen retableres ved følgende metode, vist i figur 11:</p>  <p>Figur 11 Reparation af buler i fugtisolering efter udlægning af brobelægning (ubenævnte mål i mm).</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Asfalten fjernes ned til fugtisoleringen i god afstand rundt om bulen, så aftrapning på min. 100 mm kan etableres i slid- og beskyttelseslag. 	
<ul style="list-style-type: none"> Drænlag fjernes ved at skrabe eller varme det af fugtisoleringens overflade. 	
<ul style="list-style-type: none"> Bitumenpladen fritskæres og fjernes i det omskrevne rektangel over klæbesvigtet. 	
<ul style="list-style-type: none"> Vedhæftning af fugtisoleringen mod grunderen langs periferien af udsparringen kontrolleres med kniv (er fugtisoleringen fuldklæbet til underlaget). 	
<ul style="list-style-type: none"> Grunder inspiceres og reparerer for evt. mangler eller skader med den oprindeligt anvendte grunder. Såfremt grunderen er ukendt, fjernes denne, og der grundet med en grunder. 	
<ul style="list-style-type: none"> Der udlægges en stribe smeltbar SBS-fugemasse (opløsningsmiddelholdige SBS-fugemasser tillades ikke) ind mod eksisterende intakt klæbede bitumenplader (metode I). Alternativt svejses en maks. 50 mm bred 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
strimmel af bitumenplade langs periferien af udsparingen (metode II).	
<ul style="list-style-type: none"> Fugtisoleringen retableres dernæst med underste lag med overlæg over udsparingens randforsegling stødt stumt mod den eksisterende topmembran og de to øverste lag topmembran med overlæg på min. 150 mm ud over eksisterende fugtisolering, se figur 11. 	
12.3.8. Udførelse af beskyttelsesbeton til fugtisolering type I	
Beskyttelsesbeton skal udføres i henhold til AAB for beton af en beton med en konsistens egnet til konditions-mæssig udstøbning med aktuelle faldforhold, armeringstype og -mængde uden at medføre mekaniske skader i underliggende underlag.	
Det skal tilstræbes at udføre beskyttelsesbetonen i så store felter som muligt.	
Betontype, støbeskel i beskyttelsesbetonen, armeringstype, ankre ved broender samt efterbehandling (curingmiddel og mængde) skal fremgå af metodebeskrivelse eller tegninger og forelægges tilsynet til accept for så vidt angår type, mængde og arrangement.	
12.3.9. Tynd isolation	
<i>12.3.9.1. Klargøring af betonoverflader</i>	
Betonoverfladen rengøres indledningsvis for evt. forureninger (formolie, skadelig curingmembran, fedt, jord, løse skaller m.v.), grater afslibes, og stenreder repareres.	
Betonoverfladen skal før grunding være ren og tør.	
<i>12.3.9.2. Grundning</i>	
Betonoverfladen grundnes i henhold til leverandørens anvisning.	
<i>12.3.9.3. Påføring af isoleringsmasse</i>	
Isoleringsmasse påføres i henhold til leverandørens anvisning på den tørre/brudte (grundere på emulsionsbasis skal have skiftet farve til sort) grunder.	
Ved påføring må luftblærer ikke forekomme i større omfang, maks. 5 pr. m ² , og skal i givet fald udbedres.	
Til hjælp til at opnå de krævede tørfilmtykkelser af isoleringsmasse, skal den optørrede lagtykkelse kontrolleres stikprøvevis med f.eks. en nål.	
Efter tørring af sidste lag isoleringsmasse beskyttes den mod mekanisk beskadigelse ved afdækning med geotekstil.	
Hvor tynd isolation og fugtisolering type IVc (over støbeskel), IVa eller kunststofbelægning mødes, skal der skabes et forbandt ved at føre den tynde isolation mindst 50 mm ind over PMB-plader/kunststofbelægning.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolerung (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolerung (SAB)</u>																																
Tynd isolation og afdækning skal færdiggøres helt på de pågældende konstruktionsdele og																																	
skal være tør, før tilfyldning påbegyndes.																																	
12.4. KONTROL																																	
12.4.1. Alment																																	
Det påhviler entreprenøren at dokumentere, at anvendte materialer og udførelse af fugtisolerung er i overensstemmelse med kravene i AAB. Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med Vejledning, Bilag – Kontrolskemaer – Fugtisolerung og brobelægning. Entreprenøren skal, i samarbejde med bygherrens tilsyn, anvende og udfylde de heri angivne skemaer på en måde, der følger den angivne vejledning.																																	
12.4.2. Modtagekontrol af materialer																																	
For bygværker, hvor den samlede overflade af fugtisolerung er større end 500 m2, skal entreprenøren fremvise dokumentation for, at de aktuelt anvendte batchs, som indbygges, overholder efterfølgende krav til tolerancer.																																	
12.4.2.1. Grundere til fugtisolerung type I og IV																																	
For grundere udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch eller pr. 7 tons produceret materiale.																																	
Krav til analysedata fremgår af figur 12 og 13. Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.																																	
<table><tr><td colspan="4">Tolerancekrav til epoxygrundung, forsegling og skrabespartling</td></tr><tr><td>Egenskaber</td><td>Komponent</td><td>Prøvningsmetode</td><td>Tolerance</td></tr><tr><td>Viskositet, 23 °C</td><td>A og B</td><td>DS/EN ISO 3219, Annex A</td><td>MDV ± 20 % eller ¹⁾</td></tr><tr><td>Densitet, 23 °C</td><td>A og B</td><td>DS/EN ISO 2811-1 ²⁾</td><td>MDV ± 2 %</td></tr><tr><td>Epoxyækvivalent</td><td>A</td><td>DS/EN 1877-1</td><td>MDV ± 2,5 %</td></tr><tr><td>Amintal</td><td>B</td><td>DS/EN 1877-2</td><td>MDV ± 3 %</td></tr><tr><td>Sigtekurve</td><td>Afstrøning</td><td>DS/EN 933-1</td><td>G_{TC}10 ³⁾</td></tr><tr><td>Sigtekurve</td><td>Tilslag</td><td>DS/EN 933-1</td><td>Som MDV</td></tr></table>	Tolerancekrav til epoxygrundung, forsegling og skrabespartling				Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance	Viskositet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 3219, Annex A	MDV ± 20 % eller ¹⁾	Densitet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 2811-1 ²⁾	MDV ± 2 %	Epoxyækvivalent	A	DS/EN 1877-1	MDV ± 2,5 %	Amintal	B	DS/EN 1877-2	MDV ± 3 %	Sigtekurve	Afstrøning	DS/EN 933-1	G _{TC} 10 ³⁾	Sigtekurve	Tilslag	DS/EN 933-1	Som MDV	
Tolerancekrav til epoxygrundung, forsegling og skrabespartling																																	
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance																														
Viskositet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 3219, Annex A	MDV ± 20 % eller ¹⁾																														
Densitet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 2811-1 ²⁾	MDV ± 2 %																														
Epoxyækvivalent	A	DS/EN 1877-1	MDV ± 2,5 %																														
Amintal	B	DS/EN 1877-2	MDV ± 3 %																														
Sigtekurve	Afstrøning	DS/EN 933-1	G _{TC} 10 ³⁾																														
Sigtekurve	Tilslag	DS/EN 933-1	Som MDV																														
1. Såfremt leverandørens specificerede værdi er mindre end 50 mPas anvendes en tolerance på ± 10 mPas.																																	
2. DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdig metode.																																	
3. Krav i henhold til DS/EN 13043.																																	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)
Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

Figur 12 Tolerancekrav til epoxygrunding, forsegling og skrabespartling.

Tolerancekrav til akrylgrunding, forsegling og skrabespartling			
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance
Viskositet, 23 °C	A	DS/EN ISO 3219, Annex A	MDV ± 20 % eller ¹⁾
Densitet, 23 °C	A	DS/EN ISO 2811-1 ²⁾	MDV ± 2 %
Brydningsindeks	A	ASTM D1045-95	MDV ± 0,15 %
Indhold af aktivt stof	B	ISO 14932	MDV ± 5 %
Sigtekurve	Afstrøning	DS/EN 933-1	G _{TC} 10 ³⁾
Sigtekurve	Tilslag	DS/EN 933-1	Som MDV

1. Såfremt leverandørens specificerede værdi er mindre end 50 mPas anvendes en tolerance på ± 10 mPas.

2. DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdig metode.

3. Krav i henhold til DS/EN 13043.

Figur 13 Tolerancekrav til akrylgrunding, forsegling og skrabespartling.

12.4.2.2. Bitumenplader

For bitumenplader udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch.

Krav til analysedata fremgår af nedenstående figur 14. Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.

Tolerancekrav til bund- og topmembran			
Essentielle krav	DS/EN 14695, afsnit	Prøvningsmetode	Tolerance
Vandtæthed, vandabsorption	4.2.5	DS/EN 14223	MLV

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)

Trækstyrke - Længderetning - Tværreretning	4.2.4	DS/EN 12311-1	MDV ± 20 % MDV ± 20 %
Brudforlængelse - Længderetning - Tværreretning	4.2.4	DS/EN 12311-1	MDV ± 20 % MDV ± 20 %
Fleksibilitet, lav temperatur	4.2.6	DS/EN 1109	MLV
Holdbarhed, varmeældning - Flexibilitet, lav temperatur - Flydeegenskaber, høj temperatur	4.2.9	DS/EN 1296 DS/EN 1109 DS/EN 1110	MLV ¹⁾ MLV ¹⁾

¹⁾Oplyses for seneste foretaget test, forudsat at der ikke er ændret i delmaterialer eller produktionsmetode.

Figur 14 Tolerancekrav til bund- og topmembran.

12.4.2.3. Grunder til tynd isolation

For grunder til tynd isolation udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch eller pr. 7 tons produceret materiale.

Krav til analysedata fremgår af figur 15. Kravene skal, uden hensyn til prøvningsusikkerheden, være opfyldt.

Tolerancekrav til grunder til tynd isolation		
Egenskaber	Prøvningsmetode	Tolerance
Tørstofindhold	DS/EN 15466-3	MDV ± 3 masse- %
Udløbstid	DS/EN 12846-1	MDV ± 20 %

Figur 15 Tolerancekrav til grunder til tynd isolation.

12.4.2.4. Isoleringsmasse til tynd isolation

For isoleringsmasse til tynd isolation udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch eller pr. 7 tons produceret materiale.

Krav til analysedata fremgår af figur 16. Kravene skal, uden hensyn til prøvningsusikkerheden, være opfyldt.

Tolerancekrav til isoleringsmasse til tynd isolation			
Egenskaber	Materiale	Prøvningsmetode	Tolerance

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)
Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)

Vandtæthed	A + B ¹⁾	DS/EN 15820	Kl. W2B
Fleksibilitet, lav temperatur, - ingen revner	A+B ¹⁾	DS/EN 15813	Bestås
Dimensionsstabilitet, høj temperatur, 70 °C, 2 h - ingen glidning - ingen afrinding	A+B ¹⁾	DS/EN 15818	Bestås Bestås
A	Delkomponent A svarer til bitumenemulsion.		
B	Delkomponent B svarer til en emulsionsbryder.		

1. For enkomponent eftervises alene krav til komponent A.

Figur 16 Tolerancekrav til isoleringsmasse til tynd isolation.

12.4.3. Kontroljournal

Mindst hver 3. time samt ved arbejdets start, arbejdsskift og vejforandringer skal entreprenøren dokumentere klimadata.

Målingerne skal påbegyndes før start af arbejdet og skal fortsættes ind til materialerne ikke længere er fugtfølsomme. Målefrekvensen skal øges, når temperaturen ligger tæt på grænseværdien for dugpunktskriteriet.

Alle udførelsesmæssige relevante forhold under grunding, skrabesparring og fugtisolering med pladeprodukter eller tynd isolation skal dokumenteres, herunder:

- Udførelsesdato og vejrkarakteristik
- Modenhed/målt fugtindhold i betonunderlag (kerne- eller overfladefugt).
- Målte temperaturer (herunder materialets, betonens og luftens temperatur), luftfugtighed¹ og beregnede dugpunktstemperaturer¹ (fra blandetidspunkt til produktet tåler vand/fugt).
- Udlægningsperiode (overholdelse af forarbejdnings- og overmalingsinterval [for grundere tid fra påføring til svejsning]).
- Materialeforbrug for hvert enkelt delmateriale med angivelse af batch nr. med tilhørende opmålte arealer inden for enkelte kontrolafsnit.
- Placering af aftræksforsøg og teksturmålinger på underlag samt målte værdier²
- Registrering af lunke ved evt. vandprøve²

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> Placering af afrivningsforsøg med tilhørende fotos og beskrivelser af brudflade og afrivningskraft og evt. begrundelse for den valgte placering. 	
<ul style="list-style-type: none"> Tykkelsesmålinger for tynd isolation. 	
<ul style="list-style-type: none"> 1 Registreres ikke for bitumenpladeisolering 2 Registreres ikke for tynd isolation. 	
12.4.4. Udførelse	
12.4.5. Underlag for bitumenplader	Der skal udføres vandprøve på betonoverfladen, der skal isoleres. Vandprøven anvendes som sikkerhed for overholdelse af krav til jævnhed og faldforhold.
Ved arealer større end 100 m ² kræves vedhæftningsstyrken af grunder/forsegling/skrabespartling af hærdbare grundere eftervist ved 1 aftræksforsøg i henhold til DS/EN 1542 pr. påbegyndt 100 m ² dog min. 3 aftræksforsøg.	
Kravet til vedhæftningsstyrken anses for opfyldt, når middelværdien af tre enkeltmålinger $x \geq 2,0$ MPa prøvet på fuldt hærdet beton. For enkeltværdier skal tillige opfyldes, at $X \geq 1,5$ MPa eller, at bruddet sker i betonunderlaget. Hvis trækstyrken af eksisterende beton er mindre end 1,5 MPa, kan tilsynet træffe beslutning om særlige foranstaltninger.	
Krav til overfladetekstur skal, jf. afsnit 3.2.4, eftervises på tilsynets forlangende ved mindst 6 jævnt fordelte enkeltmålinger pr. 500 m ² grundet overflade.	
Placering af aftræksforsøg og teksturmålinger samt målte værdier dokumenteres.	
På broer med længdefald på mindre end 10 ‰ i dybderender skal, inden svejsning af bitumenplader påbegyndes, udføres vandprøve. Vandprøve og evt. uacceptable lunger, jf. afsnit 3.2.2, skal dokumenteres med beskrivelse og fotos.	
12.4.6. Bitumenplader	
Entreprenøren skal efter svejsning af både første og evt. andet lag bitumenplade indkalde tilsynet til gennemgang af det udførte arbejde. Efter denne gennemgang udarbejdes protokol for eventuelle mangler. Efter eventuel mangeludbedring fortsættes arbejdet med evt. næste lag bitumenplade.	Entreprenøren skal efter svejsning af både første og evt. andet lag bitumenplade færdigmelde arbejdet til tilsynet.
Samme procedure skal følges, når entreprenøren har færdiggjort udførelse af efterfølgende lag samt klæmskinneinddækninger.	
Entreprenøren skal færdigmelde til tilsynet, når klæmskinner er monteret og efterspændt, før udførelse af afsluttende fugning langs klæmskinne må påbegyndes.	
Fuldklæbning af bitumenplader kontrolleres ved to metoder:	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Bankeforsøg: Anvendes til at scanne hele det fugtisolerede areal for hult lydende områder. • Afrivningsforsøg: Anvendes stikprøvevis på udvalgte områder - evt. udvalgt efter bankeforsøg ved hult lydende områder. <p>Bankeforsøg:</p> <p>Den fugtisolerede overflade scannes i net på maks. 5 x 5 m for lokalisering af hult lydende områder, idet der dog altid skal bankes med kosteskift el.lign. i langsgående linjer af pladerne i dybdelinjer, langs kantinddækninger og langs overlæg i samlinger. I tilfælde af hult lydende områder mindskes netstørrelsen til 1 x 1 m.</p>	
<p>Afrivningsforsøg:</p> <p>Afrivningsforsøg udføres dels som forprøvning og dels som løbende kontrol af fuldklæbning af fugtisolering. Afrivningsforsøg udføres både af bund- og evt. topmembran mindst 16 timer efter svejsning. Tilsynet skal varsles og være til stede ved afrivningsforsøg. Ved forprøvning anvendes samme arbejdsprocedurer og materialebatchs som planlægges anvendt til den løbende produktion.</p>	
<p>Der skal altid udføres forprøvning af bitumenpladernes svejsbarhed ved afrivningsforsøg på to arealer hver af 1 m² med påsvejt hhv. bund- og topmembran. Der udvælges et felt af den tætteste og mest glatte beton, som forekommer på overfladen.</p>	<p>Der skal udføres 1 forprøvning pr. kontrolafsnit > 500 m². Der udføres minimum 3 afrivningsforsøg ved hver forprøvning. I den løbende kontrol udføres minimum 2 afrivningsforsøg pr. kontrolafsnit.</p>
<p>Der udføres til løbende kontrol et afrivningsforsøg pr. påbegyndt 300 m² fugtisoleringsslag. Et afrivningsforsøg omfatter normalt afrivning af en strimmel i såvel langs- som tværgående retning på samme lokalitet. Placering af afrivningsforsøg aftales med henblik på at afsløre systematiske svejsefejl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • På flader udføres afrivningsforsøg normalt først på tværs ad banen over underliggende længdesamling. • Ved tværsamlinger udføres afrivningsforsøg normalt først på langs af banen. • På flader, hvor svejseretning er ændret, udføres afrivningsforsøg normalt først på langs ad banen. 	<p>Der udføres afrivningsforsøg ved alle overløb imellem de i projektet specificerede etaper. Disse afrivningsforsøg udføres både på langs og tværs.</p> <p>Der udføres min. 3 afrivningsforsøg pr. etapeskel.</p>
<p>Afrivningsforsøg udføres på vandrette flader ved maks. 20 °C - og ellers før kl. 8.00 samt ved minimum 5 °C. Mellem 5 og 10 °C kan det være nødvendigt forsigtigt at forvarme membranen med blød flamme.</p>	
<p>I fugtisoleringen skæres der en strimmel på 25 x min. 500 mm. Feltet afrives fra betonoverfladen med et jævnt træk vinkelret på betonoverfladen med en hastighed af ca. 0,1 m/s. Bedømmelsen sker på grundlag af vedhæftningsstyrken i fugtisoleringssystemet og brudfladen inspiceres, herudover</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolering (SAB)</u>
registreres, om der forekommer luftblærer i overtræksmassen eller andre klæbefejl.	
Ved afrivningsforsøg med bitumenplader på en grundet overflade skal brudkraften være stor og jævn. Mindst 95 % af bruddet, visuelt bedømt, skal ske i overtræksmassen, dvs. at højst i alt 5 % af brudarealet, visuelt bedømt, må være i underlaget, mellem grunder og underlag, i grunderen, i grænsefladen mellem grunder og overtræksmasse eller i eller op mod indlæg. Såfremt 5 % af kravet overstiges lokalt, kan afrivningsforsøget gentages med parallel tilstødende strimmel, som skal overholde kravet. 5 %-kravet skal overholdes for vilkårlige prøvefelter på 1 m ² fordelt på hele den vandrette flade.	
Ved afrivningsforsøg mellem bund- og topmembran skal mindst 95 % af bruddet, visuelt bedømt, ligge i overtræksmassen.	
Hvis bruddet sker med mere end 5 %, visuelt bedømt, i eller op mod indlæg i top- eller bundmembran, skal afrivningskraften være stor og jævn.	
I tilfælde af mere end 5 % brud i betonen, visuelt bedømt, skal der træffes nærmere aftale med tilsynet.	
For afrivningsforsøg på vandrette og lodrette flader på tunneler gælder krav som ovenfor anført - dog ikke over fuger mellem præfabrikerede tunnelelementer eller over in situ udstøbning af udsparinger.	
Afrivningsforsøg skal dokumenteres med beskrivelse af placering, brudbeskrivelse og -kraft samt fotos.	
I tilfælde af svejsefejl udføres supplerende afrivningsforsøg for afgrænsning af ukonditionsmæssige områder.	
Afrivningsforsøg reparerer ved gensvejsning af den afrevne strimmel og derefter svejsning af lap med mindst 150 mm overlæg til alle 4 sider.	
12.4.7. Tynd isolation	
Tykkelsen af isoleringsmassen måles destruktivt med nål eller lignende min. 3 steder pr. 100 m ² .	
Vedhæftningstest udføres dels som forprøvning	
og dels som løbende kontrol af klæbning af tynd isolation. Der udføres vedhæftningstest min. 3 steder pr. 300 m ² , hvor værdien ≥ 5 skal være overholdt bedømt på følgende måde: Med en sløv kniv eller andet passende værktøj forsøges isoleringsmassen afrevet manuelt, det bedømmes, hvor stor en andel af bruddet der er sket henholdsvis mellem beton og grunder (B/G), mellem grunder og isoleringsmasse (G/I) eller i isoleringsmassen (I). Kræfterne til afrivningen vurderes subjektivt, og vedhæftningen beskrives efter en skala fra 0 = ingen vedhæftning til 5 = meget god vedhæftning.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO – KUNSTSTOFBASERET FUGTISOLERING

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
13. BETONBRO – KUNSTSTOFBASERET FUGTISOLERING 13.1. ALMENT	
<p>Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for kunststofbaseret fugtisolering omfatter hærdbare kunststofbaserede fugtisoleringsystemer, der påføres i flydende form ved f.eks. påsprøjtning eller påført manuelt på anden måde f.eks. ved svabning og er overdækket med et belægningslag til anvendelse på trafikerede arealer på bygværker (broer og tunneler) af beton.</p>	<p>Arbejdet omfatter:</p> <p>Fuld eller partiel omisolering med fugtisolering type V inkl. skrubespartling.</p> <p>Medmindre andet er anført i brospecifik arbejdsbeskrivelse for det pågældende bygværk, fastlægger entreprenøren selv, om fugtisolering udføres som bitumenpladeisolering eller kunststofbaseret fugtisolering. Entreprenøren skal senest 4 uger inden, fugtisolering skal udføres, meddele bygherren valg af fugtisolering</p> <p>For afslutning af kunststofbaseret fugtisolering anvendes krav som vist på tegningsbilag til Projekteringsregel for bitumenbaseret fugtisolering og brobelægning for følgende forhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afstanden, isoleringen føres op af den lodrette kantbjælkeinderside – (dog min 50 mm) • Afstanden, isoleringen føres ned over den lodrette broende • Afstanden, isoleringen føres ind under dilatationsfugeinddækningen. • Afslutning på sætningsplader
	<p>Efter opbrydning af eksisterende brobelægning og fugtisolering, jævnfør SAB, afsnit vedr. "Nedbrydnings-, behugnings- og afrensningsarbejder", udføres en afrensning af betonoverfladen.</p>
	<p><u>Forberedende møde:</u></p> <p>Arbejdet skal planlægges og redegøres i procedure (herunder arbejdets udførelse, kontrol med udførelsen mv.) og ifm. forberedende møde, skal der forelægges samtlige godkendelser mv. samt tilhørende dokumentation.</p> <p>Forberedende møde kan ikke afholdes, før fuldstændig dokumentation er fremsendt af entreprenøren bl.a. (se Byggeledelse – Fugtisolering og Brobelægning):</p> <ul style="list-style-type: none"> • For dokumentation • Arbejdsprocedure • Kvalitetsplan • Krav til uddannelse <p>Da resultatet af mødet er en fuldt detaljeret aftaleprotokol for alle produkter og detaljer, kan mødet først afholdes, når der er fuldt kendskab til underlagets beskaffenhed (eksisterende beton, mørtelafretning, betonprofilering mv.).</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>																														
På uoverdækkede trafikerede arealer henvises til AAB Kunststofbelægning, dog dækker denne arbejdsbeskrivelse også kunststofbaserede fugtisoleringsystemer, hvor der kun er gående og cyklister.																															
Fugtisoleringssystemer til brug under ballasteret og fast befæstet spor er omfattet af denne arbejdsbeskrivelse.																															
For systemer leveret med en forventet levetid på 25 år kræves ingen yderligere dokumentation end ETA-dokumentet. Hvis der kræves forlænget levetid ud over de 25 år skal nedenstående krav være opfyldt (forventet levetid er 50 år).	Der kræves levetid ud over 25 år. Produkter uden ETA-godkendelse skal dokumentere overholdelse af samme krav, dvs. både krav nævnt i ETAG 033 Liquid applied waterproofing, kravene i AAB’ens figur 4 og kravene i figur 1. Hvis en kunststofbaseret fugtisolerung sprøjtes på, skal entreprenøren anmelde arbejdet til Arbejdstilsynet iht. Arbejdstilsynets bekendtgørelse om Arbejde med stoffer og materialer afsnit 4 og 5.																														
<div><div>Krav ved forlænget levetid for fugtisoleringsstype V.</div><table><tr><th>Fugtisole- ringstype</th><th>Lagrings- betingelser</th><th>Egenskaber</th><th>Prøvnings- metode</th><th>Enheden</th><th>Krav</th></tr><tr><td>V ^{1) 2)}</td><td>3 mdr., 23 °C, 100 % RH</td><td>Ældning</td><td>DS/EN 13596</td><td>MPa</td><td>≥ 1,5</td></tr><tr><td>V ^{1) 2)}</td><td>3 mdr , 50 °C, 50 % RH</td><td>Ældning</td><td>DS/EN 13596</td><td>MPa</td><td>≥ 1,5</td></tr><tr><td>Va, Vb, Vc, Vd ³⁾</td><td>DS/EN 1296 (12 uger, 70 °C)</td><td>Holdbarhed, varmeældning – Flexibilitet, lav temperatur</td><td>DS/EN 1109</td><td>°C</td><td>≤ -15</td></tr><tr><td>Va, Vb, Vc</td><td>P1, S2, T5</td><td>Bond strength to support</td><td>DS/EN 13596</td><td>MPa</td><td>≥ 1,5</td></tr></table><div><div>1)</div><div>Betonemner fremstilles i henhold til DS/EN 13375, clause 5</div><div>2)</div><div>Afprøvningen foretages på to sæt prøveemner med tre rondeller pålimet inden lagring 3 måneder ved hhv. 50 °C/50 % RH og 23 °C/prøveemner halvt neddyppet i vand og overdækket med lufttæt folie.</div><div>3)</div><div>Prøveemner fremstilles efter ETG 033, Annex B type 2 (tykkelse: den af leverandøren specificeret minimums tykkelse)</div></div></div>		Fugtisole- ringstype	Lagrings- betingelser	Egenskaber	Prøvnings- metode	Enheden	Krav	V ^{1) 2)}	3 mdr., 23 °C, 100 % RH	Ældning	DS/EN 13596	MPa	≥ 1,5	V ^{1) 2)}	3 mdr , 50 °C, 50 % RH	Ældning	DS/EN 13596	MPa	≥ 1,5	Va, Vb, Vc, Vd ³⁾	DS/EN 1296 (12 uger, 70 °C)	Holdbarhed, varmeældning – Flexibilitet, lav temperatur	DS/EN 1109	°C	≤ -15	Va, Vb, Vc	P1, S2, T5	Bond strength to support	DS/EN 13596	MPa	≥ 1,5
Fugtisole- ringstype	Lagrings- betingelser	Egenskaber	Prøvnings- metode	Enheden	Krav																										
V ^{1) 2)}	3 mdr., 23 °C, 100 % RH	Ældning	DS/EN 13596	MPa	≥ 1,5																										
V ^{1) 2)}	3 mdr , 50 °C, 50 % RH	Ældning	DS/EN 13596	MPa	≥ 1,5																										
Va, Vb, Vc, Vd ³⁾	DS/EN 1296 (12 uger, 70 °C)	Holdbarhed, varmeældning – Flexibilitet, lav temperatur	DS/EN 1109	°C	≤ -15																										
Va, Vb, Vc	P1, S2, T5	Bond strength to support	DS/EN 13596	MPa	≥ 1,5																										
Figur 0. Krav ved forlænget levetid for fugtisoleringsstype V.																															
Med passende modifikationer kan arbejdsbeskrivelsen også anvendes på underlag af stål.																															

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>				
De i AAB anførte materialekrav og – egenskaber til kunststofbaseret fugtisolering, er i overensstemmelse med: ETAG 033 Liquid Applied Bridge Deck Waterproofing Kits.					
Funktionskravene i afsnit 1.2 er absolutte krav, mens system-, materiale- og udførelseskrav er rammekrav, der skal overholdes for de enkelte fugtisoleringsmaterialer og medvirke til, at funktionskravene opfyldes ud over mangelansvarsperioden.					
Arbejdsbeskrivelsen omfatter fremstilling, levering, udførelse samt kontrol af kunststofbaserede fugtisoleringer, der indgår i følgende typer: <ul style="list-style-type: none"> • Standardtype V (romertal fem) opdelt i typer Va, Vb, Vc og Vd. Typerne I og IV er beskrevet i AAB Bitumenbaseret fugtisolering. Anvendelsesområdet for de ovennævnte standardtyper er angivet i figur 2.					
Kunststofbaseret fugtisolering – benævnt fugtisolering type V - kan bestå af følgende lag: <ul style="list-style-type: none"> • evt. en grunder (udlagt i et eller flere lag). • fugtisoleringslag (udlagt i et eller flere lag, evt. med et indlæg). • evt. et beskyttelseslag. • evt. et klæbelag. 	Den kunststofbaserede fugtisolering skal indeholde en grunder.				
Følgende terminologi og forkortelser er anvendt i denne AAB i tillæg til det, der er anført i Vej- og trafikteknisk ordbog.					
<div>Figur 1. Terminologi og forkortelser</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Term</th><th>Ordforklaring</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Af-/opretning</td><td>Afretning udføres ved behov for at udjævne udførelsestolerancer i betonunderlaget. Opretningslag fastlægges under projektering for at oprette fald på eller</td></tr> </tbody> </table>		Term	Ordforklaring	Af-/opretning	Afretning udføres ved behov for at udjævne udførelsestolerancer i betonunderlaget. Opretningslag fastlægges under projektering for at oprette fald på eller
Term	Ordforklaring				
Af-/opretning	Afretning udføres ved behov for at udjævne udførelsestolerancer i betonunderlaget. Opretningslag fastlægges under projektering for at oprette fald på eller				

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>		<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
	absolutte koter i betonunderlaget.	
Batch	Flydende varer (f.eks. grunder) eller sækkevarer (f.eks. friktionsmateriale): En bestemt mængde af et ensartet materiale, bestående af én råvare eller flere råvarer, der i én operation er sammenblandet til ét homogent materiale.	
Beskyttelseslag	Ét eller flere lag udlagt oven på fugtisoleringen for at beskytte denne mod fysiske, mekaniske og/eller kemiske påvirkninger.	
Belægningsopbygning på bro	Betegnelse for samlet overbygning på brodæk bestående af en fugtisoleringstype og belægningslag normalt bestående af bituminøse asfaltlag.	
Belægningslag	Betegnelse for laget som påføres direkte oven på det samlede system (fugtisoleringssystem og evt. beskyttelseslag), designet til at modtage kørende trafik, yde beskyttelse eller give en ekstra fugtisolierende funktion.	
Brugskategori	A: Fugtisoleringssystem med et belægningslag beregnet til brug for kørende trafik. Der henvises til ETAG-033 LIQUID APPLIED BRIDGE DECK WATERPROOFING KITS, afsnit 2.2.2 for beskrivelse af	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>		<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
	<p>brugskategori A.1 til A.4.</p> <p>B: Fugtisoleringssystem uden et belægningslag (uoverdækket) og alene beregnet til brug for fodgængere og cyklister. Denne kategori er behandlet i AAB Kunststofbelægning.</p> <p>C: Fugtisoleringssystem uden et belægningslag (uoverdækket) og beregnet til brug på ikke-trafikerede arealer (inkl. særlige tilfælde af ikke ballastede jernbanebroer).</p>	
Forarbejdningsstid	<p>Periode et en- eller flerkomponent materiale er bearbejdeligt in-situ. Perioden afhænger af den anvendte mængde samt de klimatiske forhold.</p>	
Friktionsmateriale	<p>Stenmateriale anvendt til afdækning/afstrøning af slutlag for etablering af friktion.</p>	
Fugtisoleringssystem	<p>Fugtisoleringssystemet består af mindst 2 separate materialer jf. nedenstående materialer:</p> <ul style="list-style-type: none"> · evt. en grunder (udlagt i et eller flere lag) · et fugtisoleringssystem (udlagt i et eller flere lag, evt. med et indlæg) · evt. et beskyttelseslag · evt. et klæbelag. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>		<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
Hærdbar	Kemisk hærdende kunststof m ed bindemiddel af f.eks. epoxy, akryl, polyuretan eller kombinationer heraf.	
Indentation	Hårdheden af et materiale i forhold til deformation. Indentation er modstanden af et materiale mod indtrykning, når materialet udsættes for tryk med et hårdt spids eller afrundet værktøj (indtrykningsdybde).	
Indlæg	Spunbondet (uvævet) tekstil af syntetisk materiale, glasfiber eller andet materiale anvendt som en komponent indarbejdet i fugtisoleringslaget for at give forbedrede fysiske egenskaber.	
Klæbelag	Et lag påført ovenpå fugtisoleringssystemet og som forbedrer vedhæftningen mellem det samlede fugtisoleringssystem og belægningslaget	
Skrabespartling	Metode til udjævning af teksturdybder op til 5,0 mm i betonunderlag med en flydende kunststofmørt el blandet i specificeret forhold af en hærdbar grunder og ovntørret kvartssand med en specificeret kornkurve.	
Forkortelser	Ordforklaring	
DoP	Ydeevnedeklaration (Declaration of Performance)	
MDV	Leverandørens specificerede middelværdi	

**Almindelig arbejdsbeskrivelse –
Betonbro – Kunststofbaseret
Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)**

	(manufacturer's declared value).
NDT	Non-destruktiv testmetode.

Figur 1. Terminologi og forkortelser.

**Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret
Fugtisolering (SAB)**

**13.1.1. Kunststofbaserede
fugtisoleringstyper**

Såfremt en kunststofbaseret fugtisolering er CE-mærket og hermed har en teknisk vurdering i form af en ETA skal en sådan være foretaget iht. ETAG 033.

Såfremt et system ikke er CE-mærket, skal det overholde samme krav og dette skal dokumenteres jf. krav i afsnit 2

Det skal dokumenteres, at krav jf. afsnit 2 er overholdt for en eller flere af følgende brugskategorier:

Fugtisoleringstyper				
Type	Anvendelsesområde	Type af belægningslag	Brugskategori iht. ETAG 033	Systemtest jf. 3.1.1
Fugtisoleringstype Va	Vejbærende broer	Drænlag, ÅAB og overliggende belægningslag	A.1	Ja
Fugtisoleringstype Vb	Vejbærende broer	Støbeasfalt, SA	A.2	Ja
Fugtisoleringstype Vc	Dybtliggende tunneldæk eller ballasteret spor	Beskyttelsesbeton, offerlag, stålplader, støbeasfalt eller andet beskyttelseslag	A.4	Ja
Fugtisoleringstype Vd	Ikke-trafikerede arealer eller fast befæstet spor	Ingen	C	Ja

Figur 2 Fugtisoleringstyper, opbygning.

13.1.2. Funktionskrav

Kunststofisolering og belægning skal betragtes som ét hele under de forekommende belastnings- og

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
<p>vejrforhold, herunder ekstreme vejrforhold som stærk varme, solbestråling, kulde og lignende og opfylde følgende funktions-krav:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vandtæthed under alle forhold. Kravet gælder også ved alle kanter, afslutninger og inddækninger mv. på hele det fugtisolerede område. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Mekanisk stabilitet og styrke til at modstå trafikens påvirkninger i form af tryk- og forskydningskræfter, også i kurver og under bremsning og acceleration. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Modstandsevne mod revnedannelse eller lagvis adskillelse såvel under trafikpåvirkninger som ved bevægelser i underlaget. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bevarelse af de vandtættende og styrkemæssige egenskaber under normal påvirkning, for eksempel af trafik, vejrlig, glatførekemikalier og andre nedbrydende faktorer. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Den kunststofbaserede fugtisolering må ikke indeholde kemisk ubundne delkomponenter, som kan migrere, efter produktet er færdig hærdet. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Kompatibilitet mellem de enkelte delmaterialer og med de materialer, fugtisoleringen er i berøring med. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Fugtisoleringssystemet skal kunne repareres. Senere udlagte lag skal have en vedvarende vedhæftning til tidligere udlagte lag. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Evne til at modstå termiske og mekaniske påvirkninger under udførelsen af det eller de påfølgende lag i konstruktionen. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Drænlagets funktion må ikke blokeres af klæber fra overside af underliggende fugtisolering. 	
<p>Enkelte af ovenstående funktionskrav relateret til udførelsen kræves særskilt</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
dokumenteret ved vikarierende prøvning som nærmere anført i afsnit 3.1.1.	
Ud over ovennævnte funktionskrav til den samlede opbygning er efterfølgende stillet supplerende specifikke rammekrav til henholdsvis materialer og udførelse, hvor krav skal dokumenteres overholdt i forbindelse med arbejdet.	
<i>13.1.2.1. Jævnhed</i>	
Generelt	
Kunststofisoleringens overside afvandes til dryprør, afløb eller broender, idet faldet på oversiden overalt skal være mod disse.	
På broer med resulterende fald større end 20 ‰ på betonens overside, må pytdannelse ikke forekomme.	
På broer med resulterende fald mellem 20 ‰ og 10 ‰ må pytter kun undtagelsesvis forekomme (maks. 3 pr. 100 m ²) og kun i lokale områder mindre end 0,5 m ² .	
Pytternes maksimale dybde må ikke overstige 1 mm.	
På broer med resulterende fald mindre end 10 ‰ tillades pytdannelse i samme omfang som tilladt på betonens overside.	
På broer med længdefald under 5 ‰ må pytdannelser i dybderender ikke forekomme med undtagelse af ganske lokale vandansamlinger af maksimalt 2 mm's dybde eller ved tværsamlinger.	
På broer med længdefald på mindre end 10 ‰ i dybderender skal, inden påføring af fugtisolering påbegyndes, udføres vandprøve. Vandprøve og evt. uacceptable lunger skal dokumenteres med beskrivelse og fotos.	
Fugtisolering type Vd	
<i>Tværfald</i> En 1 m retskede lagt parallelt med tværprofilet må intet sted imellem understøtningspunkter vise større afstand mellem sin underkant og fugtisoleringssystemets overflade end 3 mm.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
<i>Længdefald</i> Pytdannelse i dybdelinjer må kun fremtræde med en maksimal 0,2-0,3 m lang pyt pr. 5 meter.	
<i>13.1.2.2. Fugtisoleringssystemets vedhæftning</i> Ved arealer større end 100 m ² kræves vedhæftningsstyrken af fugtisoleringssystemet (eksklusive evt. klæbelag) eftervist ved minimum 3 aftræksforsøg pr. påbegyndt 100 m ² i henhold til DS/EN 1542.	
For nystøbt beton anses kravet til vedhæftningsstyrken for opfyldt, når middelværdien af tre enkeltmålinger $x \geq 2,0$ MPa prøvet på fuldt hærdet beton. For enkeltværdier skal tillige opfyldes, at $x \geq 1,5$ MPa, eller, at bruddet sker i betonunderlaget.	Bond strength to support jf. ETAG ref. 5.1.1.1. DS/EN 13596 P3, S0, T5 > 2,0 MPa. (Samme test som test nr. 5 i AAB, Figur 4).
For eksisterende beton anses kravet til vedhæftningsstyrken for opfyldt, når middelværdien af tre enkeltmålinger $x \geq 1,5$ MPa. For enkeltværdier skal tillige opfyldes, at $x \geq 1,5$ MPa, eller, at bruddet sker i betonunderlaget.	
Hvis trækstyrken af eksisterende beton er mindre end 1,2 MPa, kan tilsynet træffe beslutning om særlige foranstaltninger.	
	For vedhæftning til ung beton kræves følgende opfyldt: 1) Bond strengt to support jf. ETAG ref. 5.1.1.1. DS/EN 13596 P3, S0, T5 > 2,0 MPa. (Samme test som test nr. 5 i AAB, figur 4)
Placering af aftræksforsøg og teksturmålinger samt målte værdier dokumenteres.	
13.2. MATERIALER	
13.2.1. Alment	
<i>13.2.1.1. Generelle krav til leverandører for ikke CE-mærkede systemer</i> Fremstilling af fugtisoleringsmaterialer og modtagekontrol af de dertil benyttede råvarer skal være underkastet en effektiv kvalitetsstyring. Dette indebærer, at firmaet til sin produktionskontrol skal anvende et kvalitetsledelsessystem svarende til DS/EN ISO 9001, og at firmaet skal have rådighed over eller	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
være tilknyttet et laboratorium med kvalificeret arbejdskraft og udstyret med det nødvendige apparatur.	
Resultater af firmaets produktionskontrol for de leverede færdigvarer sammen med reaktioner på evt. afvigelser skal være tilgængelige for bygherren.	
13.2.1.2. Emballage og mærkning	
Emballagen skal være mærket i henhold til gældende lovgivning på området.	
13.2.1.3. Transport og opbevaring	
Materialerne skal forsendes i egnet emballage, således at der ikke sker skader under transport og opbevaring.	
Alle leverede materialer skal på arbejdspladsen beskyttes mod vejrliget og mod overlast og opbevares i overensstemmelse med leverandørens anvisninger.	
Skadede produkter skal kasseres.	
I øvrigt skal leverandørens forskrifter for behandling, transport og opbevaring overholdes.	
13.2.2. Skrabespartling	
Afstrømningsmateriale til hærdbare grundere - herunder skrabespartling - skal være ovntørret kvartssand	
med en nominel kornstørrelse på maksimum 1,0 mm.	
For delkomponenter til skrabespartling kræves følgende: Hærdbare materialer må ikke som færdigt hærdet produkt indeholde kemisk ubundne delkomponenter.	
Kunststofmørtel anvendt til skrabespartling skal fremstilles af en med fugtisoleringssystemet kompatibel grunder	
og tilslagsmateriale af ovntørret kvartssand	
med en absolut kornstørrelse på maksimum 2,0 mm.	
For skrabespartling skal de i nedenstående figur 3 anførte krav dokumenteres i henhold til del 1, 2 og 3.	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)					Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)				
Såfremt skrubespartling skal anvendes på ung beton, skal krav angivet i del 4 herudover eftervises. Dokumentationen må maksimalt være 5 år gammel.									
Krav til skrubespartling									
Egenskaber	Komponent	Prøvning smetode	Enh ed	Kra v					
DEL 1 - Identifikationstest									
Sigtekurve	AFS	DS/EN 933-1	-	G _{F8} 5, f ₃ 2)					
Sigtekurve	Tilslag	DS/EN 933-1	-	MD V					
DEL 2 – Typetest for grunding									
Vedhæftning til beton ²⁾	Skrabe - spartli ng	DS/EN 1542							
- Standardprø ve ¹⁾			MP a	≥ 2,0					
- Lagrede prøver ³⁾			Mp a	≥ 1,5					
DEL 3 – Typetest for skrubespartling									
Konsistens,	Skrabe - spartli ng	TP-BEL-EP, 3.2.9							
- Ingen tyndtflyde nde konsisten s			-	best ås					
- Ingen luftindesl utninger ≥ 2 mm			-	best ås					
- Ingen tydelig separatio n			-	best ås					
- Diameter af udbredels e			mm	≥ 300					
DEL 4 – Typetest for påføring på ung beton									
Vedhæftning til ung beton ^{2) 4)}	Skrabe - spartli ng	DS/EN 1542							
- Standardprø ve ¹⁾			MP a	≥ 2,0					
AFS Afstrøning									

**Almindelig arbejdsbeskrivelse –
Betonbro – Kunststofbaseret
Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)**

**Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret
Fugtisolering (SAB)**

Tilslag Kvaltssand anvendt til skrabespartling.

Skrabespartling Bindemiddel afstrøet med kvartssand.

1. Prøve hærdet ved 23°C, 50% RH i 7 døgn.
2. Betonemner fremstilles i henhold til DS/EN 13375, clause 5
3. Afprøvningen foretages på to sæt prøveemner med tre rondeller pålimet inden lagring 3 måneder ved hhv. 50 °C/50 % RH og 23 °C/prøveemner halvt neddyppet i vand og overdækket med lufttæt folie.
4. Beton hærdet 3 modenhedsdøgn.

Figur 3 Krav til skrabespartling.

13.2.3. Kunststofbaseret fugtisolering type V

Lagene i fugtisoleringssystemet skal visuelt kunne skelnes fra hinanden samt underlaget og leveres farvede - dog ikke i mørke eller betongrå kulører.

Fugtisoleringssystemet skal opfylde de i efterfølgende figur 4 anførte krav.

Test Nr.	Essentielle egenskaber	ETAG 033 ref.	Fugtisoleringstype	Prøvningsmetode	Forsøgsbet. Ingelser	Krav
1	Bond strength to Support	5.1.1.1	V	DS/EN 13596	P1, S0, T5	≥ 2,0 MPa
2	Bond strength to Support	5.1.1.1	V	DS/EN 13596	P1, S3, T5	≥ 1,5 MPa
3	Bond strength to Support	5.1.1.1	V	DS/EN 13596	P2, S0, T5	≥ 2,0 MPa
4	Bond strength to Support	5.1.1.1	Va, Vb, Vc	DS/EN 13596	P1, S1.X, T5	≥ 2,0 MPa
5	Bond strength to Support	5.1.1.1	V	DS/EN 13596	P3, S0, T5	≥ 1,5 MPa
6	Bond strength to Support	5.1.1.1	V	DS/EN 13596	P4, S0, T5	≥ 2,0 MPa
7	Capacity to bridge cracks	5.1.1.2	Va, Vb, Vc	DS/EN 14224	P1, S1.X, S2, T2	Best å ved - 20 °C
8	Capacity to bridge cracks	5.1.1.2	Vd	DS/EN 14224	P1, S4, T2	Best å ved - 20 °C
9	Resistance to shear (Support)	5.1.1.7	Va, Vb, Vc	DS/EN 13653	P1, S1.X, T5	≥ 1,3 MPa
10	Resistance to shear (Overlay)	5.1.4.2	Va, Vb, Vc	DS/EN 13653	P1, S1.2, T5	≥ 0,4 MPa
11	Bond strength	5.1.4.1	Va, Vb, Vc	DS/EN 13596	P1, S1.X, T5	≥ 0,5 MPa

**Almindelig arbejdsbeskrivelse –
Betonbro – Kunststofbaseret
Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)**

**Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret
Fugtisolering (SAB)**

	to overlay					
12	Water tightness	5.1.1.8	Va, Vb, Vc	DS/EN 14694	P1, S0, T5	Bestå
13	Water tightness	5.1.1.8	Vd	DS/EN 14694	P1, S4, T5	Bestå
14	Resistance to compaction	5.1.1.4.1	Va, Vb, Vc	DS/EN 14692 metode 2	P1, S1.3, T5	Bestå
15	Slipperiness	5.1.4.3	Vd	DS/EN 13036-4	P1, S0, T5	45 ⁽¹⁾
16	Change of microhardness (Water)	5.1.7.1.2	V	ISO 48:2007 metode M	P1, S5.1, T5	≤ 10 %
17	Change of microhardness (Alkali)	5.1.7.1.2	V	ISO 48:2007 metode M	P1, S5.2, T5	≤ 10 %
18	Change of microhardness (Bitumen)	5.1.7.1.2	Va, Vb, Vc	ISO 48:2007 metode M	P1, S5.3, T5	≤ 10 %
19	Change of mass (Alkali)	5.1.7.1.2	V	DS/EN ISO 175	P1, S5.2	≤ 2,0 %
20	Change of mass (Water)	5.1.7.1.2	V	DS/EN 14223	P1, S5.1	≤ 2,5 %
21	Change of tensile strength / Elongation	5.1.1.5	Va, Vb, Vc	DS/EN ISO 527-2	P1, S1.X, T5	≤ 15 %
22	Change of tensile strength / Elongation	5.1.7.1.3.1	Va, Vb, Vc	DS/EN ISO 527-2	P1, S2, T5	≤ 15 %
23	Change of tensile strength / Elongation characteristics	5.1.7.1.4	Vd	DS/EN ISO 527-2	P1, S4, T5	≤ 10 %
24	Abrasion/wear	5.1.7.1.5	Vd	DS ENV 12633:2003	P1, S0, T5	45
25	Resistance to flow	5.1.7.2.3	V	ETAG 033 / Annex E	P1, S0, T5	Bestå
26	Resistance to perforation	5.1.1.6	V	EOTA TR 006	P1, T5 (Steel)	Bestå ved I4-indetor

P-Kategorier:

Pi: Kategorier til prøveforberedelses forhold

P1: Normale udførelsesforhold ved 23 °C og 50 % relative fugtighed.

P2: Kritiske udførelsesforhold for minimums- og maksimumstemperaturer og maksimum relative fugtighed oplyst af producenten.

P3: Højt fugtindhold i betonprøven.

P4: Overlappende områder: dagsamlinger og etapesamlinger.

S-kategorier:

Si: Stresspåvirkningskategorier.

S0: Ingen påvirkning før test.

S1. X: Varme påvirkning:

S1.1: Udlægning af støbeasfalt ved en temperatur ≥220 °C op til 250 °C, foreskrevet af producenten og / eller

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)
<p>S1.2: Udlægning af lavtemperatur støbeasfalt ved en temperatur < 220 °C, foreskrevet af producenten og/eller</p> <p>S1.3: Komprimering af en åben bituminøs blanding ved 160 °C.</p> <p>S2: Varmezældning ved 70 °C i 28 dage.</p> <p>S3: Frost-tø påvirkning.</p> <p>S4: UV-bestråling.</p> <p>S5: Materialer i kontakt.</p> <p>S5.1: Vand.</p> <p>S5.2: Alkali.</p> <p>S5.3: Bitumen</p> <p>T-kategorier:</p> <p>Ti: Temperaturpåvirkningskategorier.</p> <p>T1: Ekstrem lav temperatur (-30 °C).</p> <p>T2: Kritisk lav temperatur (-20 °C).</p> <p>T3: Lav temperatur (-10 °C).</p> <p>T4: Moderat lav temperatur (-0 °C).</p> <p>T5: Normal temperatur (23 °C).</p> <p>T6: Høj temperatur (40 °C)</p> <p>Noter</p> <p>1) Kun gældende for gangarealer</p> <p>Figur 4 Krav til kunststofbaseret fugtisolering - fugtisoleringstype V.</p>	
	<p>For ny beton skal kravet i AAB, Figur 4, test nr. 5 "Bond strength to Support" hæves til 2,0 MPa. For gammel beton fastholdes kravet til 1,5 MPa.</p> <p>Ny kunststofisolering skal ved partiel omisolering overlappe med eksisterende bitumenpladeisolering. Kompatibilitet til eksisterende materialer skal dokumenteres efter nærmere aftale med bygherren.</p>
13.3. UDFØRELSE	
13.3.1. Alment	
<p>I god tid før arbejdets påbegyndelse - og senest ved det forberedende møde - skal der til bygherren fremsendes følgende dokumentation:</p>	
<p>For CE-mærkede systemer</p> <ul style="list-style-type: none"> • ETA-dokument der efterviser overholdelse af krav i Figur 4 for anvendt system på dansk eller engelsk. Dokumentet skal redegøre for hvilken eller hvilke fugtisoleringsopbygning/er dokumentet vedrører. • Ydeevnedeklaration (Declaration of Performance/DoP) på dansk eller engelsk. • Brugsanvisning på dansk (jf. AAB-afsnit 3.1.2) • Sikkerhedsinformation på dansk. 	
<p>For øvrige materialer og systemer</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> Tekniske datablade der som minimum efterviser overholdelse af krav i Figur 4. Test resultater må maksimalt være 5 år gamle. Tekniske datablade skal være på dansk eller engelsk. Dokumentet skal redegøre for hvilken eller hvilke fugtisoleringsopbygning/er dokumentet vedrører. 	
<ul style="list-style-type: none"> Arbejdsprocedurer der i omfang minimum svarer til ETAG 033 afsnit 7.3.2 på dansk. 	
<ul style="list-style-type: none"> Analysedata fra systemtest på det aktuelle system. 	
<ul style="list-style-type: none"> Sikkerhedsinformation på dansk 	
<ul style="list-style-type: none"> Produktionskontrol inklusiv 3. parts overvågning fra / af et akkrediteret og notificeret organ. 	
<p>Senest i forbindelse med leveringen af materialer på arbejdspladsen skal entreprenøren medlevere følgende materialedata:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analysedata fra modtagekontrol jf. afsnit 4.2 af aktuelle batch for samtlige delkomponenter som indgår i systemet. 	
<p>Med mindre entreprenøren kan dokumentere (erklæring fra leverandøren), at han og hans mandskab har erfaringer med udlægning af det pågældende produkt, kan det forlanges, at leverandørens egne specialister udfører eller overvåger, at arbejdet udføres forskriftsmæssigt. Denne overvågning kan indstilles efter nærmere aftale med tilsynet.</p>	
	<p>Art og omfang af foranstaltninger skal anføres i entreprenørens plan for vinterforanstaltninger, jf. AAB/SAB Arbejdsplads. Senest 10 dage før arbejdet påbegyndes skal med bygherren aftales hvilke foranstaltninger, der skal mobiliseres/iværksættes</p> <p>Entreprenørens plan for vinterforanstaltninger, skal ligeledes angive hvilke etaper der planlægges udført vha. vinterforanstaltninger.</p>
<i>13.3.1.1. Systemtest for kunststofbaseret fugtisolering</i>	
Nedenstående systemtest skal dokumenteres overholdt inden fugtisoleringsarbejdets udførelse.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
Dokumentationen må maksimalt være 5 år gammel.	
Det skal eftervises - ved anvendelse af type Va - at drænlag ikke forurenes og tilstoppes unødigt af klæbelaget i forbindelse med udlægning	
samt at der er tilstrækkelig vedhæftning mellem klæbelag og drænlag.	
<p>Unødig tilstopning af drænlag kan eftervises som angivet nedenfor.</p> <p>Ved anvendelse af type Va (belægningslag med drænlag, AAB) skal der foretages en teoretisk vurdering af maksimal optrængning af klæbelaget i det overliggende drænlag. Den teoretiske maksimale optrængning beregnes ved at antage at 100% af det udlagte klæbelag udfylder drænlag med den angivne hulrumsprocent.</p> <p>Den teoretisk optrængning beregnes som tykkelse af klæbelag i mm divideret med typisk hulrumsprocent i drænlaget (tykkelse af klæbelag i mm divideret med 0,21 pga. krav til hulrumsprocent mellem 18 og 24 % - vol.)</p>	
Hvis den beregnede teoretiske maksimale gennemsnitlige optrængning overstiger 2 mm skal der udføres en prøvning af det anvendte klæbelag og anvendte drænlag før anvendelse. Denne prøvning skal dokumentere at den maksimale gennemsnitlige optrængning i praksis ikke overstiger 2 mm.	
<p>Prøvning skal udføres ved udlægning af minimum 10 m² af fugtisoleringslag, klæbelag og drænlag efter samme princip og efter samme arbejdsprocedure som der anvendes i projektet. Der skal udtages minimum 10 prøver i form af ø100 mm borekerner og gennemsnitlig optrængning pr. borekerne skal bestemmes ud fra 5 punktmålinger hvor optrængning bestemmes med en nøjagtig på minimum 0,25 mm. Den gennemsnitlige optrængning for hver enkelt kerne må ikke overstige 3 mm og gennemsnit af alle 10 prøver (borekerner) må ikke overstige 2 mm.</p>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)
<p>Tilstrækkelig vedhæftning mellem klæbelag og drænlag kan eftervises som angivet nedenfor.</p> <p>Der skal udføres vedhæftningsforsøg jævnfør DS/EN 13596, som viser en vedhæftning mellem fugtisoleringssystemet og drænlag udlagt ved en temperatur på $115 \pm 5^{\circ}\text{C}$ på minimum 0,4 MPa. Hvis bruddet sker i drænlaget før opnåelse af 0,4 MPa, betragtes kravet at være opfyldt.</p>	
<p>Såfremt betonoverfladen afrettes med kunststofmørtel eller skrubespartling, skal man være opmærksom på, at overliggende kunststofisoleringsslag evt. kan opløse visse olieagtige bestanddele i den underliggende afretning. Såfremt bindemidlet i kunststofmørtlen eller skrubespartlingen ikke er det samme, som den grunder der indgår i fugtisoleringssystemet, skal kompatibilitet mellem lagene eftervises. Det overlades til byggesagens parter særskilt at vurdere risiko for inkompatibilitet baseret på aktuelt anvendte produkter, idet der ikke vil være tid til forsøgsmæssig eftervisning, medmindre opretning baseres på forhåndsaftprøvede produkter.</p>	
<p>Kompatibilitet mellem kunststofbaseret fugtisoleringssystem og tilstødende afretningsmateriale bestemmes iht. DS/EN 13596 på prøveemner lagret i 3 mdr. ved 50°C (indpakket i alufolie). Kravet til vedhæftningen mellem de to systemer $\geq 1,5$ MPa. Kravet er kun gældende hvis der ikke anvendes samme bindemiddel.</p>	
<p>13.3.1.2. Arbejdsprocedure</p>	
<p>Entreprenørens arbejdsprocedurer/brugsanvisning skal som minimum beskrive:</p> <p>Generelle data</p> <ul style="list-style-type: none"> Beskrivelse af anvendt systemopbygning inkl. delkomponenter og lagtykkelser af de enkelte lag herunder tolerancer (herunder angivelse af type af klæber og belægningslag samt angivelse af min. og maks. 	<p>Entreprenøren skal som minimum udarbejde følgende arbejdsprocedurer:</p> <ul style="list-style-type: none"> Klargøring af betonoverflader Påføring af kunststofbaseret fugtisolering. Fuldstændig kontrol af tæthed af hele den overflade, som er påført fugtisolering. <p>Entreprenørens arbejdsprocedure skal redegøre for entreprenørens egenkontrol i forbindelse med gennemførelsen af arbejdet. Entreprenøren egenkontrol og dokumentation skal bl.a. omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kontrol af underlag

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
udlægningstemperatur for belægningslag).	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrol af betonens aftrækningsstyrke • Kontrol af lagtykkelser af fugtisolering • Kontrol af vedhæftning af fugtisolering • Klimakontrol under udførelse • Fuldstændig kontrol af tætheden af hele den overflade, som er påført fugtisolerings.
<ul style="list-style-type: none"> • Liste over materiel og udstyr inkl. inspektions- og prøvningsudstyr herunder type af udstyr til måling af overfladefugt på beton, f.eks. elektrisk modstandsmåleudstyr. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Krav til vejrforhold under udførelse samt krav til temperatur- og fugtkriterier herunder krav til måleværdier bestemt ved det specificerede måleudstyr til måling af overfladefugt. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelse af foranstaltninger, som vil blive truffet på grund af vejrlig (såvel sommer- som vinterperiode) herunder evt. teltoverdækning. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelse af klargøring af brodæk (skal beskrive metoder for mekanisk rensning, rengøring, evt. slibning). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelse af krav til underlag (herunder fugtindhold, jævnhed, tekstur, reparation af revner osv.). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Liste over egnede materialer til reparation af betonunderlag (herunder materialer til skrubespartling og af-/opretningsmørtler. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsbeskrivelse for evt. skrubespartling og kunststofmørtel af-/opretning med hensyn til type (bindemidler og tilslagsmaterialer) inkl. beskrivelse af blandingsforhold og blandingsmetode samt areal- eller tykkelsesmæssige begrænsninger for udlægning. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsbeskrivelse for påføring af de enkelte lag i fugtisoleringssystemet (herunder overmalingsintervaller, overlap, 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
maks. hældning, kontrolmetoder til tæthed og lagtykkelse).	
<ul style="list-style-type: none"> Arbejdsbeskrivelse for blanding af materialer herunder: homogenisering af delkomponenter, blandingsforhold og sammenblanding af komponenter. Ved omrøring af delkomponenter undersøges disse for tilstedeværelse af udkrystalliserede komponenter, sedimenterede komponenter eller lignende utilsigtet separation. Hvis sådanne forhold registreres, skal behandling af produktet udføres i overensstemmelse med producentens anvisning alternativt kasseres. Entreprenøren skal overholde den af leverandøren angivne metode herunder blandetid, omrørehastighed samt størrelsen af de portioner, der blandes ad gangen. Produktets bearbejdningsstid skal altid overholdes. 	
<ul style="list-style-type: none"> For materialer der blandes i forbindelse med påsprøjtning beskrives hvorledes nedenstående forhold håndteres: <ul style="list-style-type: none"> – justering af udstyr anvendt ved blanding, 	
<ul style="list-style-type: none"> – justering af blandeforhold eller additiver relateret til temperatur og fugt 	
<ul style="list-style-type: none"> – justering af tryk relateret til viskositet af materialerne mm. 	
<ul style="list-style-type: none"> Reparationsprocedurer af færdig fugtisolering. 	
Projektspecifikke data	
<ul style="list-style-type: none"> Beskrivelse af koordineringen med færdiggørelse af evt. tilstødende arbejder inkl. redegørelse for transportveje under arbejdets udførelse. 	
<ul style="list-style-type: none"> Placering og orientering af samlinger (etapeopdeling) med hensyntagen til aktuelle 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
faldforhold, (broender, dybderender mv.).	
<ul style="list-style-type: none"> Inddækninger og afslutninger (kantbjælker, dybderender, broafløb, fuger, broender, støbeskel mv.) herunder anvendelse af evt. tixotroperingsmidler i fugtisoleringsslag og slidlag. 	
Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse, jf. AAB for Arbejdsplads, være opmærksom på sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for kunststofmaterialer samt bestemmelser omkring håndtering af farligt affald.	
Herudover skal sikkerhedsforanstaltninger om påsprøjtning/påsmøring af kunststofmaterialer også respekteres, herunder beskyttelse af tredjepart under arbejdernes udførelse.	
Såfremt krav til vejrforhold under udførelse, herunder temperatur- og fugtkriterier, ikke kan overholdes, skal der iværksættes nødvendige foranstaltninger, som f.eks. inddækning med opvarmet telt.	
Til opvarmning af konstruktioner eller i telte anvendes afhængig af varmebehov varmeblæser eller varmekanon	
Foranstaltninger fra oktober til og med april. I perioder med koldt eller fugtigt vejr må der påregnes at skulle udføres vinterforanstaltninger efter nærmere aftale med bygherren for at sikre konditions-mæssige klimaforhold under udførelse af fugtisolering.	
13.3.2. Betonunderlag	
13.3.2.1. Betonstyrke	
Betonunderlaget skal være sundt, stærkt og afhærdet i henhold til leverandørens bestemmelser.	
Nystøbt beton skal opfylde følgende styrkekrav til aftrækningsstyrke målt efter 28 modenhedsdøgn:	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Middel af 3 enkeltværdier $\geq 2,0$ MPa. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Minimumsværdi $\geq 1,5$ MPa. 	
Eksisterende beton skal opfylde følgende styrkekrav:	
<ul style="list-style-type: none"> • Middel af 3 enkeltværdier $\geq 1,5$ MPa. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Minimumsværdi $\geq 1,2$ MPa 	
Ovennævnte krav bestemmes ved in-situ prøvning i henhold til DS/EN 1542.	
Såfremt minimumskravene ikke kan overholdes, skal eventuelle betingelser for fravigelse af styrkekravet fastlægges i samråd med tilsynet - herunder også styrkekrav, såfremt styrken af nystøbt beton måles, før betonen har opnået en modenhed på 28 modenhedsdøgn.	
13.3.2.2. Klargøring af betonoverflader	
Klargøring af betonoverflader omfatter:	
<ul style="list-style-type: none"> • En overdragelsesprocedure inkl. beskrivelse af forberedende arbejder herunder kontroller og rengøring før inspektion. • Evt. skrabespartling og mørtelopretning. • Verificering af betonoverflader efter op-/afretning og før udlægning af fugtisoleringssystem. 	
Overdragelsesprocedure	
I god tid før kunststofisoleringsarbejdet påbegyndelse skal entreprenøren sikre sig, at de i AAB for beton, afsnit 3.2 under pkt. 2, Brodæks højdebeliggenhed mv. og de under pkt. 5, Betonoverfladers lokale jævnhed og tekstur nævnte krav til "For overflader, som skal fugtisoleres med påsvejste bitumenplader "... plus supplerende krav til "For brodæk, hvor der skal udlægges kunststof-belægninger "...", er opfyldt.	
I forbindelse med overdragelsesforretningen skal der foreligge et fladenivellement af betonoverfladen (i absolutte koter) for afdækning af evt. behov for op-/afretning. Nivellementet skal mindst udføres i et net	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
med langsgående linjer ved kantbjælker, i hvert hjulspor og i broens centerlinje. I broens tværretning nivelleres mindst pr. 5 m.	
Overdragelsen af betonoverflader fra betonentreprenøren til fugtisoleringsentreprenøren skal ske i forbindelse med en overdragelsesinspektion sammen med bygherrens tilsyn.	
Forud for inspektionen skal alle støbefejl og stenreder være udbedret og eventuelle grater borthugget eller bortslebet. Derudover skal alle betonoverflader være rengjort indledningsvis for evt. forureninger (olie, fedt, jord mv.), hvorefter de er afrenset mekanisk med blæse-/slyngrensning eller højtryksspuling eller tilsvarende effektiv metode ved fuldstændig fjernelse af cementslam, curingmembran, løse skaller på fræsede overflader mv. ind til sund overflade.	
Der afsluttes med rengøring for løse partikler ved omhyggelig støvsugning.	
Såfremt fugtisoleringssystemet ikke indeholder en grunder, skal alle enkeltværdier for teksturdybden ligge i intervallet 0,4 mm til 1,3 mm. Hvis der anvendes grunder, er maksimalværdien 1,5 mm. Krav til tekstur skal eftervises i henhold til DS/EN 13036-1.	
Hvis der ved inspektionen findes fejl i form af ujævnheder (herunder for stor teksturdybde), lunger og porer aftales det ved overdragelsesinspektionen, hvorledes fejlene skal udbedres i form af fræsning/slibning og/eller skrabespartling eller udlægning af kunststofmørtel eller cementbaserede produkter.	
Mindre ujævnheder og lunger (teksturdybde indtil 1,5 mm i henhold til DS/EN 13036-1 og porer $\leq \varnothing 5$ mm) tillades oprettet i fugtisoleringsopbygningen.	
Overdragelsesinspektionen gentages efter eventuel udbedring.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
Ved hver inspektion udarbejdes en protokol med angivelse af omfang og metoder til evt. udbedring.	
Afrensning og påføres fugtisoleringen ikke umiddelbart efter, efterbehandlingen af den nystøbte betonoverflade er afsluttet, skal der ventes med afrensning til umiddelbart før fugtisoleringsarbejdet påbegyndes.	
Vandprøve Krav til pytdannelse skal på tilsynets forlangende eftervises ved en vandprøve.	
Opretnings ved skrabespartling og/eller med kunststofmørtel mv. Hvor betonoverfladen ikke overholder krav til jævnhed, profil eller tekstur af-/oprettes efter følgende retningslinjer efter nærmere aftale med tilsynet: <ul style="list-style-type: none"> • Teksturdybde i intervallet 1,5-5 mm og porer > Ø 5 mm udjævnes med skrabespartling med et bindemiddel, som er kompatibel med fugtisoleringssystemet, eller evt. med ekstra fugtisoleringsslag. • Ujævnheder mellem 5 og 10 mm af-/oprettes med kunststofmørtel i områder mindre end 1 m² - jf. AAB for betonreparationer. • Arealer større end 1 m² af-/oprettes med cementbaseret mørtel - evt. kunststofmodificeret, hvis lagtykkelsen er mellem 10 og 75 mm - jf. AAB for betonreparationer. • Lagtykkelser større end 75 mm oprettes i henhold til AAB for beton med armeret opretningslag. 	
Skrabespartling udføres i to arbejdsomgange begyndende med grunding efterfulgt af en skrabespartling med samme bindemiddel vådt i vådt med efterfølgende afstrøning.	
Vedhæftningsstyrken af afrettede overflader skal eftervises i henhold til DS/EN 1542. Kravet til	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
vedhæfningsstyrken svarer til kravene som er angivet i afsnit 3.2.1.	
Verificering af overfladetekstur efter op-/afretning og før udlægning af fugtisoleringssystem Overfladens tekstur efter skrabesparring mv. og før påføring af fugtisoleringssystem skal være egnet hertil dvs., at alle enkeltværdier for teksturdybden skal ligge i intervallet fra 0,4 mm til 1,3 mm, jf. DS/EN 13036-1.	
Middelværdien skal endvidere ligge i intervallet fra 0,5 mm til 1,0 mm.	
Krav til teksturdybde gælder også for fugtisoleringssystemer som i henhold til systemopbygningen ikke skal grundes.	
13.3.3. Temperatur og fugt	
<p>Betonens fugtighed og temperaturforhold under udlægningen er meget afgørende for fugtisoleringssystemets vedhæftning til betonen, ligesom fugtighed og temperaturforhold under udlægning af de enkelte fugtisoleringsslag er afgørende for hele fugtisoleringssystemets samlede vedhæftning.</p> <p>Følgende forhold ud over leverandørens anvisninger skal være opfyldt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betonunderlagets modenhed og dets fugtindhold skal overholde leverandørens anvisning angivet i arbejdsbeskrivelsen. 	<p>Fugtisoleringen må først påføres, når underlaget er godkendt af leverandøren for fugtisoleringen.</p> <p>Påføring af kunststofbaseret fugtisolering kræver, at underlaget er tørt og befinder sig under klimakriterier anført i AAB og angivet af leverandøren, for at kunne udføres konditionsmæssigt.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Underlagets fugtindhold: <ul style="list-style-type: none"> A. Betonens kapillærer vandmætningsgrad i en udhugget materialeprøve må ikke overstige 90 % RH (målt efter ASTM D4263), eller B. det absolutte vandindhold på en udhugget prøve skal være mindre end 5 vægt-% (målt efter ASTM D4263, eller C. krav til måleværdier bestemt ved måling af overfladefugt skal være i overensstemmelse med de af leverandøren specificerede 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
værdier målt i henhold til leverandørens anvisninger.	
<ul style="list-style-type: none"> • Underlagets overfladetemperatur skal være mindst 4°C. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Underlagets overfladetemperatur må ikke overstige 30°C. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Underlagets overfladetemperatur skal være mindst 3°C over dugpunktet. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Underlagets overfladetemperatur må ikke være stigende under udførelse af første fugtisoleringsslag. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Luftens relative fugtighed må ikke overstige 90 % RH. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Fugtisoleringen bør ikke udføres i direkte stærk solvarme. Arbejdsstedet bør i så fald lægges i skygge. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Fugtisoleringsarbejdet må ikke udføres under regn, dugfald eller tåge. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Fugtisoleringen må ikke få regn inden for den af leverandøren foreskrevne periode. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Fugtisoleringssystemet må ikke påføres efterfølgende lag før hærdningsbetingelser angivet af leverandøren er opfyldt. 	
Såfremt arbejdet af uopsættelige grunde skal udføres under ugunstige vejrforhold, skal der efter nærmere aftale med tilsynet træffes foranstaltninger til at sikre en konditionsmæssig udførelse.	
Mindre fugtmængder skal fjernes efter leverandørens anvisninger til betonoverfladen er tør.	
Hele året skal arbejdsprocessen tilgodese den aktuelle overflades temperatur, især i klart vejr, kan denne være lavere end lufttemperaturen.	
13.3.4. Udlægning	
Når betonunderlaget er godkendt ved den under afsnit 3.2.2 nævnte overdragelsesinspektion og temperatur- og fugtbetingelserne er opfyldt, kan	Hvis en kunststofbaseret fugtisolering sprøjtes på, skal konstruktionsdele og andre overflader afdækkes forsvarligt med egnet tæt afdækning inden arbejdet påbegyndes. Såfremt der alligevel kommer fugtisolering på andre overflader, skal dette rengøres og fjernes grundigt.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
udlægningen af fugtisoleringssystemet udføres.	
<p>I efterfølgende afsnit er udlægning af materialer opdelt efter om materialerne påføres ved påsprøjtning eller påføres manuelt – dvs. hvor materialerne fordeles på overfladen ved svabning/rulning.</p> <p>De enkelte lag i fugtisoleringssystemet påføres som beskrevet i arbejdsbeskrivelsen, med egnet udstyr i jævne lag i den foreskrevne lagtykkelse, så der i størst mulig grad sikres mod dannelse af pinholes, sikres en god indarbejdning i overfladen og som tilgodeser jævn fordeling uden pytdannelse eller "helligdage".</p>	
Alle porer skal lukkes med grunder og/eller skræbespartling afhængig af størrelse, antal og fordeling. Pinholes skal undgås ved at lukke alle porer med grunder, skræbespartling eller første fugtisoleringsslag. Dette skal kontrolleres visuelt.	
Den grundede overflade skal efter grunderens hærdning fremtræde med ensartet udseende.	
På lodrette flader påføres grunder eventuelt i flere arbejdsgange til den specificerede mængde er påført.	
På vandrette flader kan grunder evt. afstrøs med en specificeret mængde afstrøningsmateriale.	
På lodrette flader afstrøs grunder til de er dækket.	
Såfremt der i arbejdsbeskrivelsen er specificeret afstrøning af grunderen, må der ikke findes blanke overflader med grunder uden afstrøning.	
Til hjælp til at opnå den krævede tørfilmtykkelse for fugtisoleringsslagene kan vådfilmtykkelsen kontrolleres stikprøvevis under påføringen – og før afstrøning – med f.eks. kammåler.	
Såfremt der skal afstrøes med friktionsmateriale istrøes friktionsmateriale i den i arbejdsbeskrivelsen foreskrevne kvalitet,	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
mængde og kornstørrelse. Friktionsmaterialet skal fordeles ensartet.	
Samlinger i fugtisoleringslag skal udføres mindst 50 mm forskudt for samlinger i underliggende lag - alternativt udføres med overlæg på ligeledes 50 mm.	
13.3.4.1. Beskyttelsesbeton	
Beskyttelsesbeton skal udføres i henhold til AAB Slap armering og AAB for beton af en beton med en konsistens egnet til konditionsmæssig udstøbning med aktuelle faldforhold, armeringstype og -mængde uden at medføre mekaniske skader i underliggende underlag.	
Det skal tilstræbes at udføre beskyttelsesbetonen i så store felter som muligt.	
Betontype, støbeskel i beskyttelsesbetonen, armeringstype, ankre ved broender samt efterbehandling (curingmiddel og mængde) skal fremgå af metodebeskrivelse eller tegninger og forelægges tilsynet til accept for så vidt angår type, mængde og arrangement.	
13.3.4.2. Drænlag	
Drænlag skal udføres i henhold til AAB for Brobelægning.	
13.3.4.3. Ballasteret spor, type Vc	
Ved brug af kunststofbaseret fugtisolering type Vc, på dybtliggende tunneldæk og under ballasteret spor, skal fugtisoleringen beskyttes mekanisk med et beskyttelseslag.	
Dette beskyttelseslag kan være: <ol style="list-style-type: none"> 1. En traditionel beskyttelsesbeton med armering eller fibre jf. 3.4.1 2. Et offerlag udført sammen med den kunststofbaserede fugtisolering 3. Stålblader 4. Støbeasfaltlag. 	
13.3.4.4. Støbeasfalt	
Støbeasfalt skal overholde DS/EN 13108-6.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
13.3.5. Inddækninger og afslutninger	
<p>For at forebygge revner og fraslag i hulkebler og afslutning af opkanter skal følgende minimums- og maksimumslagtykkelser overholdes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lodrette flader påføres alle lag i fugtisoleringssystemet. Fugtisoleringsslaget påføres (evt. af flere påføringer) og ved afstrøning af friktionsmateriale, afstrøs til dækning med afstrøningsmaterialet. Maksimumslagtykkelse for hulkebler er den specificerede fugtisoleringsslagtykkelse på flader. 	
13.3.6. Trafik på fugtisoleringsslag	
Materialeopmagasinering på isolerede flader må ikke finde sted, heller ikke under arbejdets udførelse.	
<p>Under og efter, fugtisoleringsarbejdet må der kun foregå den for dette arbejde nødvendige trafik på det pågældende areal, og arbejdet skal tilrettelægges sådan, at denne trafik ikke kan beskadige eller tilsmudse udlagt materiale.</p>	<p>Hvis der har været trafik på det fugtisolierende lag, skal entreprenøren sikre sig, at laget ikke har taget skade.</p> <p>Fugtisoleringssentreprenør skal deltage i en overdragelsesinspektion sammen med bygherrens tilsyn. Hvis der ved inspektionen findes fejl, skal de udbedres med en metode, der kan accepteres af bygherren, hvorefter overdragelsesinspektionen gentages efter udbedring. Ved overdragelsesinspektionen udarbejdes en protokol med angivelse af omfang og metoder til evt. udbedring</p>
Den af leverandøren foreskrevne hærdningstid før ibrugtagning skal nøje overholdes. Dette er gældende for alle lag i fugtisoleringssopbygningen.	
13.3.7. Reparationer	
Skader i kunststofisoleringen må ikke forekomme, men skulle de alligevel opstå, skal de afhjælpes som anført i producentens vejledning hurtigst muligt. Hvis der skal udføres reparation er kravet til vedhæftning 1,4 MPa testet ift. DS/EN 1542.	
Den af leverandøren anviste metode til reparation skal følges. Reparation skal altid udføres med overløb efter leverandørens anvisning.	
Ved større sammenhængende områder med skader (indbyrdes afstande afstand	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
< 2 m) skal der foretages en omisolering af sammenhængende områder.	
Ingen reparation må foretages uden forudgående meddelelse til bygherren, og der må til reparationer ikke uden bygherrens godkendelse anvendes materialer af anden beskaffenhed end dem, der er benyttet i den oprindelige fugtisoleringsopbygning. Reparationsomfang og -tidspunkt skal forelægges tilsynet for accept.	
Reparationer skal efter grundig afrensning udføres med samme systemopbygning og lagtykkelse som den øvrige fugtisolering afhængig af, hvor bruddet er sket i den aktuelle systemopbygning. Reparationen må ikke ligge dybere end de tilstødende belægningslag.	
For at reetablere vandtætheden omkring reparationer skal der være overlap.	
Såfremt der kræves opretningsarbejder og skrabespartling i betonen skal der - for at sikre en korrekt systemopbygning - skabes arbejdsrum ved at udføre en ca. Ø120 mm affræsning af fugtisoleringen omkring aftræksarealet før opretning og fugtisoleringsopbygning udføres.	
13.3.8. Renfejdning af færdig fugtisolering	
Overskydende friktionsmateriale for fugtisolering type Vd fejes op, når fugtisoleringen er afhærdet.	
13.4. KONTROL	
13.4.1. Alment	Der skal udføres 1 forprøvning pr. kontrolafsnit > 500 m ² og løbende kontrol jf. AAB afsnit 1.2.2. Aftræksstyrken af kunststofisoleringen skal mindst svare til aftræksstyrken af den underliggende beton.
Det påhviler entreprenøren at dokumentere, at anvendte materialer og udførelse af fugtisoleringsarbejdet er i overensstemmelse med kravene i AAB. Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med "Vejledning, Bilag – Kontrolskemaer – Fugtisolering og brobelægning". Entreprenøren skal i samarbejde med bygherrens tilsyn anvende og udfylde de heri angivne	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>																																
skemaer på en måde, der følger den angivne vejledning.																																	
I afsnit 4.2 og 4.4 er beskrevet prøvningsomfang gældende for udførelse af kunststofbaseret fugtisolering på betonbroer.																																	
Prøver skal være sporbare og mærkes entydigt og uforgængeligt med entreprise nr. og/eller bro nr., udtagningssted på broen, materialetype og lagtype, batch nr., tidspunkt (dato og klokkeslæt) og rekvirent(bygherre/rådgiver/entreprenør).																																	
Lodrette og vandrette områder skal betragtes som to separate kontrolafsnit.																																	
13.4.2. Modtagekontrol af materialer																																	
13.4.2.1. For bygværker, hvor den samlede overflade af fugtisolering er større end 500 m² skal entreprenøren udføre modtagekontrol med dokumentation for, at de aktuelt anvendte batches, som indbygges, overholder de efterfølgende krav til tolerancer.	<div>Modtagekontrol af materialer</div> <div>For bindemiddel til skrabespartling udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch eller pr. 7 tons produceret materiale. Krav til analysedata fremgår af nedenstående figur 2 Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.</div> <table><tr><th colspan="4">Tolerancekrav til skrabespartling</th></tr><tr><th>Egenskaber</th><th>Komponent</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Tolerance</th></tr><tr><td>Viskositet, 23°C</td><td>A og B</td><td>DS/EN ISO 3219, Annex A</td><td>MDV ± 20 % eller ¹⁾</td></tr><tr><td>Densitet, 23°C</td><td>A og B</td><td>DS/EN ISO 2811-1 ²⁾</td><td>MDV ± 2 %</td></tr><tr><td>Epoxy-ækvivalent</td><td>A</td><td>DS/EN 1877-1</td><td>MDV ± 5 %</td></tr><tr><td>Amintal</td><td>B</td><td>DS/EN 1877-2</td><td>MDV ± 6 %</td></tr><tr><td>Sigtekurve</td><td>Afstrøning</td><td>DS/EN 933-1</td><td>G_{TC}10 ³⁾</td></tr><tr><td>Sigtekurve</td><td>Tilslag</td><td>DS/EN 933-1</td><td>Som MDV</td></tr></table> <div><div>1. Såfremt leverandørens specificerede værdi er mindre end 50 mPas anvendes en tolerance på ± 10 mPas.</div><div>2. DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdig metode.</div><div>3. Krav i henhold til DS/EN 13043.</div></div>	Tolerancekrav til skrabespartling				Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance	Viskositet, 23°C	A og B	DS/EN ISO 3219, Annex A	MDV ± 20 % eller ¹⁾	Densitet, 23°C	A og B	DS/EN ISO 2811-1 ²⁾	MDV ± 2 %	Epoxy-ækvivalent	A	DS/EN 1877-1	MDV ± 5 %	Amintal	B	DS/EN 1877-2	MDV ± 6 %	Sigtekurve	Afstrøning	DS/EN 933-1	G _{TC} 10 ³⁾	Sigtekurve	Tilslag	DS/EN 933-1	Som MDV
Tolerancekrav til skrabespartling																																	
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance																														
Viskositet, 23°C	A og B	DS/EN ISO 3219, Annex A	MDV ± 20 % eller ¹⁾																														
Densitet, 23°C	A og B	DS/EN ISO 2811-1 ²⁾	MDV ± 2 %																														
Epoxy-ækvivalent	A	DS/EN 1877-1	MDV ± 5 %																														
Amintal	B	DS/EN 1877-2	MDV ± 6 %																														
Sigtekurve	Afstrøning	DS/EN 933-1	G _{TC} 10 ³⁾																														
Sigtekurve	Tilslag	DS/EN 933-1	Som MDV																														
13.4.2.2. Delkomponenter																																	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
Leverandøren skal angive tolerancer for hvilke produktet skal overholde. Tolerancer skal angives efter samme princip og på samme niveau som Tabel 3 i ETAG 033.	
<i>13.4.2.3. Færdig fugtisoleringsopbygning</i>	
Såfremt ikke andet er angivet i arbejdsbeskrivelsen skal samtlige lag i fugtisoleringsopbygningen udlægges i den angivne lagtykkelse med en tolerance inden for hvert kontrolafsnit på: <ul style="list-style-type: none"> • + 20/-0 % for hvert enkelt lag bestemt på udlægningsmængde på grunder og fugtisoleringslag. 	
<ul style="list-style-type: none"> • ± 25 % for enkeltværdier af fugtisoleringslag målt på aftræksemner. 	
Der tillades ingen systematiske afvigelser i hverken længde- eller tværretning.	
13.4.3. Kontroljournal	
Mindst hver 3. time samt ved arbejdets start, ved arbejdsskift og ved vejrforandringer skal entreprenøren dokumentere klimadata.	
Målingerne skal påbegyndes før start af arbejdet og skal fortsættes indtil materialerne ikke mere er fugtfølsomme. Målefrekvensen skal øges, når temperaturen ligger tæt på grænseværdien for dugpunktskriteriet.	
Alle udførelsesmæssige relevante forhold under afretning, skrabespartling, og fugtisoleringsarbejder skal dokumenteres, herunder: <ul style="list-style-type: none"> • Udførelsesdato og vejrkarakteristik. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Modenhed/målt fugtindhold i betonunderlag (kerne- eller overfladefugt). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Udlægningsperiode (overholdelse af forarbejdningstid/overmalingsinterval). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Materialeforbrug for hvert enkelt delmateriale med angivelse af batch nr. med tilhørende opmålte arealer inden for enkelte 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
kontrolafsnit og pr. arbejdsstop, maks. 500 m ² .	
<ul style="list-style-type: none"> Placering af teksturmålinger på underlag samt målte værdier. 	
<ul style="list-style-type: none"> Placering af aftræksforsøg på underlag samt målte aftræksværdier med tilhørende fotos og beskrivelse af brudflader og evt. begrundelse for den valgte placering. 	
<ul style="list-style-type: none"> Registrering af lunke ved evt. vandprøve. 	
<ul style="list-style-type: none"> Tidspunkt for ibrugtagning. 	
13.4.4. Udførelse	
I det følgende er specificeret krav til: <ul style="list-style-type: none"> Betonoverflader uden - og med skrabespartling/op- afrettede flader. Færdig fugtisolering. 	<p>Som forprøvning for kunststofbaseret fugtisolering udføres:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 forsøg med skrabespartling. 1 forsøg med skrabespartling/grunder. 1 forsøg med skrabespartling/grunder/membran <p>Såfremt ovenstående opfylder kravene iht. udbudsmaterialet, vil disse kunne indgå i den færdige fugtisolering.</p>
<i>13.4.4.1. Betonoverflader</i>	
Betonoverflader gennemgås omhyggeligt med retskede.	
Pytdannelser konstateres ved vandprøve.	
Omfang aftales med bygherren.	
Overflader skal kontrolleres for aftræksstyrke af overfladen.	
Efter afrensning udføres der 1 aftrækningsprøve i henhold til DS/EN 1542 pr. påbegyndt 100 m ² broareal dog mindst 3 pr. bro. Krav til aftrækningsstyrke fremgår af afsnit 3.2.1.	
Overfladetekstur måles ved mindst 6 jævnt fordelt enkeltmålinger pr. påbegyndt 500 m ² overflade i henhold til DS/EN 13036-1. Krav til overfladetekstur fremgår af afsnit 3.2.2.	
Placering af aftræksforsøg og teksturmålinger samt målte værdier skal dokumenteres.	
<u>Måling af overfladefugt på beton.</u> Der udføres 6 målinger pr. påbegyndt 100 m ² . Målingerne skal fordeles jævnt i områder, hvor der erfaringsmæssigt optræder	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
størst fugtighed, og værdierne skal ligge inden for leverandørens acceptkriterier.	
<u>Måling af kernefugt.</u> Der skal på 3 lokaliteter udhugges materialeprøver a min. 1/2 kg pr. 500 m ² . Værdier skal ligge inden for acceptkriterier som angivet i afsnit 3.4.	
Betonoverflader med skrubespartling, op- eller afrettede overflader I forbindelse med skrubespartling – eller anden opretning – kræves vedhæftningsstyrken eftervist ved min. 3 aftræksforsøg i henhold til DS/EN 1542 pr. påbegyndt 100 m ² . Målingerne skal være jævnt fordelt. Krav til aftrækningsstyrke fremgår af afsnit 3.2.2.	
Overfladetekstur måles ved mindst 6 jævnt fordelt enkeltmålinger pr. påbegyndt 500 m ² grundet overflade – klargjort til underlag for fugtisoleringslag - i henhold til DS/EN 13036-1. Krav til overfladetekstur fremgår af afsnit 3.2.2.	
Placering af aftræksforsøg og teksturmålinger samt målte værdier skal dokumenteres.	
13.4.4.2. Færdig fugtisoleringsopbygning	
Entreprenøren skal efter påføring af første lag fugtisoleringslag indkalde tilsynet til gennemgang af det udførte arbejde. Efter denne gennemgang udarbejdes protokol for eventuelle mangler. Efter mangeludbedring fortsættes arbejdet med næste fugtisoleringslag.	
Samme procedure skal følges, når entreprenøren har færdiggjort udførelse af eventuelt efterfølgende fugtisoleringslag.	
Entreprenøren skal færdigmelde til tilsynet.	
Kunststofisoleringer kontrolleres ved følgende metoder, der også udføres ved samlinger og lodrette flader: <ul style="list-style-type: none"> • Holiday detection: anvendes til at scanne hele det fugtisolerede areal for porer (pin holes) og evt. "helligdage". Fugtisoleringsemprenøren skal 	Tilsynet indkaldes for at overvære Holiday detection.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
angive hvilken strømstyrke der skal anvendes med det pågældende apparatur.	
<ul style="list-style-type: none"> Aftræksforsøg: anvendes stikprøvevis på udvalgte områder – evt. udvalgt efter holiday detection. 	
<p>Holiday detection:</p> <p>Den kunststofisolerede overflade scannes (ASTM D4787 eller leverandørens egen metode) 100% for lokalisering af pin holes og helligdage. Samtlige gennemslag skal udbedres. Ved stålfiberarmeret beton kan det være nødvendigt at justere metode og acceptkriterie, da stålfibrene kan give anledning til misvisninger.</p> <p>Scanningen udføres på den kunststofisolerede overflade, før der kommes eventuelt klæbelag på.</p>	
<p>Friktion og jævnhed.</p> <p>Fugtisoleringsoverfladen vurderes med hensyn til friktion (hvor relevant), jævnhed i længderetningen og overfladen gennemgås omhyggeligt med retskede. Pytdannelser konstateres ved vandprøve.</p>	
Omfang aftales med bygherren. Krav til friktion, jævnhed og profil fremgår af 1.2.1, 1.2.2 og 1.2.3.	
<p>Vedhæftning</p> <p>Fugtisoleringssystemet skal kontrolleres for vedhæftningsstyrke.</p>	
Aftræksforsøg, efter DS/EN 1542, udføres dels som forprøvning og dels som løbende kontrol af kunststofisolering. Tilsynet skal varsles og være til stede ved aftræksforsøg.	
Ved forprøvning anvendes samme arbejdsprocedurer og materialebatches som planlægges anvendt til den løbende produktion. Ved forprøvningen udføres 3 aftræksforsøg af systemopbygningen (eksklusive evt. klæbelag) på et areal af min. 1 m ² .	
Der udføres til løbende kontrol et aftræksforsøg pr. påbegyndt 300 m ² kunststofisolering, dog minimum en prøve	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (AAB) – (Marts 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbaseret Fugtisolering (SAB)</u>
per dagsproduktion og minimum 3 prøver pr. bro.	
For hver vedhæftningsprøve angives tillige målte tykkelser for hver lag i fugtisoleringsopbygningen og den samlede lagtykkelse samt gennemsnit af målinger.	
Endvidere angives ved hver vedhæftningsprøve en brudbeskrivelse herunder bruddets placering, udseende og evt. afvigende farve eller konsistens.	
Placering af aftræksforsøg aftales med henblik på at afsløre systematiske påføringsfejl.	
Aftræksforsøg skal dokumenteres med beskrivelse af placering, brudbeskrivelse og -kraft samt fotos.	
I tilfælde af vedhæftningsproblemer udføres supplerende aftræksforsøg for afgrænsning af ukonditionsmæssige områder.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

VARMBLANDET ASFALT

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
	"Varmblandet asfalt - SAB" er supplerende arbejdsbeskrivelse til "Varmblandet asfalt - AAB".
14. VARMBLANDET ASFALT 14.1. ALMENT	
<p>"Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for varmblandet asfalt" omfatter udførelse af asfaltarbejder, med varmblandet asfalt, på veje og broer.</p>	<p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levering, klæbning, udlægning og komprimering af ny vejbelægning på ny grusopbygning på broen. • Levering, klæbning, udlægning og komprimering af ny asfaltbelægning uden for broen. • Levering, klæbning, udlægning, komprimering og vedligehold under entreprenen af interimbelægning i rabatarealer uden for broen. <p>Arbejdet omfatter følgende arbejder på bro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ÅAB 8t = 20 mm • evt Profilering med ABB jf. projekttegninger • ABM, type c, t = 45 mm> • SMA 11, t = 40 mm> • Kontrabanketter af ABM, type c <p>Arbejdet omfatter følgende arbejder på vej:</p> <p>Vejbelægninger der føres over bygværker (dybtliggende tunneler) opbygges af følgende lag nævnt nedefra og opefter:</p> <p>Kørebaner på bygværker på stærkt og let trafikerede veje/motorvej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • minimum 200 mm friktions-/jordfyld • Bærelag, GAB 0, lagtykkelse 160 mm • Slidlag, SMA11, lagtykkelse 40 mm <p>Fortove/Cykelstier på broen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bærelag, GAB 0, lagtykkelse 160 mm • Slidlag, AB6t, lagtykkelse 30 mm <p>Interimbelægninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bærelag, GAB 0, lagtykkelse 80 mm • Slidlag, AB11t, lagtykkelse 40 mm <p>Afslutning af brobelægninger uden for broen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bærelag, GAB 0, lagtykkelse 200 mm • Beskyttelseslag, ABM type c, lagtykkelse 45 mm • Slidlag, SMA 11, lagtykkelse 40 mm

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
	Arbejdet omfatter regulering af dæksler og riste som angivet i SAB-SPEC
Arbejder med varmblandet asfalt omfatter levering, udlægning og indbygning af varmblandet asfalt, på et klargjort underlag.	
AAB for varmblandet asfalt indeholder funktionskrav til den færdige asfalt samt krav til materialer, udførelse og kontrol.	
Funktionskravene er absolutte krav, der som minimum skal være opfyldt i hele mangelansvarsperioden for det respektive funktionskrav. Materiale- og udførelseskrav er rammekrav, der dels karakteriserer de enkelte typer asfalt dels medvirker til at sikre funktionskravenes opfyldelse ud over mangelansvarsperioden.	
AAB for varmblandet asfalt gælder for alle arbejder med varmblandet asfalt, uafhængigt af størrelse. Kravet til entreprenørens dokumentation af kravenes opfyldelse er afpasset efter kontrolomfang, jf. afsnit 1.4.	
<p>AAB for varmblandet asfalt omfatter udførelse af følgende typer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Slidlag, herunder <ul style="list-style-type: none"> - Pulverasfalt, type A, tætgraderet, PA t - Asfaltbeton, tætgraderet, AB t - Skærvemastiks, SMA - Tyndlagsbelægning, kombinationsbelægning, TB k • Beskyttelseslag, herunder <ul style="list-style-type: none"> - Modificeret asfaltbeton, ABM - Åben asfaltbeton, ÅAB • Bindelag, herunder <ul style="list-style-type: none"> - Asfaltbetonbindelag, ABB • Kombilag, herunder <ul style="list-style-type: none"> - Asfaltbetonkombilag, KBL • Bærelag, herunder <ul style="list-style-type: none"> - Grusasfaltbeton, GAB 0, GAB I og GAB II • Profileringslag, herunder <ul style="list-style-type: none"> - Asfaltbetonbindelag, ABB, og grusasfaltbeton, GAB 0 og GAB I 	
De anførte materialekrav, -egenskaber og prøvningsmetoder er i overensstemmelse med:	
DS/EN 12591 Bitumen og bituminøse bindemidler – Specifikationer for vejbitumener	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
DS/EN 13043 Tilslag til bituminøse blandinger og overfladebehandling af veje, lufthavne og andre trafikerede områder	
DS/EN 13108-1 Bituminøse blandinger – Materialespecifikationer – Del 1: Asfaltbeton	
DS/EN 13108-3 Bituminøse blandinger – Materialespecifikationer – Del 3: Pulverasfalt	
DS/EN 13108-5 Bituminøse blandinger – Materialespecifikationer – Del 5: Skærvemastiks	
DS/EN 13108-7 Bituminøse blandinger – Materialespecifikationer – Del 7: Drænasfalt	
DS/EN 13108-8 Bituminøse blandinger – Materialespecifikationer – Del 8: Genbrugsasfalt	
DS/EN 13108-20 Bituminøse blandinger – Materialespecifikationer – Del 20: Typeprøvning	
DS/EN 13108-21 Bituminøse blandinger – Materialespecifikationer – Del 21: Fabrikens egen produktionskontrol	
DS/EN 13808 Bitumen og bituminøse bindemidler – Ramme for specificering af kationiske bitumenemulsioner	
DS/EN 14023 Bitumen og bituminøse bindemidler - Rammespecifikation for polymermodificerede bitumener	
med tilhørende prøvningsmetoder:	Følgende prøvningsmetode er gældende:
DS/EN 1097-6 Metoder til prøvning af tilslags mekaniske og fysiske egenskaber – Del 6: Bestemmelse af korndensitet og vandabsorption	DS/EN 12697-3 Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 3: Genindvinding af bitumen: Rotationsfordamper
DS/EN 1426 Bitumen og bituminøse bindemidler – Bestemmelse af nålepenetration	
DS/EN 1427 Bitumen og bituminøse bindemidler – Bestemmelse af blødhedspunkt – Ring- og kuglemetoden	
DS/EN 12697-1 Bituminøse blandinger – Prøvningsmetoder – Del 1: Opløseligt bindemiddel-indhold	
DS/EN 12697-2 Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 2: Bestemmelse af kornstørrelsesfordeling	
DS/EN 12697-5 Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 5: Bestemmelse af den maksimale densitet	
DS/EN 12697-6 Bituminøse blandinger – Prøvningsmetoder – Del 6: Bestemmelse af bituminøse prøvelegemers rumvægt	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
DS/EN 12697-8 Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 8: Bestemmelse af bituminøse prøvelegemers volumetriske sammensætning	
DS/EN 12697-12 Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 12: Bestemmelse af bituminøse prøvelegemers vandfølsomhed	
DS/EN 12697-22 Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 22: Sporkøring	
DS/EN 12697-27 Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 27: Prøve-udtagning	
DS/EN 12697-28 Bituminøse blandinger – Prøvningsmetoder – Del 28: Forberedelse af prøver til bestemmelse af bindemiddelindhold, vandindhold og korngradering	
DS/EN 12697-29 Bituminøse blandinger – Prøvningsmetoder – Del 29: Bestemmelse af målene på et bituminøst prøvelegeme	
DS/EN 12697-30 Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 30: Forberedelse af prøvelegemer ved hjælp af faldhammer	
DS/EN 12697-34 Bituminøse blandinger – Prøvningsmetoder – Del 34: Marshallprøvning	
DS/EN 12697-36 Vejmaterialer – Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder for varmblandet asfalt – Del 36: Bestemmelse af tykkelsen af en bituminøs belægning	
DS/EN 12697-39 Bituminøse blandinger – Prøvningsmetoder – Del 39: Bestemmelse af bindemiddelindhold ved afbrænding	
DS/CEN/TS 15901-14 Vej- og flyvepladsbelægning – Overfladekarakteristik – Del 14: Procedure til bestemmelse af vejbelægningsers friktion ved hjælp af udstyr til kontrolleret-slip-måling med ligeudløbende målehjul (LFCN): ViaFriction (Road Analyser and Recorder of ViaTech AS)	
prVD 90-3 Udtagning og mærkning af borekerner, 2015	
SV Lab.rap. 32 Viagraf og bumpmeter - Sammenligning af måleresultater, 1977	
	Følgende prøvningsmetode er gældende: DS/EN 13036-5, Vej-og flyvepladsbelægning – Overfladekarakteristika – Del 5: Bestemmelse af det langsgående ujævnhedsindeks
	- Katalog, Projektering af bitumenbaseret fugtisolering og brobelægning – Tegningsbilag

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)

I denne udbudsforskrift anvendes følgende terminologi:

Terminologi	
Additiv	Materiale der tilsættes i små mængder, under produktion af asfalt.
Asfalt	Varmblandet asfalt
Bindemiddel	Bituminøst produkt, der skaber vedhæftning mellem stenmateriale, og som sikrer kohæsion i varmblandet asfalt.
Bitumen-emulsion	Bindemiddel på basis af vejbitumen i henhold til DS/EN 13808.
Fast kantbegrænsning	Fast konstruktionsdel som asfalt indbygges ind til.
Genbrug	Genbrugsasfalt iht. DS/EN 13108-8.
Merforbrug	Mere udlagt asfalt end foreskrevet.
Modificeret bitumenemulsion	Bitumenemulsion med tilsætning af polymer i henhold til DS/EN 13808.
Parcel	Sammenhængende areal med samme type varmblandet asfalt.
Polymermodificeret bitumen	Bindemiddel, der er polymermodificeret i henhold til DS/EN 14023.
Producent	Den der producerer asfalten.
Samling	Overgang mellem to, efter hinanden, udlagte områder med asfalt.
Stenmateriale	Kornet materiale iht. DS/EN 13043.
Tilslutning	Udlægning af asfalt mod eksisterende, blivende, belægning og/eller fast kantbegrænsning.
Underlag	Den overflade som arbejde med varmblandet asfalt udføres på.
Varmblandet asfalt	Blanding på basis af bindemiddel og tilslagsmateriale, med en produktionstemperatur på mindst 110 °C.
Vej	Vej ekskl. bro.

Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)

Præciseringer af terminologi jf. Vejledning, Varmblandet asfalt – Vejl. af december 2021 er gældende.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>		<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
Vejbitumen	Bindemiddel i henhold til DS/EN 12591.	
Figur 1.1 Terminologi		
14.1.1. Bygherrens ydelser		
Bygherren anviser lokalitet, udstrækning, type og mængde af varmblandet asfalt.		
Underlaget for arbejdets udførelse er den eksisterende belægning på tilbudsdagen. Bygherren kan foretage reparationer af eksisterende belægning, inden arbejdets udførelse. Sådanne eventuelle reparationer udføres minimum 2 uger før entreprenørens arbejder.		
Bygherren anviser hvordan dæksler og riste, i udlægningsarealet, skal reguleres.		
Skal eksisterende kørebaneafmærkning samt græsbevoksning og ukrudt, på et areal hvor der skal udlægges varmblandet asfalt, fjernes, foranstaltes dette af bygherren, forud for arbejdets udførelse.		Bygherren fjerner ikke kørebaneafmærkning forud for arbejdets udførelse.
		Bygherren fjerner ikke græsbevoksning/ukrudt forud for arbejdets udførelse.
For arbejder på bro oplyser bygherre maksimal tilladelig temperaturpåvirkning af fugtisolering.		
14.1.2. Entreprenørens ydelser		

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
<p>Arbejdet omfatter udførelse af varmblandet asfalt, som nærmere angivet ved placering og geometri, samt forpligtelser i mangelansvarsperioden.</p>	<p>Inden udlægning af slidlag påbegyndes, skal entreprenøren eftervise jævnheden (overgangen) mellem bro og vejbelægning ved nivellement pr. 2 meter over broen samt 30 meter ud over broens længde i begge ender. Der nivelleres med mindst 3 punkter i hvert kørebanetværsnit. Eventuelle ujævnheder skal oprettes eller affræses på vejbelægning, medmindre der af tilsynet kan accepteres opretning/affræsning på brobelægningen.</p> <p>Generelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vedrørende opbrydning og fjernelse af eksisterende belægning henvises til SAB Teknik, Opbrydning. • Den eksisterende kørebaneafmærkning retableres i fuldt omfang, jf. SAB Teknik, Kørebaneafmærkning. <p>Planlægning og arbejds- og metodebeskrivelse I planlægningsfasen skal entreprenøren blandt andre forhold vurdere og beskrive i en metodebeskrivelse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation • Miljø, sikkerhed og sundhed • Koordinering med færdiggørelse af planlagte tilstødende arbejder • Detaljeret liste over materiel og udstyr til produktion og udlægning • Inspektions- og prøvningsudstyr • Metoder for udførelse af belægningsarbejdet, herunder metoder for udførelse af samlinger, banketter og fuger • Transportveje under udlægning • Afvanding under arbejdets udførelse • Foranstaltninger, som vil blive truffet i dårligt vejr
<p>Entreprenørens ydelser omfatter alle arbejder og leverancer til opnåelse af de i nærværende AAB beskrevne kvalitetsniveauer.</p>	
<p>Entreprenøren skal beskrive ydeevnen af den tilbudte varmblandede asfalt, ved producentens ydeevnedeklaration. Entreprenørens beskrivelse skal fremlægges for bygherren, på forlangende.</p>	<p>Entreprenørens beskrivelse af ydeevne af den tilbudte varmblandede asfalt, skal fremlægges for bygherren minimum 10 arbejdsdage før arbejdets udførelse.</p>
<p>Almindelig rengøring af underlaget, ved fejning og opsamling, før udlægning af varmblandet asfalt påhviler entreprenøren.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
Entreprenøren skal udarbejde beskrivelse af hvordan han vil gennemføre kontrol af egne arbejder. Entreprenørens beskrivelse skal fremlægges for bygherren, på forlangende.	Entreprenøren skal udarbejde en kontrolplan for egne arbejder. Kontrolplanen skal udarbejdes på grundlag af paradigme på vejregler.dk. Kontrolplanen skal fremlægges for bygherren minimum 10 arbejdsdage før arbejdets udførelse.
	Entreprenøren skal fjerne eksisterende kørebaneafmærkning forud for arbejdets udførelse.
	Entreprenøren skal fjerne, og bortskaffe, græsbevoksning/ukrudt i fornødent omfang forud for arbejdets udførelse.
14.1.3. Underlag	
Forud for arbejdets udførelse, skal entreprenøren sikre sig, at underlaget er egnet til konditionsmæssig udførelse af det påtænkte arbejde, og over for bygherren gøre opmærksom på synlige manglende forudsætninger for arbejdets rette udførelse, efter de stillede krav.	Entreprenørens aktiviteter skal tilrettelægges således, at der ikke sker skader på SG-laget. Eventuelle skader skal retableres i fuld tykkelse, således at SG-laget opfylder kravene til overfladejævnhed og komprimering som angivet i AAB - Stabilt grus.
Har entreprenøren selv udført underlaget, i samme entreprise, skal han selv afhjælpe eventuelle mangler ved det udførte arbejde, forud for udlægning af varmblandet asfalt.	
14.1.4. Krav til dokumentation og kontrolomfang	
På veje inddeles arbejder med varmblandet asfalt i følgende kategorier: Kontrolomfang I: Gælder for enhver parcel $\leq 15.000 \text{ m}^2$ Kontrolomfang II: Gælder for enhver parcel $> 15.000 \text{ m}^2$	
På broer inddeles arbejder med varmblandet asfalt i følgende kategorier: Kontrolomfang I: Gælder for enhver parcel $\leq 50 \text{ m}^2$ Kontrolomfang II: Gælder for enhver parcel $> 50 \text{ m}^2$	Kontrolomfang for de enkelte strækninger er som følger: bro: Kontrolomfang II
Krav til dokumentation efter kontrolomfang for varmblandet asfalt er anført i afsnit 4.	
14.1.5. Funktionskrav	
Anvendte delmaterialer skal være egnede til formålet.	
Funktionskrav skal være overholdt i hele mangelansvarsperioden, med nedenstående begrænsninger, idet krav til jævnhed og profil alene skal være overholdt i et år.	
For beskyttelses-, binde- og bærelag, som henligger uafdækket, skal funktionskrav minimum være overholdt i følgende perioder:	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)		Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)
Materiale	Periode for overholdelse af funktionskrav, for uafdækket materiale	
ABM og ABB	Funktionskrav skal være overholdt fra udførelsestidspunktet til afdækning med slidlag, dog maksimalt til og med kalenderåret efter udførelsestidspunktet.	
GAB 0	Funktionskrav skal være overholdt fra udførelsestidspunktet til afdækning med GAB 0, kombilag eller slidlag ¹⁾ , dog maksimalt til og med udgangen af andet kalenderår efter udførelsestidspunktet.	
GAB I	Funktionskrav skal være overholdt fra udførelsestidspunktet til afdækning med kombilag eller slidlag ¹⁾ , dog maksimalt til og med kalenderåret efter udførelsestidspunktet.	
GAB II	Funktionskrav skal være overholdt fra udførelsestidspunktet til afdækning med GAB I, GAB 0 eller ABB, dog maksimalt til og med et halvt år efter udførelse, eller til laget trafikeres ²⁾ .	
1) Slidlag inkl. overfladebehandling (OB) 2) Eksklusive byggetrafik		
Figur 1.2 Periode for overholdelse af funktionskrav, for uafdækket materiale		
14.1.5.1. Belægningens udseende		
Maskinudlagt varmblandet asfalt skal have et ensartet, homogent, præg, og det skal fremstå med rette flugter og jævne kurveforløb. Det skal foreligge uden revner, afskalninger, huller eller lunger.		
Maskinudlagt kombilag og slidlag skal være stabilt og foreligge uden rivninger og trafikfarlige svedninger.		
14.1.5.2. Friktionskoefficient		Såfremt de stillede krav til friktionskoefficienten ved måling ikke er opfyldt, vil entreprenøren blive pålagt betaling for nye målinger til eftervisning af, at tilstrækkelig friktion er opnået, efter at afhjælpning har fundet sted.
Kravet til friktionskoefficient gælder for lag som trafikeres ekskl. PA 6t og AB 6t.		

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>																		
<p>Friktionskoefficient angives som middelfriktionskoefficient på en vilkårlig 100 m strækning målt efter DS/CEN/TS 15901-14 (ViaFriction). Måling foretages som udgangspunkt ved 60 km/h. På veje med tilladt hastighed mindre end 60 km/h udføres måling dog ved enten 40 eller 50 km/h, som anført i tabellen nedenfor. Målingen udføres med 20% slip på en rengjort belægning med den vandfilmtykkelse, der er specificeret for det anvendte udstyr.</p>	<p>På broer skal den færdige belægning overholde en pendultest-værdi [PTV] på minimum 65 på kørebane og minimum 60 på sti- og gangarealer, bestemt ved DS/EN 13036-4, Slider 57.</p>																		
<p>Middelfriktionskoefficientens værdi "f" skal for hvert målehjul overholde følgende krav ved måling ved en konstant hastighed:</p> <table><tr><th>Type</th><th>Målehastighed</th><th>"f"-værdi</th></tr><tr><td>Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed 40 km/h</td><td>40 km/h</td><td>$f \geq 0,50$</td></tr><tr><td>Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed 50 km/h</td><td>50 km/h</td><td>$f \geq 0,45$</td></tr><tr><td>Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed 60 km/h – 80 km/h</td><td>60 km/h</td><td>$f \geq 0,40$</td></tr><tr><td>Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed > 80 km/h ¹⁾</td><td>60 km/h</td><td>$f \geq 0,50$</td></tr><tr><td>Andre asfalter, som trafikeres ^{1) & 2)}</td><td>60 km/h</td><td>$f \geq 0,40$</td></tr></table> <p>1) På veje med tilladt hastighed > 80 km/h, kan der udføres en supplerende måling ved 80 km/h. Resultatet af denne måling må ikke være mere end 0,10 lavere end ved 60 km/h. De to målinger udføres umiddelbart efter hinanden.</p> <p>2) Hvor det på grund af forholdene, herunder tilladt hastighed, ikke lader sig gøre at gennemføre en måling ved 60 km/h, kan der udføres en måling ved enten 40 km/h eller 50 km/h, afhængig af forholdene. Såfremt der anvendes en målehastighed mindre end 60 km/h, gælder kravene til middelfriktionskoefficienten anført for de respektive hastigheder.</p>	Type	Målehastighed	"f"-værdi	Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed 40 km/h	40 km/h	$f \geq 0,50$	Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed 50 km/h	50 km/h	$f \geq 0,45$	Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed 60 km/h – 80 km/h	60 km/h	$f \geq 0,40$	Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed > 80 km/h ¹⁾	60 km/h	$f \geq 0,50$	Andre asfalter, som trafikeres ^{1) & 2)}	60 km/h	$f \geq 0,40$	<p>Hastighed er som eksisterende overførte vej.</p>
Type	Målehastighed	"f"-værdi																	
Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed 40 km/h	40 km/h	$f \geq 0,50$																	
Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed 50 km/h	50 km/h	$f \geq 0,45$																	
Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed 60 km/h – 80 km/h	60 km/h	$f \geq 0,40$																	
Slid- og kombilag på veje med tilladt hastighed > 80 km/h ¹⁾	60 km/h	$f \geq 0,50$																	
Andre asfalter, som trafikeres ^{1) & 2)}	60 km/h	$f \geq 0,40$																	
<p>Figur 1.3 Krav til middelfriktionskoefficient, ved "f"-værdi</p>																			
<p>Hvis kravet til "f" ikke er opfyldt, kan en umiddelbar gentagelsesmåling for accept uden afhjælpning kun foretages én gang. Ved gentagelsesmåling skal begge måleresultater dokumenteres.</p>																			

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
<p>Tværfald</p> <p>For maskinudlagt asfalt, skal afvigelser fra et foreskrevet tværfald, overalt, være mindre end 5 ‰-point.</p> <p>En 1 m retskede lagt parallelt med tværprofilet, må på intet sted imellem understøtningspunkter, vise større afstand mellem sin underkant, og belægningens overflade, end 3 mm, idet der dog ses bort fra virkninger af sætninger i underlag, entreprenøren ikke har ansvar for.</p>	<p>For maskinudlagt slid-, binde- og bærelag, skal afvigelser fra det foreskrevne tværfald, overalt, være mindre end 3 ‰-point.</p>
<p>Længdefald</p> <p>Kørebanens længdeprofil skal overholde et foreskrevet profil.</p> <p>En 3 m retskede lagt parallelt med længdeprofilet, må på intet sted imellem understøtningspunkter, vise større afstand mellem sin underkant, og belægningens overflade, end 10 mm, idet der dog ses bort fra virkninger af sætninger i underlag, entreprenøren ikke har ansvar for.</p>	
<p>14.1.7. Sporkøring</p> <p>Spordybden målt ved en 2 m retskede, lagt på tværs af et hjulspor, må på intet sted imellem understøtningspunkter, vise større afstand mellem retskedens underkant, og belægningens overflade, end 10 mm, idet der dog ses bort fra virkninger af sætninger i underlag, entreprenøren ikke har ansvar for.</p>	<p>På bro må afstand mellem retskedens underkant, og belægningens overflade maksimalt være 5 mm.</p>
<p>14.1.8. Lystekniske egenskaber</p>	<p>14.1.9.</p> <p>Følgende krav til refleksionsfaktor iht. SV 30.5:1985 skal overholde:</p> <p>vej/bro: Pr. måleserie: min. 0,075</p> <p> Gns. af måleserier:min. 0,080</p>
<p>14.2. MATERIALER</p>	
<p>14.2.1. Råmaterialer</p>	
<p>Detailvalg af råmaterialer til varmblandet asfalt og klæbemiddel påhviler alene entreprenøren.</p>	
<p><i>14.2.1.1. Binde-, klæbe- og forseglingsmidler</i></p>	
<p>Som bindemiddel anvendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vejbitumen iht. DS/EN 12591 "Bitumen og bituminøse bindemidler - Specifikationer for vejbitumener" • Polymermodificeret bitumen iht. DS/EN 14023 "Bitumen og bituminøse bindemidler - Rammespecifikation for polymermodificerede bitumener" 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
	Som bindemiddel, inkl. bidrag fra genbrug, i slidlag på bro, anvendes polymermodificeret bitumen iht. DS/EN 14023.
	Som alternativ til polymermodificeret bitumen iht. DS/EN 14023 kan anvendes vejbitumen iht. DS/EN 12591 med in situ tilsætning af additiver jf. DS/EN 13108-serien, inkl. bidrag fra genbrug, såfremt entreprenøren kan dokumentere, at de krævede egenskaber kan opnås på denne måde.
	Vejbitumen med in situ tilsætning af additiver, inkl. bidrag fra genbrug, skal overholde følgende krav: Elastisk tilbagegang [R_E]: $\geq 40 \%$ Elastisk tilbagegang bestemmes ved 10 °C iht. DS/EN 13398, Bitumen og bituminøse bindemidler – Bestemmelse af modificeret bitumens elastiske tilbagegang.
	Bindemiddel i afretning/opretning skal have sammen hårdhed, som bindemidlet i det asfaltermateriale, der indbygges oven på afretningen/opretningen.
Som klæbe- og forseglingsmiddel anvendes: <ul style="list-style-type: none"> • Bitumenemulsion og modificeret bitumenemulsion iht. DS/EN 13808 "Bitumen og bituminøse bindemidler - Ramme for specificering af kationiske bitumenemulsioner" 	
14.2.1.2. Stenmaterialer	
Som stenmateriale til slid-, beskyttelses-, binde- og kombi- og profileringslag anvendes: <ul style="list-style-type: none"> • Naturlige stenmaterialer iht. DS/EN 13043 "Tilslag til bituminøse blandinger og overfladebehandling af veje, lufthavne og andre trafikerede områder" 	I slid-, beskyttelses-, binde- og kombi- og profileringslag skal stenmaterialet, inkl. bidrag fra genbrug, overholde følgende krav: AB: Knusningsgrad: Kategori C _{95/1} SMA: Knusningsgrad: Kategori C _{95/1} ÅAB: Knusningsgrad: Kategori C _{95/1} ABM: Knusningsgrad: Kategori C _{95/1} ABB: Knusningsgrad: Kategori C _{95/1} Knusningsgrad bestemmes iht. DS/EN 933-5, Prøvningsmetode for geometriske egenskaber ved tilslag. Del 5: Bestemmelse af procentdele af knuste overflader og brudflader i grove tilslagsmaterialer.

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)
	<p><I slid-, beskyttelses- og bindelag skal stenmaterialet, inkl. bidrag fra genbrug, overholde følgende krav:</p> <p>SMA: Flisethedsindeks: Kategori $Fl_{20} (\leq 20)$ ÅAB: Flisethedsindeks: Kategori $Fl_{20} (\leq 20)$ ABM: Flisethedsindeks: Kategori $Fl_{20} (\leq 20)$ ABB: Flisethedsindeks: Kategori $Fl_{20} (\leq 20)$ ved $C_{95/1}$</p> <p>Flisethedsindeks bestemmes iht. DS/EN 933-3, Metoder til prøvning af tilslags geometriske egenskaber – Del 3: Bestemmelse af kornform – Flisethedsindeks.></p>
	<p>I slid-, beskyttelses- og bindelag skal stenmaterialet, inkl. bidrag fra genbrug, overholde følgende krav:</p> <p>SMA:Knusningmodstand: Kategori $LA_{30} (\leq 30)$ ÅAB:Knusningmodstand: Kategori $LA_{30} (\leq 30)$ ABM:Knusningmodstand: Kategori $LA_{30} (\leq 30)$ ABB:Knusningmodstand: Kategori $LA_{30} (\leq 30)$ ved $C_{95/1}$</p> <p>Knusningsmodstand bestemmes iht. DS/EN 1097-2, Metoder til prøvning af tilslags mekaniske og fysiske egenskaber – Del 2: Metoder til bestemmelse af knusningsmodstand.</p>
<p>Som stenmateriale til bærelag anvendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Materialer iht. DS/EN 13043 "Tilslag til bituminøse blandinger og overfladebehandling af veje, lufthavne og andre trafikerede områder" 	<p>I GAB 0 skal stenmaterialet, inkl. bidrag fra genbrug, overholde følgende krav:</p> <p>Knusningsgrad: Kategori $C_{50/30}$</p> <p>Knusningsgrad bestemmes iht. DS/EN 933-5, Prøvningsmetode for geometriske egenskaber ved tilslag. Del 5: Bestemmelse af procentdele af knuste overflader og brudflader i grove tilslagsmaterialer.</p>
<p>Som tilført filler anvendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Materialer iht. DS/EN 13043 "Tilslag til bituminøse blandinger og overfladebehandling af veje, lufthavne og andre trafikerede områder" 	
<p>14.2.1.3. Genbrug</p>	
<p>Som genbrug anvendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Genbrugsasfalt jf. DS/EN 13108-8 "Bituminøse blandinger – Materialespecifikationer – Del 8: Genbrugsasfalt" 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
<p>Som additiver anvendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Materialer jf. DS/EN 13108-1 hhv. DS/EN 13108-3 hhv. DS/EN 13108-5 hhv. DS/EN 13108-7, "Bituminøse blandinger - Materialespecifikationer" 	I ABB/ABM på bro anvendes additiv der øger materialets sporkøringsresistens.
14.2.2. Varmblandede asfaltmaterialer	
Varmblandet asfalt skal være CE-mærket iht. DS/EN 13108-1 hhv. DS/EN 13108-3 hhv. DS/EN 13108-5 hhv. DS/EN 13108-7, ved AVCP-system 2+.	
Krav til minimum deklareret bindemiddelindhold, og krav til kornstørrelsesfordeling, gælder for det færdige produkt inkl. bidrag fra genbrug, idet der skal tages hensyn til korrektion for stendensitet.	
<p>Prøvelegemer for bestemmelse af volumetriske egenskaber fremstilles iht. DS/EN 12697-30, "Forberedelse af prøvelegemer ved hjælp af faldhammer", ved 2 x 50 slag. For AB t, SMA, KBL, ABM, ABB og GAB bestemmes asfaltdensiteten iht. DS/EN 12697-6, "Bestemmelse af bituminøse prøvelegemers rumvægt", Procedure B: Bulkdensitet – Mættet overfladetør. For AAB bestemmes asfaltdensiteten iht. DS/EN 12697-6, "Bestemmelse af bituminøse prøvelegemers rumvægt", Procedure D: Bulkdensitet ved dimension.</p>	
Ved bestemmelse af hulrum [V] og bitumenfyldning [VFB] anvende maksimal densitet iht. DS/EN 12697-5, Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 5: Bestemmelse af den maksimale densitet, Procedure A: Volumetrisk procedure.	
Vandfølsomhed [ITSR] bestemmes på prøvelegemer fremstillet iht. DS/EN 12697-30, "Forberedelse af prøvelegemer ved hjælp af faldhammer", ved 2 x 35 slag.	
14.2.2.1. Pulverasfalt, PA t	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)				Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)
Pulverasfalt, PA t, skal overholde følgende krav:				
PA t, type A iht. DS/EN 13108-3	PA 6t, type A	PA 8t, type A	PA 11t, type A	
Bindemiddelindhold Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{min}]	5,5%	5,0%	4,4%	
Stenmateriale Kornstørrelsesfordeling: Maks. størrelse (D) Gennemfald: 16 mm sigte 11,2 mm sigte 8 mm sigte 5,6 mm sigte 4 mm sigte 2 mm sigte 0,5 mm sigte 0,063 mm sigte	5,6 mm 100% 90–100% 60–90% 50–65% 20–40% 6,0–12%	8 mm 100% 90–100% --- --- 40–55% 20–35% 5,0–10%	11,2 mm 100% 90–100% 55–85% --- 30–45% 15 – 30% 4,0–10%	
Figur 2.1 Krav til pulverasfalt, PA t				
14.2.2.2. Asfaltbeton, AB t				

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)				Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)
Skærvemastiks, SMA, skal overholde følgende krav:				SMA skal overholde følgende krav til modstand mod permanent deformation: Sporkøring [WTS_{AIR}]: $\leq 0,05 \text{ mm}/10^3$
SMA iht. DS/EN 13108-5	SMA 6	SMA 8	SMA 11	
Bindemiddelindhold Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{min}]	6,8%	5,8%	5,6%	
Stenmateriale Kornstørrelsesfordeling: Maks. størrelse (D) Gennemfald: 16 mm sigte 11,2 mm sigte 8 mm sigte 5,6 mm sigte 2 mm sigte 0,063 mm sigte	5,6 mm 100% 90–100% 25–40% 6–12%	8 mm 100% 90–100% 22–35% 6–12%	11,2 mm 100% 90–100% 40–65% 30–50% 20–30% 6–12%	
Volumetriske egenskaber Hulrum [V]	1,5 – 4,5%			
Modstand mod permanent deformation Sporkøring [WTS_{AIR}] $\Delta E_{10} > 200$ pr. spor	---	$\leq 0,07 \text{ mm}/10^3$		
Figur 2.3 Krav til skærvemastiks, SMA, generelt				
14.2.2.4. Tyndlagsbelægning, kombinationsbelægning, TB k				

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>						
<p>Tyndlagsbelægning, kombinationsbelægning, TB k, skal overholde følgende krav:</p> <table border="1" data-bbox="164 320 798 969"> <tr> <td data-bbox="164 320 467 405">TB k iht. DS/EN 13108-1</td><td data-bbox="467 320 798 405">TB 8k</td></tr> <tr> <td data-bbox="164 405 467 573">Bindemiddelindhold Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{\min}]</td><td data-bbox="467 405 798 573">5,0%</td></tr> <tr> <td data-bbox="164 573 467 969">Stenmateriale Kornstørrelsesfordeling: Maks. størrelse (D) Gennemfald: 11,2 mm sigte 8 mm sigte 2 mm sigte 0,063 mm sigte</td><td data-bbox="467 573 798 969">8 mm 100% 90–100% 12–30% 5–12%</td></tr> </table> <p>Figur 2.4 Krav til tyndlagsbelægning, kombinationsbelægning, TB k, generelt</p>	TB k iht. DS/EN 13108-1	TB 8k	Bindemiddelindhold Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{\min}]	5,0%	Stenmateriale Kornstørrelsesfordeling: Maks. størrelse (D) Gennemfald: 11,2 mm sigte 8 mm sigte 2 mm sigte 0,063 mm sigte	8 mm 100% 90–100% 12–30% 5–12%	
TB k iht. DS/EN 13108-1	TB 8k						
Bindemiddelindhold Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{\min}]	5,0%						
Stenmateriale Kornstørrelsesfordeling: Maks. størrelse (D) Gennemfald: 11,2 mm sigte 8 mm sigte 2 mm sigte 0,063 mm sigte	8 mm 100% 90–100% 12–30% 5–12%						
14.2.2.5. Modifieret asfaltbeton, ABM							

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)			Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)
Modificeret asfaltbeton, ABM, skal overholde følgende krav:			
ABM iht. DS/EN 13108-1	ABM, Type a	ABM, Type c	
Bindemiddelindhold			
Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{\min}]	6,2%	5,4%	
Kornstørrelsesfordeling			
Maks. størrelse (D)	8 mm	11,2 mm	
Gennemfald:			
16 mm sigte		100%	
11,2 mm sigte	100%	90–100%	
8 mm sigte	90–100%	---	
5,6 mm sigte	---	40–60%	
2 mm sigte	35–50%	25–40%	
0,5 mm sigte	---	15–25%	
0,063 mm sigte	6–12%	6,0–12,0%	
Volumetriske egenskaber			
Hulrum [V]	0,5–2,0%	0,5–2,5%	
Bitumenfyldning [VFB]	78–97%	78–97%	
Modstand mod permanent deformation			
Sporkøring [WTS_{AIR}]	---	$\leq 0,07$	
$\Delta E_{10} \leq 500$ pr. spor	---	mm/10 ³	
$\Delta E_{10} > 500$ pr. spor		$\leq 0,05$	
		mm/10 ³	
Figur 2.5 Krav til modificeret asfaltbeton, ABM, generelt			
14.2.2.6. Åben asfaltbeton, ÅAB			

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)																												
<p>Åben asfaltbeton, ÅAB, skal overholde følgende krav:</p> <table border="1"> <tr> <td>ÅAB iht. DS/EN 13108-7</td><td>ÅAB 8</td></tr> <tr> <td>Bindemiddelindhold</td><td></td></tr> <tr> <td>Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{\min}]</td><td>3,5%</td></tr> <tr> <td>Kornstørrelsesfordeling</td><td></td></tr> <tr> <td>Maks. størrelse (D)</td><td>8 mm</td></tr> <tr> <td>Gennemfald:</td><td></td></tr> <tr> <td>11,2 mm sigte</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>8 mm sigte</td><td>90–100%</td></tr> <tr> <td>2 mm sigte</td><td>16–23%</td></tr> <tr> <td>0,063 mm sigte</td><td>4– 8%</td></tr> <tr> <td>Volumetriske egenskaber</td><td></td></tr> <tr> <td>Hulrum [V]</td><td>18– 24%</td></tr> <tr> <td>Vandfølsomhed</td><td></td></tr> <tr> <td>Vandfølsomhed [$ITSR$]</td><td>$\geq 70\%$</td></tr> </table> <p>Figur 2.6 Krav til åben asfaltbeton, ÅAB, generelt</p>	ÅAB iht. DS/EN 13108-7	ÅAB 8	Bindemiddelindhold		Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{\min}]	3,5%	Kornstørrelsesfordeling		Maks. størrelse (D)	8 mm	Gennemfald:		11,2 mm sigte	100%	8 mm sigte	90–100%	2 mm sigte	16–23%	0,063 mm sigte	4– 8%	Volumetriske egenskaber		Hulrum [V]	18– 24%	Vandfølsomhed		Vandfølsomhed [$ITSR$]	$\geq 70\%$	
ÅAB iht. DS/EN 13108-7	ÅAB 8																												
Bindemiddelindhold																													
Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{\min}]	3,5%																												
Kornstørrelsesfordeling																													
Maks. størrelse (D)	8 mm																												
Gennemfald:																													
11,2 mm sigte	100%																												
8 mm sigte	90–100%																												
2 mm sigte	16–23%																												
0,063 mm sigte	4– 8%																												
Volumetriske egenskaber																													
Hulrum [V]	18– 24%																												
Vandfølsomhed																													
Vandfølsomhed [$ITSR$]	$\geq 70\%$																												
14.2.2.7. Asfaltbetonbindelag, ABB																													

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)</u>			<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)</u>
Asfaltbetonbindelag, ABB, skal overholde følgende krav:			ABB skal overholde følgende krav til modstand mod permanent deformation: Sporkøring [WTS_{AIR}]: $\leq 0,05 \text{ mm}/10^3$
ABB iht. DS/EN 13108-1	ABB 11	ABB 16	
Bindemiddelindhold			
Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{min}]	4,8%	4,8%	
Kornstørrelsesfordeling			
Maks. størrelse (D)	11,2 mm	16 mm	
Gennemfald:			
22,4 mm sigte		100%	
16 mm sigte	100%	90–100%	
11,2 mm sigte	90–100%	60–90%	
8 mm sigte	60–90%	---	
5,6 mm sigte	45–65%	40–60%	
2 mm sigte	30–45%	25–40%	
0,5 mm sigte	10–30%	10–30%	
0,063 mm sigte	3–12%	3–12%	
Volumetriske egenskaber			
Hulrum [V]	1,5–5,5%		
Modstand mod permanent deformation			
Sporkøring [WTS_{AIR}] $\Delta E_{10} > 500$ pr. spor	$\leq 0,07 \text{ mm}/10^3$		

Figur 2.7 Krav til asfaltbetonbindelag, ABB, generelt

14.2.2.8. Asfaltbetonkombilag, KBL

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (AAB) – (December 2021)			Særlig arbejdsbeskrivelse – Varmblandet asfalt (SAB)
Asfaltbetonkombilag, KBL, skal overholde følgende krav:			
KBL iht. DS/EN 13108-1 hhv. DS/EN 13108-3	KBL 11	KBL 16	
Bindemiddelindhold			
Min. deklareret bindemiddelindhold [B _{min}]	5,0%	4,8%	
Kornstørrelses- fordeling			
Maks. størrelse (D)	11,2 mm	16 mm	
Gennemfald:			
22,4 mm sigte		100%	
16 mm sigte	100%	90–100%	
11,2 mm sigte	90–100%	60–90%	
8 mm sigte	60–90%	---	
2 mm sigte	30–50%	25–50%	
0,5 mm sigte	15–30%	15–30%	
0,063 mm sigte	4–12%	4– 12%	
Volumetriske egenskaber ¹⁾			
Hulrum [V]	1,0–5,5%		
Bitumenfyldning [VFB]	72–93%		
1) For KBL iht. DS/EN 13108-1			
Figur 2.8 Krav til asfaltbetonkombilag, KBL, generelt			
14.2.2.9. Grusasfaltbeton, GAB 0			

Grusasfaltbeton, GAB 0, skal overholde følgende krav:

GAB 0 iht. DS/EN 13108-1	GAB 0, Type 11	GAB 0, Type 16
Bindemiddelindhold		
Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{\min}]	5,0%	5,0%
Kornstørrelsesfordeling		
Maks. størrelse (D)	11,2 mm	16 mm
Gennemfald:		
22,4 mm sigte		100%
16 mm sigte	100%	90–100%
11,2 mm sigte	90–100%	---
5,6 mm sigte	50–80%	50–80%
2 mm sigte	30–50%	30–50%
0,5 mm sigte	15–40%	15–40%
0,063 mm sigte	4–10%	4–10%
Volumetriske egenskaber	1,0–5,5%	
Hulrum [V]	72–97%	
Bitumenfyldning [VFB]		

Figur 2.9 Krav til grusasfaltbeton, GAB 0, generelt

14.2.2.10. Grusasfaltbeton, GAB I og GAB II

Grusasfaltbeton, GAB I og GAB II, skal overholde følgende krav:

GAB I og GAB II iht. DS/EN 13108-1	GAB I	GAB II
Bindemiddelindhold		
Min. deklareret bindemiddelindhold [B_{\min}]	4,8%	4,6%
Kornstørrelsesfordeling		
Maks. størrelse (D)	22,4 mm	31,5 mm
Gennemfald:		
45 mm sigte		100%
31,5 mm sigte	100%	90–100%
22,4 mm sigte	90–100%	---
8 mm sigte	55–85%	60–90%
2 mm sigte	30–55%	40–65%
0,5 mm sigte	15–40%	20–45%
0,063 mm sigte	4–10%	4,0–10,0%
Volumetriske egenskaber		
Hulrum [V]	0,5–7,0%	---
Bitumenfyldning [VFB]	≥ 60%	---

Figur 2.10 Krav til grusasfaltbeton, GAB I og GAB II, generelt

14.2.3. Det færdige produkt

<p>Det færdige produkt skal være i overensstemmelse med deklareringerne i producentens ydeevnedeklaration, under hensyn til bestemmelser om mangelfuld overensstemmelse i DS/EN 13108-21 Bituminøse blandinger – Materialespecifikationer – Del 21: Fabrikens egen produktionskontrol.</p>	<p>Det færdige produkt skal overholde deklareringerne i entreprenørens ydeevnedeklaration, under hensyn til nedenstående.</p> <p>Krav til bindemiddelindhold anses for overholdt, når bindemiddelindholdet iht. DS/EN 12697-1, "Opløseligt bindemiddelindhold", hhv. DS/EN 12697-39, "Bestemmelse af bindemiddelindhold ved afbrænding", i varmblandet asfalt, overholder følgende:</p> <table border="1" data-bbox="831 521 1426 745"> <tr> <th>Materiale</th><th>Krav til bindemiddelindhold [B]</th></tr> <tr> <td>Slid-, beskyttelses- og bindelag</td><td>$[B] \geq [B_{\min}] \div 0,3\text{-point}$</td></tr> <tr> <td>Kombi- og bærelag</td><td>$[B] \geq [B_{\min}] \div 0,4\text{-point}$</td></tr> </table> <p>Krav til stenmaterialets kornstørrelsesfordeling anses for overholdt, når kornstørrelsesfordelingen iht. DS/EN 12697-2, "Bestemmelse af kornstørrelsesfordeling", i varmblandet asfalt, overholder tolerancerne anført i DS/EN 13108-21, "Fabrikens egen produktionskontrol", tabel A.1.</p>	Materiale	Krav til bindemiddelindhold [B]	Slid-, beskyttelses- og bindelag	$[B] \geq [B_{\min}] \div 0,3\text{-point}$	Kombi- og bærelag	$[B] \geq [B_{\min}] \div 0,4\text{-point}$
Materiale	Krav til bindemiddelindhold [B]						
Slid-, beskyttelses- og bindelag	$[B] \geq [B_{\min}] \div 0,3\text{-point}$						
Kombi- og bærelag	$[B] \geq [B_{\min}] \div 0,4\text{-point}$						
<h3>14.3. UDFØRELSE</h3>							
<h4>14.3.1. Alment</h4>	<p>Der udføres tilslutningsfræsning ind i eksisterende asfaltbelægning for udførelse af slidlaget. Denne tilslutningsfræsning skal være min. lagtykkelsen af slidlaget (40 mm) og 250 mm i bredden.</p> <p>Belægningen må ikke belastes med trafik – herunder arbejdspladstrafik – før dagen efter udlægningen.</p> <p>Særligt for afslutning af brobelægning ved broender:</p> <p>Slidlaget føres 5 meter uden for broen svarende til tilslutningsfræsningen, jf. SAB Teknik, Afsnit Opbrydningsarbejder.</p>						
<p>Varmblandet asfalt skal udlægges med maskine. Hvor geometriske eller fysiske forhold forhindrer, at asfalt udlægges med maskine, kan arbejdet udføres som håndarbejde.</p>							
<p>Entreprenøren skal tilrettelægge sit arbejde på en sådan måde, at der ikke sker forringelse af kvaliteten af det udførte arbejde, herunder skadelig tilsmudsning under arbejdets udførelse, eller afsætning af indtryksmærker, i belægningsoverfladen, fra henstillet materiel.</p>	<p>Entreprenøren skal tilrettelægge, og udføre, sit arbejde på en sådan måde, at der ikke sker skader på underlaget, under arbejdets udførelse.</p>						
<p>På broer skal asfaltarbejde iværksættes straks efter fugtisolering er godkendt.</p>							
<p>Entreprenøren skal sikre, at asfalt udlagt på ÅAB tidligst trafikeres 12 timer efter udlægning.</p>							

Entreprenøren skal afpasse hastigheden efter materiellets funktion og den aktuelle belægning, således at der opnås korrekt udførelse af arbejdet.	
Entreprenøren skal ved arbejdets udførelse være opmærksom på, at tilstødende, blivende, belægninger og faste genstande ikke beskadiges og/eller tilsmudses, lige som entreprenøren skal sikre, at der ikke sker tilsmudsning af omgivelserne, i forbindelse med arbejdets udførelse.	
Under arbejdets udførelse skal eventuelle ændringer i materialernes sammensætning, der kan påvirke produktets ensartethed, meddeles bygherren forud for ibrugtagning af ændrede materialer.	
Under vejrforhold, der medfører risiko for, at de i nærværende AAB beskrevne kvalitetsniveauer ikke opfyldes, skal udførelsen indstilles.	Der må ikke foretages klæbning i regnvejr.
	Der må ikke foretages udlægning af asfalt i regnvejr.
	Der må ikke foretages udlægning af asfalt på frosset eller opblødt underlag.
14.3.2. Forberedende arbejder	
Underlaget skal rengøres i nødvendigt omfang, ved fejning og/eller opsugning, umiddelbart før klæbning samt udlægning af varmblandet asfalt.	
Før maskinudlægning af asfaltlag, med en lagtykkelse $\geq 50 \text{ kg/m}^2$, mod eksisterende blivende asfaltbelægninger, skal kanten af den eksisterende blivende belægning klargøres ved fræsning. Kanter skal rengøres i nødvendigt omfang, ved fejning og/eller opsugning, umiddelbart før klæbning samt udlægning af varmblandet asfalt.	
	Inden udlægning af slidlag på bro skal entreprenøren sikre, at jævnheden af underlaget, i overgangen mellem bro og tilstødende vej, fra 5 meter ind på bro til 30 meter ud på tilstødende vej, overholder krav til dette. Konstaterer entreprenøren at underlaget for slidlaget ikke overholder krav til jævnhed, skal entreprenøren straks gøre bygherre opmærksom herpå.
14.3.3. Afretning og opretning	
Afretning og opretning udføres, efter aftale med bygherren.	Afretning/opretning på vej udføres med AB 6t eller AB 8t, efter aftale med bygherren.
Afretning og opretning skal udføres i så god tid før udlægning af det efterfølgende lag, at den kan opnå tilstrækkelig stabilitet.	
14.3.4. Profilerings på bro	

På bro udlægges og indbygges profileringslag på AAB.	
Profileringslag udføres som foreskrevet, eller efter aftale med bygherren.	
Profilering skal udføres i så god tid før udlægning af det efterfølgende lag, at den kan opnå tilstrækkelig stabilitet.	
14.3.5. Transport	
Entreprenøren skal sikre, at al transport af varmblandet asfalt sker på en sådan måde, at der ikke sker forurening eller afblanding af materialer, under transport.	
Under transport skal varmblandet asfalt være overdækket.	
Entreprenøren skal sikre, at transport af varmblandet asfalt sker på en sådan måde, at udlægning af asfalt kan gennemføres kontinuerligt, uden unødige ophold i arbejdet.	
14.3.6. Klæbning	
På fejefast underlag skal der udføres klæbning forud for udlægning af varmblandet asfalt. Der udføres ikke klæbning på AAB. Klæbning skal sikre effektiv vedhæftning mellem underlaget og asfalten.	
Før udlægning af asfalt mod eksisterende blivende belægning, skal der udføres klæbning på kanten af den eksisterende blivende belægning. Klæbning skal sikre effektiv vedhæftning mellem den eksisterende blivende belægning og asfalten.	
Mængden af klæbemiddel skal tilpasses den overflade klæbningen udføres på, så der dannes en tynd sammenhængende hinde af klæbemiddel, som flyder ud i overfladestrukturen.	
Entreprenøren skal iværksætte tiltag for at sikre, at dæksler, riste, faste kantbegrænsninger, fugekonstruktioner og lignende ikke tilsmudses med klæbemiddel, under udsprøjtning af klæbemidlet.	
Klæbningen skal være intakt ved udlægning af varmblandet asfalt.	
14.3.7. Udlægning	
Udlægning og indbygning af varmblandet asfalt skal ske så kontinuert som muligt, og uden væsentlig afblanding af materialet.	Asfalt skal udlægges med færrest mulige stop i udlægningen.
	Ved maskinudlægning af mere end 60 kg/m ² , skal arbejdet tilrettelægges sådan, at der på kørebanearealer ikke fremstår langsgående frie kanter på den udlagte asfalt, ved en arbejdsdags ophør.

	Udlægning af ABB og GAB skal entreprenøren anvende materiel, der ved brug af sensorer, og ved materiellets geometriske udformning, sikrer, at krav til lagenes jævnhed og profil overholdes.																					
	Udlægning af asfalt skal ske på så lange strækninger som muligt.																					
Hvor udlægning og indbygning af asfalt skal overholde en foreskrevet mængde, må det gennemsnitlige merforbrug af varmblandet asfalt udlagt på bituminøst, profilrigtigt, og/eller afrettet, underlag maksimalt være 5 kg/m ² , inden for en delstrækning på maksimalt 2.000 m ² , dog maksimalt 8 kg/m ² på øvrigt, profilrigtigt, underlag.																						
Anvender entreprenøren stenmateriale der er tungere end 2,90 Mg/m ³ i ABB, og tungere end 2,80 Mg/m ³ i GAB, iht. DS/EN 1097-6, Metoder til prøvning af tilslags mekaniske og fysiske egenskaber – Del 6: Bestemmelse af korndensitet og vandabsorption, skal den foreskrevne mængde multipliceres med nedenstående faktorer:																						
<table><tr><td>Stendensitet</td><td colspan="2">Korrektionsfaktor for udlægningsmængde i kg/m² ¹⁾</td></tr><tr><td>[Mg/m³]</td><td>ABB</td><td>GAB</td></tr><tr><td>2,80</td><td>---</td><td>1,000</td></tr><tr><td>2,90</td><td>1,000</td><td>1,034</td></tr><tr><td>3,00</td><td>1,033</td><td>1,068</td></tr><tr><td>3,10</td><td>1,066</td><td>1,103</td></tr><tr><td>3,20</td><td>1,099</td><td>1,137</td></tr></table>		Stendensitet	Korrektionsfaktor for udlægningsmængde i kg/m ² ¹⁾		[Mg/m ³]	ABB	GAB	2,80	---	1,000	2,90	1,000	1,034	3,00	1,033	1,068	3,10	1,066	1,103	3,20	1,099	1,137
Stendensitet	Korrektionsfaktor for udlægningsmængde i kg/m ² ¹⁾																					
[Mg/m ³]	ABB	GAB																				
2,80	---	1,000																				
2,90	1,000	1,034																				
3,00	1,033	1,068																				
3,10	1,066	1,103																				
3,20	1,099	1,137																				
1) Ved stendensiteter forskellig fra de anførte, bestemmes korrektionsfaktor for udlægningsmængde ved interpolation																						
Figur 3.1 Korrektionsfaktor for udlægningsmængde, i forhold til stendensitet																						
Hvor udlægning og indbygning af asfalt i stedet skal overholde et foreskrevet niveau, skal varmblandet asfalt udlægges og indbygges således, at niveauet af den færdige overflade bliver som foreskrevet, med en gennemsnitlig tolerance på ± 4 mm, inden for en delstrækning på maksimalt 2.000 m ² , dog + 6 mm/- 4 mm på fræst underlag, og med en afvigelse < 15 mm ved tilslutning mod fast kantbegrænsning. Afvigelser må ikke være ensidige.																						
Ved tilslutning mod eksisterende blivende belægning, samt ved tilslutning mod mekaniske fugekonstruktioner, skal varmblandet asfalt udlægges og indbygges således, at den færdige overflade af tilslutningen, fremstår med en overhøjde på 0 – 5 mm, i forhold til overfladen/oversiden af den eksisterende belægning/fugekonstruktion.																						

Hvor entreprenøren udfører mere end ét lag varmblandet asfalt, skal entreprenøren sikre, at den totale foreskrevne mængde, af alle lag til sammen, udlægges.									
ÅAB udlægges og indbygges i en gennemsnitlig lagtykkelse på 20 mm ± 5 mm.									
Under udlægning kan asfalt fra forskellige produktionsanlæg tilføres samme udlægger, hvis asfaltmaterialerne har enslydende ydeevnedeklarationer.									
14.3.7.1. Temperatur									
Maksimums- og minimumstemperaturen af asfalten, skal overholde bestemmelserne i DS/EN 13108-serien.	<p>Blandetemperaturen skal afpasses således, at blødhedspunktet iht. DS/EN 1427, "Ring- og kugle-metoden", af genindvundet bitumen fra varmblandet asfalt, overholder følgende krav i forhold til udgangsbitumenen:</p> <table border="1"> <tr> <th>Udgangs-bitumen</th><th>Maksimal ændring af blødhedspunkt</th></tr> <tr> <td>B40/60 – B160/220</td><td>4 °C ¹⁾</td></tr> <tr> <td>B250/330</td><td>6 °C ¹⁾</td></tr> <tr> <td>Modificeret bindemiddel</td><td>Iht. entreprenørens specifikation</td></tr> </table> <p>1) I forhold til maksimalværdi for K&R-intervaller jf. DS/EN 12591.</p>	Udgangs-bitumen	Maksimal ændring af blødhedspunkt	B40/60 – B160/220	4 °C ¹⁾	B250/330	6 °C ¹⁾	Modificeret bindemiddel	Iht. entreprenørens specifikation
Udgangs-bitumen	Maksimal ændring af blødhedspunkt								
B40/60 – B160/220	4 °C ¹⁾								
B250/330	6 °C ¹⁾								
Modificeret bindemiddel	Iht. entreprenørens specifikation								
Både maksimums- og minimumstemperaturen af asfalten skal fremgå af entreprenørens ydeevnedeklaration.									
Entreprenøren skal sikre, at asfaltmaterialets temperatur er maksimalt 10 °C lavere end minimumstemperaturen, når materialet leveres på udlægningsstedet.	Ved udlægning af asfalt på underlag med fugtisolering, skal asfaltmaterialet overholde temperaturkrav angivet af fugtisoleringsleverandøren.								
Ved levering skal asfaltmaterialets temperatur være mindre end maksimumstemperaturen.									
14.3.8. Kanter og samlinger									
Kanter og samlinger skal være parallelle med, eller vinkelrette på, eksisterende hhv. foreskrevne kanter, og fremstå med rette flugter og homogene kurveforløb.									
Hvor varmblandet asfalt udføres uden fast kantbegrænsning, må kanten af asfalt ikke afvige mere fra en foreskreven belægningskant, end 30 mm for slidlag og 50 mm for binde-, kombi- og bærelag. I flerlagsbelægninger uden fast kantbegrænsning skal lagenes bredde aftrappes ved indrykning, svarende mindst til lagtykkelsen.									

Ved maskinudlægning af asfalt mod blivende asfaltbelægning skal entreprenøren sikre, at kanten af den blivende belægning genopvarmes, under udlægningen.	
Alle samlinger skal udføres med mindst mulig afvigelse fra den øvrige belægning.	
Samlinger skal klæbes medmindre kanten af den først udlagte asfalt er varm, under udførelse af samlingen.	
Ved maskinudlægning af AB, SMA, TB k og ABM skal kanten af den først udlagte asfalt, være varm under udførelse af samlinger.	
Ved udførelse af blivende tværsamlinger skal kanten af den først udlagte asfalt klargøres ved fræsning, renhugning eller lignende.	
Alle samlinger skal være forskudt mindst 0,2 m fra eventuelle, parallelle, samlinger i det underliggende lag.	
I slidlag skal længdesamlinger så vidt muligt være sammenfaldende med skillelinjer for vognbaner.	
På broer skal længdesamlinger placeres som foreskrevet, eller i overensstemmelse med bygherrens anvisninger. På broer må der kun udføres tværsamlinger efter aftale med bygherren.	
På broer må længdesamlinger ikke udføres nærmere end 0,2 m fra dybdelinjer.	
Ved udførelse af blivende længdesamlinger, på broer, skal kanten af den først udlagte asfalt tilbageføres med mindst 0,1 m ved fræsning, skæring eller lignende. Tilbageføring kan undlades for samlinger mellem først udlagte asfalt og anden udlagte asfalt, når samlinger udføres ved parallelkørsel med to maskiner, som fremføres med en indbyrdes afstand mindre end 50 meter, mellem udlagt asfalt.	
På broer skal udførelse af samlinger i ABM-type c, og samlinger i slidlag, afsluttes med forsegling af overfladen af den udlagte asfalt. Forsegling udføres ensartet hen over samlingen, i en bredde på mindst 0,3 m. Efter forsegling skal den blivende mængde bindemiddel være mindst 400 g/m ² .	Hvor vej-kassen sendes over bygværket, skal alle samlinger forsegles i takt med arbejdets udførelse. Efter forsegling skal den blivende mængde bindemiddel være mindst 100 g/m ² . Forsegling udføres ensartet hen over samlingen, i en bredde på mindst 0,3 m.
14.3.9. Banketter og ramper	
Banketter og ramper, langs kantbjælker og kantsten, der udføres ved håndudlægning, skal udføres hurtigst muligt efter udførelse af underlaget for banketten/rampen, for banketter dog senest dagen efter udførelse af underlaget.	

På bro skal den færdige overflade af banketter forsegles. Udstrækningen af forseglingen udføres som foreskrevet, dog mindst fra kantbjælke til 0,3 m forbi dybdelinje. Efter forsegling skal den blivende mængde bindemiddel være mindst 400 g/m ² .	
14.3.10. Dæksler og riste	
Dæksler og riste skal reguleres i henhold til bygherrens anvisninger. Tilslutningen til korrekt anbragte dæksler og riste skal udføres med en overhøjde på 0 – 5 mm.	
14.3.11. Komprimering	
Komprimeringen skal udføres med materiel, der giver en ensartet komprimering i hele det varmblandede asfalthags tykkelse. Komprimeringen skal udføres umiddelbart efter udlægning af asfalten, og den skal udføres under hensyn til opnåelse af det færdige lags funktionelle egenskaber.	
Ved standsninger i udlægningen af så lang varighed, at det medfører risiko for, at udlagt materiale underkomprimeres, som følge af afkøling, skal udlæggeren køres fri af den udlagte belægning så tidligt, at komprimering, af den udlagte belægning, kan gennemføres konditions-mæssigt. Ved genoptagelse af arbejdet etableres tværsamling ved renhugning eller lignende.	

På vej skal indbygget, maskinudlagt, asfalt overholde følgende krav til indbygget hulrum (V_L) og komprimeringsgrad (K), under hensyn til udlagt mængde:

Krav til maskinudlagt asfalt på vej				
Type	Indbygget hulrum (V_L)		Komprimeringsgrad (K)	
Materiale og mængde	Gennemsnit \bar{x}	Tolerance $\bar{x} + (t \cdot s) / \sqrt{n}$	Gennemsnit \bar{x}	Tolerance $\bar{x} - (t \cdot s) / \sqrt{n}$
Slidlag				
- AB 8t, ≥ 55 kg/m ²	---	$\leq 8,5\%$	---	$\geq 95,0\%$
- AB 11t, ≥ 75 kg/m ²	---		---	
- SMA 8, ≥ 60 kg/m ²	---	$\leq 7,5\%$	---	$\geq 95,0\%$
- SMA 11, ≥ 80 kg/m ²	---	$\leq 6,5\%$	---	$\geq 95,0\%$
Bindelag				
- ABB 11, ≥ 100 kg/m ²	---	$\leq 7,5\%$	---	$\geq 96,0\%$
- ABB 16, ≥ 130 kg/m ²	---		---	
Kombilag ¹⁾				
- KBL 11, ≥ 90 kg/m ²	---	$\leq 8,5\%$	---	$\geq 95,0\%$
- KBL 16, ≥ 120 kg/m ²	---		---	
Bærelag				
- GAB 0, Type 11	---	$\leq 7,5\%$	---	$\geq 96,0\%$
- B40/60, ≥ 100 kg/m ²	---		---	
- B70/100, ≥ 90 kg/m ²	---		---	

- GAB 0, Type 16 - B40/60, ≥ 115 kg/m ² - B70/100, ≥ 110 kg/m ²	---	$\leq 7,5\%$	---	$\geq 96,0\%$
- GAB I - B40/60, ≥ 135 kg/m ² - B70/100, ≥ 115 kg/m ²	---	$\leq 8,5\%$	---	$\geq 96,0\%$
- GAB II, ≥ 180 kg/m ²	---	$\leq 9,5\%$	---	---
1) For KBL iht. DS/EN 13108-1				

Figur 3.2 Krav til indbygget hulrum og komprimeringsgrad, maskinudlagt asfalt på vej

På bro skal indbygget, maskinudlagt, asfalt overholde følgende krav til indbygget hulrum (V_L) og komprimeringsgrad (K), under hensyn til udlagt mængde:

Krav til maskinudlag asfalt på bro				
Type	Indbygget hulrum (V_L)		Komprimeringsgrad (K)	
Materiale og mængde	Gennemsnit \bar{x}	Tolerance $\bar{x} + (t \cdot s) / \sqrt{n}$	Gennemsnit \bar{x}	Tolerance $\bar{x} - (t \cdot s) / \sqrt{n}$
Slidlag				
-AB 8t, ≥ 55 kg/m ²				
- AB 11t, ≥ 75 kg/m ²	≤ 6,5%	≤ 7,5%	≥ 96,0%	≥ 95,0%
- på flader	≤ 7,5%	≤ 8,5%	≥ 95,0%	≥ 94,0%
- i samlinger				
- SMA 8, ≥ 60 kg/m ²				
- SMA 11, ≥ 80 kg/m ²	≤ 4,5%	≤ 5,5%	≥ 98,0%	≥ 97,0%
- på flader	≤ 5,5%	≤ 6,5%	≥ 97,0%	≥ 96,0%
- i samlinger				
Beskyttelseslag				
- ABM, Type a, ≥ 60 kg/m ²				
- på flader	≤ 3,5%	≤ 4,5%	≥ 98,0%	≥ 97,0%
- i samlinger	≤ 4,5%	≤ 5,5%	≥ 97,0%	≥ 96,0%
-ABM, Type c, ≥ 90 kg/m ²				
- på flader	≤ 4,5%	≤ 5,5%	≥ 98,0%	≥ 97,0%
- i samlinger	≤ 5,5%	≤ 6,5%	≥ 97,0%	≥ 96,0%
Bindelag				
- ABB 11, ≥ 100 kg/m ²	≤ 6,5%	≤ 7,5%	≥ 97,0%	≥ 96,0%

- ABB 16, ≥ 130 kg/m ²					
Bærelag					
-GAB 0, Type 11 - B40/60, ≥ 100 kg/m ² - B70/100, ≥ 90 kg/m ²	≤ 6,5%	≤ 7,5%	≥ 97,0%	≥ 96,0%	
- GAB 0, Type 16 - B40/60, ≥ 115 kg/m ² - B70/100, ≥ 110 kg/m ²	≤ 6,5%	≤ 7,5%	≥ 97,0%	≥ 96,0%	
-GAB I - B40/60, ≥ 135 kg/m ² - B70/100, ≥ 115 kg/m ²	≤ 7,5%	≤ 8,5%	≥ 97,0%	≥ 96,0%	

Figur 3.3 Krav til indbygget hulrum og komprimeringsgrad, maskinudlagt asfalt på bro

14.3.12. Afsluttende arbejder					
Entreprenøren skal udføre rengøring efter det udførte arbejde.					
Rengøring omfatter opsamling og fjernelse af materiale, der som led i arbejdets udførelse, er havnet på, faldet ned i, eller tilsmudser tilstødende belægninger, konstruktioner og udstyr.					
Efter udlægning af varmblandet asfalt skal evt. spild eller forurening på asfaltoverfladen, afrenses eller afhjælpes ved retablering af overfladen.					
14.4. KONTROL					
14.4.1. Alment					
Bygherren skal i henhold til SAB Styring og samarbejde adviseres om tidsplanen for udlægning af asfaltlag.					
Efter udlægning af hvert asfaltlag skal entreprenøren aflevere dokumentation for, at de geometriske krav og krav fra asfaltanalyser er overholdt.					

Udførelse af asfaltarbejder, med varmblandet asfalt, opdeles i kontrolafsnit, som kan have varierende størrelse. Ved et kontrolafsnit forstås en strækning/et areal udført med de samme materialer. Strækninger/arealer udført på forskellige dage, kan ikke indgå i samme kontrolafsnit.	Ved et kontrolafsnit forstås en strækning/et areal udført med de samme materialer, hvor asfalten fremtræder homogen og ensartet.
Entreprenøren skal kontinuert føre kontrol med materialer, forbruget af materialer, udstrækning af udført arbejde samt indbygning af materialer. Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med entreprenørens beskrivelse af sin kontrol af egne arbejder.	Entreprenøren skal dagligt og for hver belægningstype udfylde sammenhørende skemaer vedrørende udlagte mængder og entreprenørkontrol. Skemaerne skal overholde principperne i skema 3a, 4a og 4e i Tilsynshåndbog for asfaltarbejder.
På forudgående forlangende skal entreprenøren udlevere repræsentative prøver af råmaterialer og varmblandet asfalt, til bygherren.	
	<p>For bro skal entreprenøren udtage 3 x ca. 8 kg + 6 x 8 kg materialeprøver af slidlag/ABM/profileringsmateriale pr. påbegyndt 100 t, samt 4 x ca. 8 kg materialeprøver af AAB pr. påbegyndt 40 t.</p> <p>Materialeprøverne skal udtages på udlægningsstedet.</p> <p>Entreprenøren skal opbevare materialeprøverne, indtil de skal sendes til bygherrens laboratorium iht. bygherrens anvisning.</p>
<i>14.4.1.1. 4.1.1 Geometrisk kontrol</i>	<p>Tætheden af nivellelementet skal mindst være som anført i SAB Arbejdsplads, afsnit 3.2.</p> <p>Entreprenøren skal sikre, at der er overensstemmelser i de udførte målinger, således at der for hver enkelt måling (ved hvert lag), udføres målinger i samme punkter.</p> <p>Entreprenøren skal forelægge afsætningsdata for bygherren inden udlægningen.</p> <p>Efter udlægning af hvert enkelt belægningslag dokumenteres overfladens korrekte beliggenhed ved et fornyet fladenivellement ved anvendelse af samme fikspunkter og nivellementsnet.</p>
14.4.2. Dokumentation ved kontrolomfang I	
Entreprenøren skal på forlangende dokumentere forbruget af materialer samt tilhørende udstrækning af udført arbejde.	
Dokumentation skal fremsendes til bygherren senest en uge efter udførelse af asfaltarbejder.	
14.4.3. Dokumentation ved kontrolomfang II	
Entreprenøren skal dokumentere asfaltmaterialets udlægningstemperatur, samt forbruget af materialer, med angivelse af tilhørende lagtykkelse og udstrækning af udført arbejde, pr. kontrolafsnit.	

<p>For arbejder hvor der er krav til indbygget hulrum og komprimering, skal entreprenøren videre dokumentere resultatet af udført kontrol af nedenstående, pr. kontrolafsnit:</p> <ul style="list-style-type: none"> – indbygget hulrum og komprimering – lagtykkelse af borekerner – vedhæftning til underlag 	
<p>På forudgående forlangende skal entreprenøren fremvise udtagne borekerner for bygherren.</p>	
<p>Dokumentation for kontrol skal fremsendes til bygherren senest 3 uger efter udførelse af asfaltarbejder.</p>	<p>Entreprenørens dokumentation af resultatet af udførte kontroller skal omfatte testrapporter for alle udførte analyser.</p>
<p>Fremstår et delområde, af et kontrolafsnit, med synlig afvigelse fra kvaliteten af det udførte arbejde, inden for kontrolafsnittet, skal entreprenøren, på bygherres forlangende, dokumentere indbygget hulrum og komprimering, i dette delområde. Borekerner udtages ind til 0,05 m fra samlinger og ind til 0,25 m fra kanter, og krav til indbygget hulrum og komprimering reduceres med 3%-point.</p>	
	<p>Entreprenøren skal dokumentere resultatet af udført kontrol af profil pr. kontrolafsnit.</p> <p>Profilet skal dokumenteres pr. 20 meter, for strækninger hvor profilet ændrer fald, dog pr. 5 meter.</p> <p>Dokumentation for kontrollen skal fremsendes til bygherren senest 3 arbejdsdage efter udførelse af det kontrolafsnit der dokumenteres.</p>
<p><i>14.4.3.1. Forholdsregler ved kontrol af udlægningstemperatur</i></p>	
<p>Temperatur af varmblandet asfalt måles på tidspunktet for udlægningen af materialet.</p>	
<p>Temperatur af varmblandet asfalt skal måles minimum 5 gange pr. arbejdsdag, jævnt fordelt over udlægningstiden. Tidspunkt for måling angives sammen med den målte temperatur.</p>	
<p><i>14.4.3.2. Forholdsregler ved kontrol af udlagt mængde</i></p>	
<p>Udlagt mængde af varmblandet asfalt dokumenteres pr. kontrolafsnit, ved gennemsnitligt materialeforbrug, på grundlag af vejesedler, sammenholdt med arealet hvor materialet er udlagt.</p>	
<p><i>14.4.3.3. Forholdsregler ved kontrol af indbygget hulrum og komprimering</i></p>	
<p>For hvert kontrolafsnit udføres der kontrol af indbygget hulrum og komprimering, af indbygget asfalt.</p>	

På veje udtages der minimum 6 stk. borekerner, $\geq \varnothing 100$ mm, inden for et kontrolafsnit, idet antallet af borekerner pr. kontrolafsnit skal overholde følgende krav:

Materiale	Antal borekerner inden for et kontrolafsnit på vej
AB og SMA	min. 1 borekerne pr. 800 m ²
ABB	min. 1 borekerne pr. 2.000 m ²
KBL	min. 1 borekerne pr. 2.000 m ²
GAB 0, GAB I og GAB II	min. 1 borekerne pr. 2.000 m ²

Figur 4.1 Krav til antal borekerner inden for et kontrolafsnit på vej

Hvis udlægningen af asfalt giver anledning til, at ét kontrolafsnit er mindre end 800 m², kan afsnittet lægges sammen med et tilstødende kontrolafsnit. Er summen af de to sammenlagte afsnit mindre end 1.600 m², kan de lægges sammen med endnu et tilstødende kontrolafsnit.

På broer mindre end 300 m² udtages der 3 borekerner, $\varnothing 100$ mm.

På broer større end 300 m², udtages der minimum 6 stk. borekerner, ud over specielle samlingskerner (Sa-kerner), $\varnothing 100$ mm, inden for et kontrolafsnit, idet antallet af borekerner pr. kontrolafsnit skal overholde følgende krav:

Materiale	Antal borekerner inden for et kontrolafsnit på bro ¹⁾
AB og SMA	min. 1 borekerne pr. 350 m ²
ABM	min. 1 borekerne pr. 350 m ²
ABB	min. 1 borekerne pr. 350 m ²
GAB 0 og GAB I	min. 1 borekerne pr. 350 m ²
1) ud over Sa-kerner	

Figur 4.2 Krav til antal borekerner inden for et kontrolafsnit på bro

Ved udtagning af borekerner på bro, skal entreprenørens sikre at den underliggende fugtisolering ikke beskadiges.

<p>Inden for et kontrolafsnit udtages, og benævnes, borekerner jævnt fordelt med hensyn til længderetning og tværretning jf. prVD 90-3:2015, Udtagning og mærkning af borekerner. Der udtages så vidt mulig lige mange prøver fra kant, midte og samling (K-, M- og S-prøver). Kant- og samlingsprøver (K- og S-prøver) udtages ca. 0,25 meter fra kant hhv. samling. Hvor der udlægges med sidestøtte, bortfalder begrænsningerne for K-prøver, og hvor der udlægges med parallelt kørende udlæggere, bortfalder begrænsningerne for S-prøver.</p>	
<p>På broer udtages Sa-kerner af slidlag og ABM jf. prVD 90-3:2015, Udtagning og mærkning af borekerner. Der udtages minimum én Sa-kerne pr. 100 m samling i hver udlægningsbane, dog mindst 2 Sa-kerner pr. udlægningsbane.</p>	
<p>Efter udtagning af borekerner, skal borehuller tømmes for evt. vand, klæbes på indersiden med et bituminøst klæbemiddel og lukkes med varmt asfaltmateriale, af en tætgraderet type. Ved lukning af borehuller skal det varme asfaltmateriale komprimeres således, at der tilvejebringes en tætsluttende og holdbar reparation.</p>	
<p><u>Indbygget hulrum</u></p>	
<p>Der bestemmes indbygget hulrum på alle borekerner. Gennemsnit og tolerance bestemmes pr. kontrolafsnit.</p>	
<p>Hulrum bestemmes på grundlag af densiteten af en borekerne og asfaltmaterialets maksimale densitet, iht. DS/EN 12697-8, Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 8: Bestemmelse af bituminøse prøvelegemers volumetriske sammensætning.</p>	
<p>Borekernedensitet bestemmes iht. DS/EN 12697-6, Bituminøse blandinger – Prøvningsmetoder – Del 6: Bestemmelse af bituminøse prøvelegemers rumvægt.</p>	
<p>Maksimal densitet bestemmes iht. DS/EN 12697-5, Bituminøse belægningsmaterialer – Prøvningsmetoder – Del 5: Bestemmelse af den maksimale densitet, Procedure A: Volumetrisk procedure, udført på repræsentativt varmblandet asfaltmateriale, udtaget under arbejdets udførelse, fra samme kontrolafsnit som borekernerne er taget fra.</p>	
<p>Hvor asfalt fra forskellige produktionsanlæg tilføres samme udlægger, bestemmes indbygget hulrum på grundlag af middelværdien af materialernes maksimale densitet.</p>	
<p><u>Komprimering</u></p>	

Der bestemmes komprimeringsgrad på alle borekerner. Gennemsnit og tolerance bestemmes pr. kontrolafsnit.

Komprimeringsgrad bestemmes som forholdet mellem densiteten af en borekerne, og middel-referencedensiteten af 3 prøvelegemer, fremstillet ved hjælp af faldhammer iht. DS/EN 12697-30, "Forberedelse af prøvelegemer ved hjælp af faldhammer", (2x50 slag), af repræsentativt varmblendet asfaltermateriale, udtaget under arbejdets udførelse, fra samme kontrolafsnit som borekernerne er taget fra. Densitet bestemmes ved vejning i luft/vand, jf. DS/EN 12697-6, "Bestemmelse af bituminøse prøvelegemers rumvægt", Procedure B: Bulk-densitet – Mættet overfladetør.

Hvor asfalt fra forskellige produktionsanlæg tilføres samme udlægger, bestemmes komprimering på grundlag af middelværdien af materialernes referencedensitet.

Tolerance

Ved bestemmelse af tolerance er den statistiske værdi "t" (Students t) svarende til 90 % signifikansniveau. Ved toleranceberegning anvendes følgende værdier for "t":

Statistisk værdi "t"							
Stikprøve-størrelse, antal prøver [n]	6	7	8	9	10	11	12
Signifikans niveau: 10% ["t"]	1,48	1,44	1,42	1,40	1,38	1,37	1,36

Figur 4.3 Statistisk værdi "t"

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO - DRÆNKANAL

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Drænkana</u> <u>(AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse –</u> <u>Betonbro – Drænkana (SAB)</u>
15. BETONBRO - DRÆNKANAL 15.1. ALMENT	
<p>Arbejdet omfatter udførelse af drækanaler af enskornede skærver som klæbes sammen med bindemidlet epoxy med henblik på at skabe en åben struktur. Drækanaler udlægges i broernes langsgående dybdelinjer og omkring dryprør.</p>	<p>Arbejderne omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udlægning af langsgående drækanaler i dybdelinjer. • Udlægning af tværgående drækanaler langs dilatationsfuger • Drækanaler føres til broender og føres uden om eventuelle broafløbsskåle. <p>Forberedende møde: Arbejdet skal planlægges og redegøres i procedure (herunder arbejdets udførelse, kontrol med udførelsen mv.) og i forbindelse med forberedende møde, skal der forelægges samtlige godkendelser mv. samt tilhørende dokumentation jf. AAB Drænkana afsnit 1 og 2.</p> <p>Forberedende møde kan ikke afholdes, før fuldstændig dokumentation er fremsendt af entreprenøren bl.a. (se Byggeledelse – Fugtisolering og Brobelægning):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fordokumentation • Arbejdsprocedure • Kvalitetsplan • Krav til uddannelse (epoxy/membranarbejder). <p>Da resultatet af mødet er en fuldt detaljeret aftaleprotokol for alle produkter og detaljer, kan mødet først afholdes, når der er fuldt kendskab til underlagets beskaffenhed.</p>
<p>Herudover udføres eventuelt "opstrøms" tværdren foran dilatationsfuger som nærmere angivet som option i SAB-P.</p>	<p>Drækanalerne langs dilatationsfugerne udføres kun på den side, der er nærmest toppunktet på broen. Drækanalerne forbindes i fuldt tværsnit med de langsgående drækanaler i broens dybdelinjer.</p>
<p>Drækanalerne opbygges og udlægges ovenpå fugtisoleringen for at afdræne eventuelt nedsivende overfladevand fra drænlaget til dryprør eller afløb.</p>	
<p>Materialet skal efter anbringelse være så åbent, at det er egnet til brug i drækanaler, idet stabiliteten samtidig skal være så</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Drænkana</u> <u>(AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse –</u> <u>Betonbro – Drænkana (SAB)</u>
stor, at laget kan tjene som underlag for den egentlige belægning.	
15.1.1. Funktionskrav	
<p>Drænkanaer skal under de forekommende belastnings- og vejforhold, herunder ekstreme vejforhold som stærk varme, kulde og lignende, opfylde følgende funktionskrav:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drænvirkning under alle forhold. Kravet gælder også ved alle kanter, afslutninger og inddækninger. • Mekanisk stabilitet og styrke til at modstå trafikens påvirkninger i form af tryk og forskydningskræfter, også i kurver og under bremsning og acceleration. • Bevarelse af drænende evne og styrkemæssige egenskaber under normal påvirkning af trafik, vejrlig, glatførekemikalier, alkalier, spildolier og andre nedbrydende faktorer. • Kompatibilitet mellem de enkelte delmaterialer og med de materialer, drænkanaen er i berøring med. 	
Såfremt en bydende mener, at ovennævnte funktionskrav ikke kan opfyldes, når arbejdet udføres i henhold til efterfølgende specifikke krav, skal han gøre opmærksom herpå ved tilbudsafgivelse.	
Hvis efterfølgende specifikke krav fraviges, skal det på forhånd eftervises, at det ikke medfører en forringelse af opbygningen.	
15.2. MATERIALER	
15.2.1. Alment	
<p>Fremstillingen af drænkanaer og modtagekontrol af de dertil benyttede råvarer skal være underkastet en effektiv kvalitetsstyring. Dette indebærer, at firmaet til sin produktionskontrol skal anvende et kvalitetsledelsessystem svarende til DS/EN ISO 9001, og at firmaet skal have rådighed over eller være tilknyttet et laboratorium med kvalificeret arbejdskraft og udstyret med det nødvendige apparatur. Resultater af firmaets produktionskontrol for de leverede færdigvarer sammen med reaktioner på evt. afvigelser skal være tilgængelige for bygherren.</p>	
15.2.2. Epoxybindemiddel	
<p>Epoxyen må ikke indeholde kemisk ubundne delkomponenter. Epoxyen må ikke være opløsningsmiddel- eller vandbaseret. Derudover skal epoxyen have god vedhæftning til skærverne, god befugtningssevne af stenene og en viskositet, som hindrer, at bindemidlet løber af stenene.</p>	
Epoxyen skal være kompatibelt med de materialer, det er i kontakt med.	
For epoxybindemidlet kræves, at det enten overholder krav til en epoxygrunder til anvendelse i en fugtisolering type I, IVa	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Drænkanaal (AAB) – (November 2017)

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Drænkanaal (SAB)

eller IVc jf. AAB for bitumenbaseret fugtisolering eller overholder nedenstående krav:

Krav til epoxybindemidler til drænkanaaler				
Egenskaber	Materiale	Prøvningsmetode	Enhed	Krav
Kapillær absorption og vandgennemtrængelighed	A+B	DS/EN 1062-3	kg/m ² *h ^{0,5}	≤0,1
Modstandsevne over for kemikalier ¹⁾ - Diesellole, A.2.2 - Natriumhydroxyd, A.3.2	A+B	DS/EN ISO 2812-1	-	Ingen synlige defekter
A	Delkomponent A svarer til harpiks.			
B	Delkomponent B svarer til hærder.			

¹⁾ Prøve hærdet ved 23 °C, 50 % RH i 7 døgn.

Figur 1. Krav til epoxybindemidler til drænkanaaler.

Dokumentationen for overholdelse af de i figur 1 anførte krav må maksimalt være 5 år gammel.

Materialerne skal forsendes i egnet emballage, således at der ikke sker skader under transport og opbevaring.

Alle leverede materialer skal på arbejdspladsen beskyttes mod vejrliget og mod overlast og opbevares tørt. Skadede produkter skal kasseres.

Generelt skal leverandørens forskrifter for behandling, transport og opbevaring overholdes.

15.2.3. Skærver

Der skal anvendes vaskede, helknuste granitskærver, 8/11 mm. Endvidere skal følgende krav dokumenteres overholdt:

Krav til skærver til drænkanaaler			
Egenskaber	Prøvningsmetode	Enhed	Krav
Kornkurve	DS/EN 933-1	-	GC _{90/15} , f _{0,5} ¹⁾
Densitet	DS/EN 1097-6	g/cm ³	MDV
Flisethedsindeks, FI	DS/EN 933-3	-	≤ 20
Los Angeles værdi, LA	DS/EN 1097-2, kap. 5	-	≤ 25
Knusningsgrad, kategori	DS/EN 933-5	-	C _{100/0} ¹⁾
Fugtindhold	DS/EN 1097-5	vægt- %	≤ 0,2

¹⁾ Krav iht. DS/EN 13043.

Figur 2. Krav til skærver til drænkanaaler.

Dokumentationen for overholdelse af de i figur 2 anførte krav må maksimalt være 5 år gammel.

15.2.4. Sammensætning

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Drænkana</u> <u>(AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse –</u> <u>Betonbro – Drænkana (SAB)</u>
Kunststofbeton til drækanaler sammensættes normalt af ca. 2 vægtprocent epoxy og ca. 98 vægtprocent skærver. Materialet skal sammensættes, så det kan indbygges således, at hulrumsprocenten bliver ≥ 24 bestemt iht. DS/EN 12697-6, metode C.	
15.3. UDFØRELSE	
15.3.1. Alment	
I god tid før arbejdets påbegyndelse - og senest ved det forberedende møde - skal der til bygherren fremsendes følgende materialedata og metodebeskrivelse/arbejdsprocedurer, som minimum skal omfatte:	
Generelle data <ul style="list-style-type: none"> • Teknisk datablad for epoxybindemidlet herunder produktnavn og blandingsforhold mellem binder og hærder. • Analysedata for bindemiddel. • Art af skærver. • Analysedata for skærver. • Arbejdsbeskrivelse herunder blandingsforhold mellem epoxybindemiddel og skærver, blandemetode mm. • Analysedata for hulrumsprocent. • Krav til vejrforhold under udlægningen herunder krav til temperatur og fugtkriterier. • Beskrivelse af foranstaltninger, som vil blive truffet på grund af vejrlig herunder en beskrivelse af hvor mange timer, der skal forløbe, før drænet må regnbelastes. • Krav til hærdningsperiode før drænet må belastes. 	
Projektspecifikke data <ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelse af koordineringen med færdiggørelse af evt. tilstødende arbejder. 	
<i>15.3.1.1. Systemtest for drækanaler</i>	
Den udlagte drænkana skal være træde- og vridefast.	
15.3.2. Udstøbning af drækanaler	
Skærverne skal være helt tørre og støvfri, før de blandes med bindemidlet.	
Bindemidlet skal fordeles jævnt i skærverne. Drækanaler skal først udlægges, når fugtisoleringens overflade er helt tør. Udstøbning af drækanaler må ikke finde sted i fugtigt vejr, eller hvis der er risiko for regnvejr inden for afhærdningsperioden. Dersom bindemidlet forhindres i at hærde på grund af fugt, skal drænet omgøres.	
I omhylningsprocessen skal der tages højde for merforbrug af bindemiddel til befugtning af blandekar.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Drænkanaal (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Drænkanaal (SAB)</u>
Drænkanaaler skal udstøbes på stedet og komprimeres ("klappes" let med en skovl). Der skal drages omsorg for, at der ikke ved sammenblandingen af bindemiddel og skærver fremkommer et overskud af bindemiddel, som efter udlægningen synker ned til bunden af drænkanaalen og derved danner en barriere for det strømmende vand.	
Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse, jf. AAB for styring og samarbejde, være opmærksom på sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for epoxymaterialer samt bestemmelser omkring håndtering af farligt affald.	
15.3.3. Temperatur og fugt	
<p>Følgende klimatiske forhold under udlægning af drænkanaaler skal ubetinget være opfyldt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skærverne såvel som underlaget skal være tørt. • Kontaktflader og lufttemperatur skal være mindst 5°C. • Luftens relative fugtighed må ikke overstige den af producenten angivne maksimumgrænse. • Skærvernes overfladetemperatur skal være mindst 3°C over dugpunktet. • Arbejdet må ikke udføres under regn, dugfald eller tåge. • Drænkanaaler må ikke få regn inden for de første timer som foreskrevet af leverandøren. • Drænkanaaler må ikke trafikeres, før hærdningsbetingelser angivet af leverandøren er opfyldt. 	
Såfremt arbejdet af uopsættelige grunde skal udføres under ugunstige vejrforhold, skal der efter nærmere aftale med tilsynet træffes foranstaltninger til at sikre en konditionsmæssig udførelse.	
15.4. KONTROL	
15.4.1. Alment	
<p>Det påhviler entreprenøren at dokumentere, at anvendte materialer og udførelse af drænkanaaler er i overensstemmelse med kravene i AAB suppleret med evt. krav i SAB. Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med "Tilsynshåndbog for fugtisolering og brobelægning".</p> <p>Entreprenøren skal i samarbejde med bygherrens tilsyn anvende og udfylde de heri angivne skemaer på en måde, der følger den angivne vejledning.</p>	
<p>Prøver skal mærkes entydigt og uforøgængeligt med entreprise nr. og/eller bro nr., udtagningssted på broen, bindemidlets produktnavn, batch nr., tidspunkt (dato og klokkeslæt) og rekvirent (bygherre/rådgiver/entreprenør).</p>	
15.4.2. Modtagekontrol af materialer	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Drænkana</u> <u>(AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse –</u> <u>Betonbro – Drænkana (SAB)</u>
<p>Prøvningernes art og antal skal mindst svare til neden nævnte:</p> <p>Bindemiddel: Bindemidlets sammensætning og bindemiddelprocent verificeres ved forbrugsopgørelser.</p> <p>Kornkurve: 1 prøve pr. batch.</p> <p>Skærvernes densitet: 1 prøve pr. batch.</p>	
15.4.3. Kontroljournal	
<p>Entreprenøren skal udarbejde en kontroljournal. Kontroljournalen skal indeholde registrering af alle for udførelsen af drækanaler relevante forhold, herunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forbrugsopgørelser for hvert enkelt delmateriale med angivelse af batch nr. • Materialeforbrug med tilhørende opmålte arealer inden for enkelte udstøbningsafsnit. • Målte temperaturer (herunder materialets, underlagets og luftens temperatur), luftfugtighed og beregnede dugpunktstemperaturer (fra blandetidspunkt til produktet tåler vand/fugt). 	
Målingerne skal påbegyndes før start af arbejdet og skal fortsætte indtil materialerne ikke mere er fugtfølsomme.	
Målefrekvensen skal øges, når temperaturen ligger tæt på grænseværdien for dugpunktskriteriet.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO – KUNSTSTOFBELÆGNING

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
<p>16. BETONBRO - KUNSTSTOFBELÆGNING</p> <p>16.1. ALMENT</p>	
<p>Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for kunststofbelægning omfatter levering, udførelse samt kontrol af kunststofbelægninger bestående af et kunststofbaseret fugtisoleringsystem overdækket af et kunststofbaseret slidlag. Arbejdsbeskrivelsen dækker kunststofbelægninger baseret på epoxy-, polyuretan- og akrylbelægninger eller kombinationer af disse bindemidler på vej-, sti- eller sporbærende betonbroer (broer og tunneler). Arbejdsbeskrivelsen kan også anvendes på perronbroer og parkeringsdæk af beton.</p>	<p>Der skal anvendes en kunststofbelægning med foreskrevet opbygningsprincip eller uden foreskrevet opbygningsprincip som beskrevet nedenfor og vist på projekttegningerne.</p> <p>Arbejderne omfatter udlægning af kunststofbelægning på</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kørebaner på brodæk • Stiarealer på brodæk • Støbte betonfortove og -cykelstier • Plinte og øvrige betonkonstruktioner uden anden beskyttelse <p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klargøring betonoverflade. • Levering og udførelse af kunststofbelægning <p>Entreprenøren fremsender inden forberedende møde dokumentation - herunder arbejdsprocedure mv., jf. AAB Kunststofbelægning.</p> <p>Arbejderne kan ikke påbegyndes før forberedende møde er afholdt samt protokol for mødet er udarbejdet.</p> <p>Afstrøningen af kunststofbelægning på lodrette flader kan udelades såfremt slidlaget er dokumenteret UV bestandigt. Krav til UV-bestandighed skal dokumenteres overholdt ved revneoverbyggende evne iht. 1062-7 (ved - 20°C, klasse B.2) for prøve eksponeret for UV iht. EOTA TR 010:2004 (condition "S") (5000 timer, UV-A).</p>
	<p><u>Forventet årsdøgntrafik:</u></p> <p>Der henvises til Brospecifik arbejdsbeskrivelse (SAB Spec.) for relevante bygværk/er.</p>
<p>Med passende modifikationer kan arbejdsbeskrivelsen også anvendes på underlag af stål.</p>	
<p>For fugtisoleringsystemer der ikke er overdækket af et egentligt kunststofbaseret slidlag henvises til udbudsforskrift for kunststofbaseret fugtisolerung, hvor</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>															
fugtisolering type Vd kan anvendes som belægning på ikke-trafikerede arealer.																
Funktionskravene i afsnit 1.1 er absolutte krav, der som minimum skal være opfyldt i hele mangelansvarsperioden, mens system-, materiale- og udførelseskrav er rammekrav, der skal overholdes for de enkelte belægningsmaterialer og medvirke til, at funktionskravene opfyldes ud over mangelansvarsperioden. I arbejdsbeskrivelsen indgår to ligeværdige typer: <ul style="list-style-type: none">• Kunststofbelægning med foreskrevet opbygningsprincip.• Kunststofbelægning uden foreskrevet opbygningsprincip.																
Kunststofbelægninger med foreskrevet opbygningsprincip er defineret som bestående af et fugtisoleringsystem i form af en grunder og et membranlag samt et slidlag: <ul style="list-style-type: none">• En grunder.• Et membranlag (uden tilslag).• Et slidlag af bindemiddel (evt. med tilslagsmateriale) og afstrøet med et friktionsmateriale.																
Kunststofbelægninger med foreskrevet opbygningsprincip skal afhængig af trafikbelastningen overholde følgende krav til lagtykkelse af de enkelte lag: <table border="1"><thead><tr><th>Grunder</th><th>Membranlag</th><th colspan="3">Slidlag af bindemiddel</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td>Slidlag på stibro</td><td>Slidlag på vejbane med trafik ≤ 4000 ÅDT</td><td>Slidlag på vejbane med trafik, 4.000 < ÅDT < 10.000</td></tr><tr><td>Lagtykkelse min. 0,15 mm</td><td>Gennemsnitlig lagtykkelse min. 2,0 mm</td><td>Gennemsnitlig lagtykkelse min. 4,0 mm</td><td>Gennemsnitlig lagtykkelse min. 5,0 mm</td><td>Gennemsnitlig lagtykkelse min. 7,0 mm</td></tr></tbody></table>	Grunder	Membranlag	Slidlag af bindemiddel					Slidlag på stibro	Slidlag på vejbane med trafik ≤ 4000 ÅDT	Slidlag på vejbane med trafik, 4.000 < ÅDT < 10.000	Lagtykkelse min. 0,15 mm	Gennemsnitlig lagtykkelse min. 2,0 mm	Gennemsnitlig lagtykkelse min. 4,0 mm	Gennemsnitlig lagtykkelse min. 5,0 mm	Gennemsnitlig lagtykkelse min. 7,0 mm	
Grunder	Membranlag	Slidlag af bindemiddel														
		Slidlag på stibro	Slidlag på vejbane med trafik ≤ 4000 ÅDT	Slidlag på vejbane med trafik, 4.000 < ÅDT < 10.000												
Lagtykkelse min. 0,15 mm	Gennemsnitlig lagtykkelse min. 2,0 mm	Gennemsnitlig lagtykkelse min. 4,0 mm	Gennemsnitlig lagtykkelse min. 5,0 mm	Gennemsnitlig lagtykkelse min. 7,0 mm												
Figur 1. Krav til lagtykkelser for kunststofbelægning med foreskrevet opbygningsprincip gældende for hvert kontrolafsnit.																
Minimumslagtykkelserne er gældende uanset materialernes karakteristika og brugsegenskaber.																
Kunststofbelægninger skal overholde funktionskravene, jf. afsnit 1.1, materialekrav i afsnit 2.4 og systemkrav i afsnit 3.1.																

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)

Følgende terminologi og forkortelser, der er anvendt i denne AAB, er tillæg til det, der er anført i Vej- og trafikteknisk ordbog:

Terminologi og forkortelser	
Term	Ordforklaring
Batch	Flydende varer (f.eks. grunder) eller sækkevarer (f.eks. friktionsmateriale): En bestemt mængde af et ensartet materiale, bestående af én råvare eller flere råvarer, der i én operation er sammenblandet til ét homogent materiale.
Kunststofbelægning på bro	Tynd belægning på sti- eller vejareal samt sporarealer opbygget af et fugtisoleringsystem i 1-2 lag overdækket af et slidlag. Bindemiddel i belægningen består normalt af kunststof af epoxy, akryl eller polyuretan eller kombinationer af disse. Afstrønings-, tilslags- og friktionsmateriale i belægningen er mineralsk baseret stenmateriale.
Forarbejdnings tid	Periode et en- eller flerkomponent materiale er bearbejdeligt in-situ. Perioden afhænger af den anvendte mængde samt de klimatiske forhold.
Hærdbar grunder	Kemisk hærdende grunder med bindemiddel af f.eks. epoxy, akryl, polyuretan eller kombinationer heraf.
Afstrøningsmateriale	Afdækningsmateriale spredt på nyudlagt lag for primært at skabe forbandt til efterfølgende belægningslag.
Tilslag	Fællesbetegnelse for naturligt forekommende mineralske produkter der blandes i et kunststof uden at ændre på kunststoffets kemiske egenskaber.
Friktionsmateriale	Stenmateriale anvendt til afdækning/afstrøning af slidlagsbelægning for etablering af friktion.
Additiv	Fællesbetegnelse for tilsætningsstoffer der ved iblanding ændrer på kunststoffets egenskaber.
pot-life	Laboratorieteknisk begreb, som angiver den periode et en- eller flerkomponent materiale er

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)		Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)
	bearbejdeligt under specificerede forsøgsbetingelser.	
Skrabespartling	Metode til udjævning af teksturdybder mindre end 5,0 mm i betonunderlag med en flydende kunststofmørtel blandet i specificeret forhold af en hærdbar grunder og ovntørret kvartssand med en specificeret kornkurve.	
Thixotropisk	Betegnelse for bestemte flydeegenskaber for et materiale. Thixotropi opstår ved at tilføre energi, f.eks. ved at ryste eller omrøre materialet, og medfører en mindre viskositet i materialet. Denne egenskab er reversibel, dvs. den forsvinder med tiden.	
Forkortelser	Ordforklaring	
MDV	Manufacturer's declared value (leverandørens specificerede middelværdi).	
MLV	Manufacturer's limiting value (leverandørens specificerede grænseværdi).	

Figur 2. Terminologi og forkortelser.

16.1.1. Funktionskrav	
Generelt	
Kunststofbelægninger skal under de forekommende belastnings- og vejrforhold, herunder ekstreme vejrforhold som stærk varme, solbestråling, kulde og lignende, opfylde følgende funktionskrav:	
<ul style="list-style-type: none"> • Vandtæthed under alle forhold. Kravet gælder også ved alle kanter, afslutninger og inddækninger mv. på hele belægningsområdet. • Mekanisk stabilitet og styrke til at modstå trafikens påvirkninger i form af tryk og forskydningskræfter, også i kurver og under bremsning og acceleration. • Modstandsevne mod revnedannelse eller lagvis adskillelse såvel under trafikens påvirkning som ved bevægelser i underlaget. • Bevarelse af de vandtættende og styrkemæssige egenskaber under normal påvirkning fx af trafik, vejrlig, glatførekemikalier, og andre nedbrydende faktorer. 	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)															
<ul style="list-style-type: none">Kunststofbelægninger må ikke indeholde kemisk ubundne delkomponenter, som kan migrere.Kompatibilitet mellem de enkelte delmaterialer og med de materialer, belægningen er i berøring med.Kunststofbelægningen skal kunne repareres. Senere udlagte lag skal have en vedvarende vedhæftning til tidligere udlagte lag.																
Enkelte af ovenstående funktionskrav relateret til udførelsen kræves særskilt dokumenteret ved vikarierende prøvning som nærmere anført i afsnit 3.1.																
Ud over ovennævnte funktionskrav til den samlede opbygning er efterfølgende stillet supplerende specifikke rammekrav til henholdsvis materialer og udførelse, hvor krav skal dokumenteres overholdt i forbindelse med arbejdet.																
16.1.1.1. Friktion																
Friktionskoefficient angives som middelfriktionskoefficient på en vilkårlig 100 m strækning målt efter DS/CEN/ TS 15901-14:2016 (ViaFriction). Målingen udføres med 20 % slip på en rengjort belægning med den vandfilmtykkelse, der er specificeret for det anvendte udstyr. Måling foretages som udgangspunkt ved 60 km/h. På strækninger med lavere tilladt hastighed kan måling dog udføres ved enten 40 eller 50 km/h som anført i tabellen nedenfor.																
Middelfriktionskoefficientens værdi "f" skal for hvert målehjul overholde følgende krav ved måling ved en konstant hastighed:	Krav til dokumentation af friktionskrav i AAB, der henvises til Brospecifik arbejdsbeskrivelse (SAB Spec.) for relevante bygværker.															
<table><tr><td></td><td>Målehastighed</td><td>"f" værdi</td></tr><tr><td>Slidlag på veje med tilladt hastighed < 50 km/h</td><td>40 km/h</td><td>$f \geq 0,50$</td></tr><tr><td>Slidlag på veje med tilladt hastighed 50 km/h</td><td>50 km/h</td><td>$f \geq 0,45$</td></tr><tr><td>Slidlag på veje med tilladt hastighed 60 - 80 km/h ¹⁾</td><td>60 km/h</td><td>$f \geq 0,40$</td></tr><tr><td>Slidlag på veje med tilladt hastighed > 80 km/h ¹⁾</td><td>60 km/h</td><td>$f \geq 0,50$</td></tr></table>		Målehastighed	"f" værdi	Slidlag på veje med tilladt hastighed < 50 km/h	40 km/h	$f \geq 0,50$	Slidlag på veje med tilladt hastighed 50 km/h	50 km/h	$f \geq 0,45$	Slidlag på veje med tilladt hastighed 60 - 80 km/h ¹⁾	60 km/h	$f \geq 0,40$	Slidlag på veje med tilladt hastighed > 80 km/h ¹⁾	60 km/h	$f \geq 0,50$	
	Målehastighed	"f" værdi														
Slidlag på veje med tilladt hastighed < 50 km/h	40 km/h	$f \geq 0,50$														
Slidlag på veje med tilladt hastighed 50 km/h	50 km/h	$f \geq 0,45$														
Slidlag på veje med tilladt hastighed 60 - 80 km/h ¹⁾	60 km/h	$f \geq 0,40$														
Slidlag på veje med tilladt hastighed > 80 km/h ¹⁾	60 km/h	$f \geq 0,50$														
1) På veje med tilladt trafikhastighed på 60 km/h eller højere kan der udføres en supplerende måling ved 80 km/h. Resultatet af denne måling må ikke være mere end 0,10 lavere end ved 60 km/h. De to målinger udføres umiddelbart efter hinanden.																
Figur 3. Friktionskrav i henhold ViaFriction.																

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)																									
	<p>Friktionen på stiarealer skal opfylde følgende acceptkriterier:</p> <p>Teksturdybden af færdig belægningsoverflade skal overholde:</p> <ul style="list-style-type: none">Middelværdi > 0,7 mmMindsteværdi > 0,5 mm <p>bestemt ved DS/EN 13036-1. Der skal måles ved min. 6 positioner tilfældigt fordelt</p>																									
<p>Hvis kravet til "f" ikke er opfyldt, kan en umiddelbar gentagelsesmåling for accept uden afhjælpning kun foretages én gang. Ved gentagelsesmåling skal begge måleresultater dokumenteres.</p>																										
<p>Hvor måling med ViaFriction på kørebanearealer ikke er praktisk gennemførlig skal følgende vikarierende acceptkriterier for friktion vist i Figur 4 være opfyldt, idet der måles i henhold til DS/EN 13036-4 på min. 6 positioner tilfældigt fordelt:</p> <table><tr><th>Trafikkanttype</th><th>Køretøjer</th><th>Cykler</th><th>Fodgængere</th></tr><tr><td>Middelværdi</td><td>≥ 65</td><td>≥ 60</td><td>≥ 55</td></tr><tr><td>Mindsteværdi</td><td>≥ 60</td><td>≥ 55</td><td>≥ 50</td></tr></table> <p>Figur 4. Friktionskrav i henhold til DS/EN 13036-4</p>	Trafikkanttype	Køretøjer	Cykler	Fodgængere	Middelværdi	≥ 65	≥ 60	≥ 55	Mindsteværdi	≥ 60	≥ 55	≥ 50														
Trafikkanttype	Køretøjer	Cykler	Fodgængere																							
Middelværdi	≥ 65	≥ 60	≥ 55																							
Mindsteværdi	≥ 60	≥ 55	≥ 50																							
<p>16.1.1.2. Jævnhed i længderetningen</p> <p>Antallet af ujævnheder på slidlag må på en vilkårlig 100 m strækning ikke være større end anført i Figur 5. De i figuren anførte jævnhedskrav er bestemt ud fra en simulering af en viagrafmåling (5 m lang retskede, jf. i øvrigt Statens Vejlaboratoriums Laboratorierapport nr. 32, 1977) på målte længdeprofiler udført med laserbaseret måleudstyr som f.eks. Vejdirektoratets Profilograf. Ujævnheder i øvrigt som følge af brønddæksler, fuger og lignende medregnes ikke.</p> <table><tr><th rowspan="2">Materiale</th><th rowspan="2">Ønsket hastighed</th><th colspan="5">Ujævnhedernes størrelse og antal pr. 100 m strækning</th></tr><tr><th>≥ 10 mm</th><th>≥ 7,5 mm</th><th>≥ 6 mm</th><th>≥ 5 mm</th><th>≥ 3 mm</th></tr><tr><td rowspan="2">Slidlag</td><td>> 80 km/h</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>3</td><td>9</td></tr><tr><td>≤ 80 km/h</td><td>0</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>15</td></tr></table> <p>Figur 5. Krav til jævnhed i længderetningen.</p>	Materiale	Ønsket hastighed	Ujævnhedernes størrelse og antal pr. 100 m strækning					≥ 10 mm	≥ 7,5 mm	≥ 6 mm	≥ 5 mm	≥ 3 mm	Slidlag	> 80 km/h	0	0	2	3	9	≤ 80 km/h	0	2	3	5	15	<p><u>For bygværker længere end 20 m er nedenstående gældende:</u></p> <p>Der skal på eller umiddelbart uden for broen udføres et prøvefelt på 5 m², hvor det eftervises, at alle krav er overholdt.</p> <p>Inden udførelse af prøvefeltet skal der foreligge arbejdsprocedurer, som prøvefeltet skal udføres efter. Prøvefeltet skal omfatte både betonunderlag og kunststofbelægning og udføres med de mest ugunstige faldforhold og med udførelsesmetoder og mandskab, der vil blive anvendt ved egentlig produktion.</p> <p>Hvis prøvefeltet udføres på broen, skal det kunne fjernes, hvis det ikke accepteres. Om nødvendigt udføres flere prøvefelter med tilhørende justering af arbejdsprocedure.</p> <p>Efter prøvefelter er accepteret udføres et nærmere aftalt areal på broen, hvor alle kontroller gentages - primært for at vurdere, om jævnhedskrav er overholdt.</p> <p>Først efter denne etape er fuldført og accepteret med eventuel tilhørende tilpasning af</p>
Materiale			Ønsket hastighed	Ujævnhedernes størrelse og antal pr. 100 m strækning																						
	≥ 10 mm	≥ 7,5 mm		≥ 6 mm	≥ 5 mm	≥ 3 mm																				
Slidlag	> 80 km/h	0	0	2	3	9																				
	≤ 80 km/h	0	2	3	5	15																				

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)																									
	<p>arbejdsprocedurer, må den resterende udførelse af betonunderlag og udlægning af kunststofbelægning påbegyndes.</p> <p>De i AAB, Beton, afsnit 3.2 anførte krav til maksimal pytdannelse gælder uændrede.</p> <p>Entreprenøren ydelser omfatter tillige opretning/afretning, slibning eller lign. tiltag for at ovenstående krav er opfyldt inden klargøring af betonoversiden til kunststofbelægning.</p>																									
<p>Vejdirektoratets beregningsmetode for viagraftal er referencemetode for andre tilsvarende beregningsmetoder til simulering af viagraftal. Andet udstyr kan anvendes, når overensstemmelse med den af Vejdirektoratets anvendte metode er dokumenteret.</p>																										
<p>For vejbroer kortere end 100 m kan ovenstående jævnhedskrav erstattes med retskedemålinger med følgende målemetode og tilhørende acceptkriterium:</p> <p>Målemetode:</p> <ul style="list-style-type: none">• Målingerne udføres med en 2 m retskede og en 10-20 mm bred målekile i hvert hjulspor.• Målinger udføres ved at trække retskeden kontinuert i hjulsporet, indtil der registreres en lunke med en pilhøjde ≥ 3 mm.• Når den maksimale pilhøjde er registreret, trækkes retskeden frem med start på toppunktet for den tidligere måling og en evt. ny lunke opmåles. Dermed opmåles og registreres en lunke kun én gang.• Lunkens pilhøjde og placering i broens længderetning registreres.																										
<p>Acceptkriterium:</p> <p>Antallet af ujævnheder på slidlag må pr. 100 m målelængde ikke være større end anført i Figur 6:</p> <table><tr><th rowspan="2">Materiale</th><th rowspan="2">Ønsket hastighed</th><th colspan="5">Ujævnhedernes størrelse og antal pr. 100 m strækning¹⁾</th></tr><tr><th>≥ 10 mm</th><th>$\geq 7,5$ mm</th><th>≥ 6 mm</th><th>≥ 5 mm</th><th>≥ 3 mm</th></tr><tr><td rowspan="2">Slidlag</td><td>> 80 km/h</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>15</td></tr><tr><td>≤ 80 km/h</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>25</td></tr></table> <p>1) Ved broer med mindre end 100 m samlet målelængde reduceres antal ujævnheder forholdsmæssigt rundet op til nærmeste hele tal.</p> <p>Figur 6. Krav til jævnhed i længderetningen for broer kortere end 100 m.</p>	Materiale	Ønsket hastighed	Ujævnhedernes størrelse og antal pr. 100 m strækning ¹⁾					≥ 10 mm	$\geq 7,5$ mm	≥ 6 mm	≥ 5 mm	≥ 3 mm	Slidlag	> 80 km/h	0	0	0	3	15	≤ 80 km/h	0	0	0	4	25	
Materiale			Ønsket hastighed	Ujævnhedernes størrelse og antal pr. 100 m strækning ¹⁾																						
	≥ 10 mm	$\geq 7,5$ mm		≥ 6 mm	≥ 5 mm	≥ 3 mm																				
Slidlag	> 80 km/h	0	0	0	3	15																				
	≤ 80 km/h	0	0	0	4	25																				

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
På vejbroer kortere end 20 m og på stibroer må der ikke være ujævnheder større end 5 mm målt med en 2 m retskede som anført overfor.	<u>For alle bygværker er nedenstående gældende:</u> Det i AAB anførte jævnhedskrav i længderetningen målt ved en retskede måling med krav til en maksimal pilhøjde ændres til 3 mm. målt med en 2 m retskede.
Ujævnheder i øvrigt som følge af brønddæksler, fuger og lignende medregnes ikke.	
16.1.1.3. Profil	
Tværfald En 1 m retskede lagt parallelt med tværprofilet må intet sted imellem understøtningspunkter vise større afstand mellem sin underkant og belægningens overflade end 3 mm.	
Længdefald Pytdannelse i dybdelinjer må kun fremtræde med en maksimal 0,2-0,3 m lang pyt pr. 5 meter.	
16.1.1.4. Sporkøring	
Sporkøring og trykmærker må ikke forekomme	
16.1.1.5. Belægningens udseende	
Belægningen skal være ensartet i farve og struktur. Blanke områder eller områder med dårligt fastholdte korn, eller andet afvigende udseende, må ikke forekomme	
16.1.1.6. Belægningens vedhæftning	
Belægningens vedhæftning til betonunderlaget samt vedhæftningen mellem de enkelte belægningslag skal mindst opfylde følgende styrkekrav til aftrækningsstyrke: <ul style="list-style-type: none"> • Middel af 3 enkeltværdier $\geq 2,0$ MPa. • Minimumsværdi $\geq 1,5$ MPa. Ovennævnte krav bestemmes ved in-situ prøvning i henhold til DS/EN 1542.	
16.2. MATERIALER	
16.2.1. Alment	
Fremstillingen af kunststofbelægningsmaterialer og modtagekontrol af de dertil benyttede råvarer skal være underkastet en effektiv kvalitetsstyring.	
Dette indebærer, at der til produktionskontrol skal anvende et kvalitetsledelsessystem svarende til DS/EN ISO 9001, og at der skal være rådighed over eller være tilknyttet et laboratorium med kvalificeret arbejdskraft og udstyret med det nødvendige apparatur.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
Resultater af produktionskontrol for de leverede færdigvarer sammen med reaktioner på evt. afvigelser skal være tilgængelige for bygherren.	
16.2.2. Emballage og mærkning	
Emballagen skal være mærket i henhold til gældende lovgivning på området.	
16.2.3. Transport og opbevaring	
Materialerne skal forsendes i egnet emballage, således at der ikke sker skader under transport og opbevaring.	
Alle leverede materialer skal på arbejdspladsen beskyttes mod vejrliget og mod overlast og opbevares tørt. Skadede produkter skal kasseres.	
I øvrigt skal leverandørens forskrifter for behandling, transport og opbevaring overholdes.	
16.2.4. Materialer til kunststofbelægninger	
For delkomponenter til kunststofbelægninger kræves følgende: Hærdbare materialer må ikke indeholde kemisk ubundne delkomponenter. Hærdbare materialer må ikke være opløsningsmiddel- eller vandbaserede, og eventuelle fyldstoffer skal have en positiv indvirkning på produktets egenskaber.	På frie og lodrette flader kan materialerne tixotroperes.
Grundere skal leveres farvede - dog ikke med mørke eller betongrå kulører - og være laserende i foreskreven lagtykkelse	
Materialer anvendt til skrabespartling henholdsvis kunststofmørtel skal fremstilles af en til fugtisoleringsystemet hærdbar grunder og tilslagsmaterialer af ovntørret kvartssand med en kornstørrelse på maksimum 1,0 mm respektive maksimum 2,0 mm.	
Belægningsmaterialer skal inden udlægningen farves så lagene kan skelnes fra hinanden.	
Nedenfor er noteret krav til materialer. Delkomponenter: <ul style="list-style-type: none"> • Epoxyprodukter, jf. Figur 7. • Akrylprodukter, jf. Figur 8. • Polyurethan produkter, jf. Figur 9. • Tilslags-, afstrønings- og friktionsmaterialer, jf. Figur 10. 	
Belægninger: <ul style="list-style-type: none"> • Grundere og skrabespartling, jf. Figur 11. • Membran og slidlag, jf. Figur 12. 	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)

For delkomponenter til epoxyprodukter kræves følgende:

Krav til Epoxy - delkomponenter				
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Enhed	Krav
Viskositet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 3219, Annex A	mPas	MD V
Densitet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 2811-1 ¹⁾	g/cm ³	MD V
Epoxyækvivalent	A	DS/EN 1877-1	g/mol	MD V
Amintal	B	DS/EN 1877-2	mol/kg	MD V
Brydningsindeks	A og B	ASTM D1045-95	-	MD V
A	Delkomponent A svarer til harpiks.			
B	Delkomponent B svarer til hærdet.			

1) DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdig metode.

Figur 7. Krav til Epoxy - delkomponenter.

De i Figur 7 anførte krav skal dokumenteres. Dokumentation må maksimalt være 5 år gammel.

For delkomponenter til akrylprodukter kræves følgende:

Krav til Akryl - delkomponenter				
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Enhed	Krav
Viskositet, 23 °C	A	DS/EN ISO 3219, Annex A	mPas	MD V
Densitet, 23 °C	A	DS/EN ISO 2811-1 ¹⁾	g/cm ³	MD V
Brydningsindeks	A	ASTM D1045-95	-	MD V
Indhold af aktivt stof	B	ISO 14932	vægt-%	MD V
A	Delkomponent A svarer til harpiks.			
B	Delkomponent B svarer til en initiator.			

1) DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdig metode.

Figur 8. Krav til Akryl - delkomponenter.

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)

Poleringsindeks, PSV ²⁾ - stibro - ved ÅDT ≤ 4.000 - ved ÅDT > 4.000	Friktionsmat.	DS/EN 1097-8	- - -	> 40 > 56 > 62
Fugtindhold	Stenmat.	DS/EN 1097-5	vægt-%	≤ 0,2
Stenmat. ≤ 2 mm	Stenmateriale med en maksimal Kornstørrelse på 2 mm, der anvendes som tilslag-, afstrøning- eller friktionsmateriale i en kunststofbelægning.			
Stenmat. > 2 mm	Stenmateriale med en maksimal Kornstørrelse større end 2 mm, der anvendes som tilslag-, afstrøning- eller friktionsmateriale i en kunststofbelægning.			
Friktionsmat.	Friktionsmateriale.			

1) Krav iht. DS/EN 13043.

2) Udføres på stenfraktion, der passerer en 10 mm pladesigte og tilbageholdes på en 7,2 mm stavsigte.

Figur 10. Krav til tilslags-, afstrønings- og friktionsmaterialer.

De i Figur 10 anførte krav skal dokumenteres.
Dokumentationen må maksimalt være 5 år gammel.

For grunder og skrabespartling til kunststofbelægninger kræves følgende:

Krav til grundingskrabespartling				
Egenskaber	Materiale	Prøvningsmetode	Enheden	Krav
DEL 1 - Typetest for grunder				
Ikke krydsbundne andele, hærdet, - 14 døgn ved laveste temperatur	A+B	ISO 6427 ¹⁾	vægt-%	≤ 11
Vandabsorption, 1 mm, - Standardprøve ²⁾	A+B	DS/EN 14 223	vægt-%	≤ 4
DEL 2 - Typetest for skrabespartling				
Konsistens,	Skrabespartling	TP-BEL-EP, 3.2.9	-	Bestå s Bestå s s

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)					Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)
- Ingen tyndtflydende konsistens - Ingen luftindeslutninger ≥ 2 mm - Ingen tydelig separation - Diameter af udbredelse			mm	Bestås ≥ 300	
A	Delkomponent A svarer til harpiks.				
B	Delkomponent B svarer til hærder.				
Grundersystem	Bindemiddel til grunder afstrøet med kvartssand.				
1) Som ekstraktionsmiddel anvendes ethanol - dog for akryl anvendes n-heptan, ekstraktionstid 16 timer.					
2) Prøve hærdet ved 23 °C, 50 % RH i 7 døgn.					
3) Grundersystem udlagt på betonemner fremstillet iht. DS/EN 13375, clause 5.					
Figur 11. Krav til grunding/skrabespartling.					
De i Figur 11, del 1 anførte krav skal dokumenteres overholdt til grunder. Såfremt produktet skal anvendes til skrabespartling, skal de i del 2 anførte krav tillige dokumenteres overholdt. Dokumentationen må maksimalt være 5 år gammel.					
For membran og slidlag til kunststofbelægninger kræves følgende:					
Krav til membran og slidlag					
Egenskaber	Material e	Prøvningsmetod e	Enhe d	Krav	
DEL 1 - Udførelsesrelateret					
Potlife	A+B	DS/EN 14022 ¹⁾	min.	≥ 10	
Temp. følsomhed under hærdning - Standardprøve, std. ²⁾ - Laveste anvendelsestemp. - Trafikerbarhed	A+B	DS/EN ISO 868		MDV ≥ 0,7std . ≥ 0,7std .	
Vandfølsomhed ³⁾ - Δ hårdhed ved 23 °C	A+B	DS/EN ISO 868	%	≤ 20	
Kemikaliebestandighed ⁴⁾ - Δ hårdhed ved 23 °C	A+B	DS/EN ISO 868	%	≤ 20	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)					Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)
DEL 2 - Materialerelateret					
Indhold af ikke flygtige bestanddele, - 24 timer, 23 °C	A+B	DS/EN ISO 3251 ⁵⁾	vægt-%	≥ 98	
Ikke krydsbundne andele, hærdet, - 14 døgn, laveste temperatur	A+B	ISO 6427 ⁶⁾	vægt-%	≤ 11	
Vandabsorption, 1 mm - Standardprøve ²⁾	A+B	DS/EN 14 223	vægt-%	≤ 2,5	
Brudforlængelse, -20 °C - Membran, Standardprøve ²⁾	A+B	prVI 40-12	%	≥ 2,0	
Tæthed - Membran ⁷⁾	A+B	DS/EN 14694	-	Bestå s	
A	Delkomponent A svarer til harpiks.				
B	Delkomponent B svarer til hærdere.				
1) Metode 5: 100 g, 40 °C					
2) Prøve hærdet ved 23 °C og 50 % RH i 7 døgn.					
3) Ændring af Shorehårdhed for prøve lagret i vand ved 12 °C i 4 uger i forhold til en referenceprøve lagret i luft ved 23 °C i 4 uger. Vandlagring af prøven sker efter den af leverandøren oplyste hærdetid, hvor prøven kan tåle vand uden, at egenskaberne ændres væsentlig.					
4) Ændring af Shorehårdhed for prøve lagret 3 mdr. ved 23 °C i hhv. 35 % NaCl-opløsning og dieselolie i forhold til en referenceprøve lagret 3 mdr. i luft ved 23 °C.					
5) Indholdet bestemmes ved: 1 g, 105 °C og 180 min.					
6) Som ekstraktionsmiddel anvendes ethanol - dog for akryl anvendes n-heptan, ekstraktionstid 16 timer.					
7) Udføres på film af membran i den specificerede lagtykkelse afhærdet i 7 døgn ved 23 °C.					
Figur 12. Krav til membran og slidlag.					
De i Figur 12, del 1 og 2 anførte krav skal dokumenteres overholdt. Dokumentationen må maksimalt være 5 år gammel.					
16.3. UDFØRELSE					
16.3.1. Alment					
I god tid før arbejdets påbegyndelse - og senest ved det forberedende møde - skal der til bygherren fremsendes følgende materialedata og			Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse og "Plan for sikkerhed og sundhed" være opmærksom på:		

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
<p>metodebeskrivelse/arbejdsprocedurer, som mindst skal omfatte:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • at der til kunststofbelægning anvendes mal-kodede produkter, • evt. sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for kunststofbelægningsprodukter, herunder værnemidler og supplerende foranstaltninger til sikring af arbejdsmiljø og miljø under udførelsen. • at krav om substitution af farlige produkter gælder <p>Entreprenøren skal påregne skærpet tilsyn med miljøforanstaltninger, hygiejne og beredskab under arbejdet med udlægning af kunststofbelægninger.</p> <p>Entreprenøren må påregne at skulle udføre en eller flere af følgende vinterforanstaltninger for at kunne udføre arbejdet konditions-mæssigt i vinterperioden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teltoverdækning af hele etapearealet jf. brospecifik arbejdsbeskrivelse. • Tørring/opvarmning af underlaget på helt etapeareal jf. brospecifik arbejdsbeskrivelse. <p>Art og omfang af foranstaltninger skal anføres i entreprenørens plan for vinterforanstaltninger, jf. SAB Styring og samarbejde.</p> <p>Senest 15 dage før arbejdet påbegyndes skal med bygherren aftales, hvilke foranstaltninger, der skal mobiliseres/iværksættes.</p> <p>Kunststofbelægningen skal føres lodret op ad kantbjælkens lysning. Ved kantopspring skal kunststofbelægningen føres ad lodret side ned til overside brobelægning. Ved kunststofbelægning på både fortov og kørebane skal hele kantopspringet kunststofbelægges.</p> <p>Alle inddækninger og overgange skal være vandtætte og fremstå uden frie belægnings-ende-flader.</p> <p>Kunststofbelægningen skal således afsluttes ved stød mod en konstruktionsoverflade. Overgange fra vandrette til lodrette flader må maksimalt udføres med 45 grader vinkelknæk.</p> <p>Antallet af samlinger i belægningsfladerne skal minimeres. Eventuelle samlinger placeres væk fra kørespor, og det skal sikres, at samlelinjer for membran og slidlag ikke udføres i sammenfaldende linjer.</p>
Generelle data	
<ul style="list-style-type: none"> • Tekniske datablade. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelse af anvendt systemopbygning inkl. delkomponenter og lagtykkelser af de enkelte lag herunder tolerancer. • Liste over materiel og udstyr inkl. inspektions- og prøvningsudstyr herunder type af udstyr til måling af overfladefugt på beton, fx elektrisk modstandsmåleudstyr. • Krav til vejrforhold under udførelse samt krav til temperatur- og fugtkriterier herunder krav til måleværdier bestemt ved det specificerede måleudstyr til måling af overfladefugt. • Beskrivelse af foranstaltninger, som vil blive truffet på grund af vejrlig (såvel sommer- som vinterperiode) herunder evt. teltoverdækning. • Beskrivelse af klargøring af brodæk (skal beskrive metoder for mekanisk rensning, rengøring, evt. slibning). • Arbejdsbeskrivelse for evt. skrabespartling og kunststofmørtel til af-/opretning med hensyn til type (bindemidler og tilslagsmaterialer) inkl. beskrivelse af blandingsforhold og blandingsmetode samt areal- eller tykkelsesmæssige begrænsninger for udlægning. • Reparationsprocedurer af færdig belægning. 	
Projektspecifikke data	
<ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelse af koordineringen med færdiggørelse af evt. tilstødende arbejder inkl. redegørelse for transportveje under arbejdets udførelse. • Placering og orientering af samlinger (etapeopdeling) med hensyntagen til aktuelle faldforhold, (broender, dybderender mv.). • Inddækninger og afslutninger (kantbjælker, dybderender, broafløb, fuger, broender, støbeskel mv.) herunder anvendelse af evt. tixotroperingsmidler i membran og slidlag. 	
<p>Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse, jf. AAB for styring og samarbejde, være opmærksom på sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for kunststofmaterialer samt bestemmelser omkring håndtering af farligt affald</p>	
<p>Senest i forbindelse med leveringen af materialer på arbejdspladsen skal entreprenøren levere følgende materialedata:</p>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)					Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)
Vedhæftning til beton hærdet 3 modenhedsdøgn ³⁾ - Standardprøve ¹⁾ - Lagrede prøver ⁴⁾	System System	DS/EN 1542	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	
System	Fuld belægningsopbygning.				
1) Prøve hærdet ved 23 °C og 50 % RH i 7 døgn.					
2) Udføres kun for belægningsopbygninger med foreskrevet opbygningsprincip.					
3) Betonemner fremstilles iht. DS/EN 13375, clause 5.					
4) Afprøvningen foretages på prøveemner afhærdet ved 23 °C i 7 døgn og efterfølgende lagret 3 måneder ved hhv. 50 °C i luft og 50 °C/100 % RH.					
5) Nyt slidlag påført fuld belægningsopbygning lagret 3 mdr. ved 50 °C i luft og efterfølgende afhærdet ved 23 °C og 50 % RH i 7 døgn.					
Figur 13. Krav til systemtest for kunststofbelægning.					
16.3.2. Betonunderlag					
16.3.2.1. Betonstyrke					
Betonunderlaget skal være sundt, stærkt og afhærdet i henhold til leverandørens bestemmelser.					
Nystøbt beton skal opfylde følgende styrkekrav til aftrækningsstyrke målt efter 28 modenhedsdøgn:					
<ul style="list-style-type: none">• Middel af 3 enkeltværdier $\geq 2,0$ MPa.• Minimumsværdi $\geq 1,5$ MPa.					
Eksisterende beton skal opfylde følgende styrkekrav:					
<ul style="list-style-type: none">• Middel af 3 enkeltværdier $\geq 1,5$ MPa.• Minimumsværdi $\geq 1,2$ MPa.					
Ovennævnte krav bestemmes ved in-situ prøvning i henhold til DS/EN 1542.					
Såfremt minimumskravene ikke kan overholdes, skal eventuelle betingelser for fravigelse af styrkekravet fastlægges i samråd med tilsynet - herunder også styrkekrav, såfremt styrken af nystøbt beton måles, før betonen har opnået en modenhed på 28 modenhedsdøgn.					
16.3.2.2. Klargøring af betonoverflader					
Klargøring af betonoverflader omfatter:					
<ul style="list-style-type: none">• En overdragelsesprocedure inkl. beskrivelse af forberedende arbejder herunder kontroller og rengøring før inspektion.					

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Evt. skrabespartling og mørtelopretning. • Verificering af betonoverflader efter grunding og før udlægning af membranlag. 	
Overdragelsesprocedure	
<p>I god tid før arbejdets påbegyndelse skal entreprenøren sikre sig, at de i AAB for beton, afsnit 3.2 under pkt. 2, Brodæks højdebeliggenhed m.v. og de under pkt. 5, Betonoverfladers lokale jævnhed og tekstur nævnte krav til "overflader, som skal fugtisoleres med påsvejste bitumenplader..." plus supplerende krav til "overflader, hvor der skal udlægges kunststofbelægninger...", er opfyldt.</p> <p>I forbindelse med overdragelsesforretningen skal der foreligge et fladenivellement af betonoverfladen (i absolutte koter) for afdækning af evt. behov for op-/afretning. Nivellementet skal mindst udføres i et net med langsgående linjer ved kantbjælker, i hvert hjulspor og i broens centerlinje. I broens tværretning nivelleres mindst pr. 5 m.</p>	
Overdragelsen af betonoverflader fra betonentreprenøren til kunststofbelægningsentreprenøren skal ske i forbindelse med en overdragelsesinspektion sammen med bygherrens tilsyn.	
Forud for inspektionen skal alle støbefejl og stenreder være udbedret og eventuelle grater borthugget eller bortslebet. Derudover skal alle betonoverflader være rengjort indledningsvis for evt. forureninger (olie, fedt, jord m.v.), hvorefter de er afrenset mekanisk med blæse-/slyngrensning eller højtryksspuling eller tilsvarende effektiv metode ved fuldstændig fjernelse af cementslam, curingmembran, løse skaller på fræsede overflader m.v. ind til sund overflade.	
Der afsluttes med rengøring for løse partikler ved omhyggelig støvsugning.	
Overfladeteksturdybden må - målt før grunding - angivet som enkeltværdi, maksimalt være 1,5 mm.	
Såfremt belægningsopbygningen ikke indeholder en grunder, skal alle enkeltværdier for teksturdybden ligge i intervallet 0,4 mm til 1,3 mm. Krav til tekstur skal eftervises i henhold til DS/EN 13036-1.	
Hvis der ved inspektionen findes fejl i form af ujævnheder (herunder for stor teksturdybde), lunger og porer aftales det ved overdragelsesinspektionen, hvorledes fejlene skal udbedres i form af fræsning/slibning og/eller skrabespartling eller udlægning af kunststofmørtel eller cementbaserede produkter.	Entreprenøren har metodefrihed til at opnå den krævede jævnhed ved valg af afretningsmetode af betonoverfladen kombineret med udbedring af uacceptable ujævnheder ved slibning/finfræsning/afretning/skrabespartling/støbning af supplerende tyndt af-/opretningslag. For kørebanearealer skal inkluderes

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
	finfræsning/skrabespartling/afretning af betonoverfladen.
Mindre ujævnheder og lunger (teksturdybde indtil 1,5 mm i henhold til DS/EN 13036-1 og porer $\leq \varnothing$ 5 mm) tillades oprettet i kunststofbelægningen.	
Overdragelsesinspektionen gentages efter eventuel udbedring.	
Ved hver inspektion udarbejdes en protokol med angivelse af omfang og metoder til evt. udbedring.	
Afrensning og påføres belægningen ikke umiddelbart efter, efterbehandlingen af den nystøbte betonoverflade er afsluttet, skal der ventes med afrensning til umiddelbart før belægningsarbejdet påbegyndes.	
Vandprøve	
Krav til pytdannelse skal på tilsynets forlangende eftervises ved en vandprøve.	
Opretning ved skrabespartling og/eller med kunststofmørtel m.v.	
<p>Opretning ved skrabespartling og/eller med kunststofmørtel m.v.</p> <p>Hvor betonoverfladen ikke overholder krav til jævnhed, profil eller tekstur af-/oprettes efter følgende retningslinjer efter nærmere aftale med tilsynet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teksturdybde i intervallet 1,5-5 mm og porer $> \varnothing$ 5 mm udjævnes med skrabespartling med et bindemiddel, som er kompatibel med kunststofbelægningen. • Ujævnheder mellem 5 og 10 mm af-/oprettes med kunststofmørtel i områder mindre end 1 m², jf. AAB for betonreparationer. • Arealer større end 1 m² af-/oprettes med cementbaseret mørtel - evt. kunststofmodificeret, hvis lagtykkelsen er mellem 10 og 75 mm, jf. AAB for betonreparationer. • Lagtykkelser større end 75 mm oprettes i henhold til AAB for beton med armeret opretningslag. <p>Såfremt betonoverfladen afrettes med kunststofmørtel, skal man være opmærksom på, at overliggende kunststofbelægning/grunder evt. kan opløse visse olieagtige bestanddele i den underliggende kunststofmørtel. Såfremt bindemidlet i kunststofmørtlen ikke er det samme som den grunder, der indgår i belægningsopbygningen, skal kompatibilitet mellem lagene eftervises ved</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
vedhæftning i henhold til DS/EN 1542 på prøver lagret i 3 måneder ved 50 °C.	
Skrabespartling udføres i to arbejdsomgange begyndende med grunding efterfulgt af en skrabespartling med samme bindemiddel vådt i vådt med efterfølgende afstrøning.	
Vedhæftningsstyrken af afrettede overflader skal eftervises i henhold til DS/EN 1542. Kravet til vedhæftningsstyrken svarer til kravene, som er angivet i afsnit 3.2.1.	
Verificering af overfladetekstur efter grunding og før udlægning af membranlag	
Overfladens tekstur efter grunding og/eller evt. skrabespartling m.v. og før påføring af membranlag skal være egnet hertil dvs., at alle enkeltværdier for teksturdybden skal ligge i intervallet fra 0,4 mm til 1,3 mm, jf. DS/EN 13036-1. Middelværdien skal endvidere ligge i intervallet fra 0,5 mm til 1,0 mm. Krav til teksturdybde gælder også for belægninger som i henhold til systemopbygningen ikke skal grundnes.	
16.3.3. Blanding af materialer	
Blanding af materialer omfatter: <ul style="list-style-type: none"> • Homogenisering af delkomponenter. • Blandingsforhold. • Sammenblanding af komponenter. 	
Homogenisering af delkomponenter	
Hver flydende delkomponent skal inden sammenblanding med andre delkomponenter omrøres med langsomt kørende omrører. Omrøringen skal ske så langsomt, at der ikke piskes luft i, og så hurtigt, at der sker en effektiv homogenisering. Dette sikres normalt med omrøring (300 - 400 omdrejninger/min.) i 3 - 5 minutter eller jf. leverandørens anvisninger.	
Ved omrøring af delkomponenter undersøges disse for tilstedeværelse af udkrystalliserede komponenter, sedimenterede komponenter eller lignende utilsigtet separation. Hvis sådanne forhold registreres, skal behandling af produktet udføres i overensstemmelse med producentens anvisning alternativt kasseres.	
Blandingsforhold	
Til hver blanding udelukkende bestående af flydende delkomponenter må kun bruges et antal hele emballageenheder, som tømmes fuldstændigt (højst 1 % tilbage). Det rette blandingsforhold sikres ved, at emballagerne med binder- og hærderdelen er	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
afpassede, således at en hel beholder binder blandes med en hel beholder hærder.	
Ved akrylbelægninger, hvor initiatoren er et pulver, kan dette eventuelt tilsættes med et målebæger. Entreprenøren skal angive, på hvilken måde han sikrer sig den korrekte dosering for den aktuelle temperatur.	
Sammenblanding af komponenter	
Sammenblanding skal foretages maskinelt med blandingsaggregat. Entreprenøren skal overholde den af leverandøren angivne metode herunder blandetid, omrørehastighed samt størrelsen af de portioner, der blandes ad gangen.	
Produktets bearbejdningsstid skal altid overholdes.	
16.3.4. Temperatur og fugt	
Betonens fugtighed og temperaturforhold under udlægningen er meget afgørende for kunststofbelægningens vedhæftning til betonen, ligesom fugtighed og temperaturforhold under udlægning af efterfølgende belægningslag er afgørende for hele belægningens samlede vedhæftning.	
Følgende forhold ud over leverandørens anvisninger skal være opfyldt: <ul style="list-style-type: none"> • Betonunderlagets modenhed og dets fugtindhold skal overholde leverandørens anvisning angivet i arbejdsbeskrivelsen - dog min. 3 modenhedsdøgn. • Underlagets fugtindhold: <ol style="list-style-type: none"> A. Betonens kapillære vandmætningsgrad i en udhugget materialeprøve må ikke overstige 90 % RH (målt efter TI-B 17), eller B. det absolutte vandindhold på en udhugget prøve skal være mindre end 5 vægt-% (målt efter TI-B 17), eller C. krav til måleværdier bestemt ved måling af overfladefugt skal være i overensstemmelse med de af leverandøren specificerede værdier. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Underlagets overfladetemperatur skal være mindst 5 °C. • Underlagets overfladetemperatur må ikke overstige 30 °C. • Underlagets overfladetemperatur skal være mindst 3 °C over dugpunktet. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Underlagets overfladetemperatur må ikke være stigende under udførelsen af membranlaget. • Luftens relative fugtighed må ikke overstige 90 % RH. • Kunststofbelægningen bør ikke udføres i direkte stærk solvarme. Arbejdsstedet bør i så fald lægges i skygge. • Kunststofbelægningsarbejdet må ikke udføres under regn, dugfald eller tåge. • Kunststofbelægningen må ikke få regn inden for den af leverandøren foreskrevne periode. • Kunststofbelægningen må ikke trafikeres før hærdningsbetingelser angivet af leverandøren er opfyldt. 	
Såfremt arbejdet af uopsættelige grunde skal udføres under ugunstige vejrforhold, skal der efter nærmere aftale med tilsynet træffes foranstaltninger til at sikre en konditionsmæssig udførelse.	
Mindre fugtmængder skal fjernes efter leverandørens anvisninger til betonoverfladen er tør.	
Hele året skal arbejdsprocessen tilgodesee den aktuelle overflades temperatur, især i klart vejr, kan denne være lavere end lufttemperaturen.	
16.3.5. Udlægning	
Når betonunderlaget er godkendt ved den under afsnit 3.2.2 nævnte overdragelsesinspektion og temperatur- og fugtbetingelserne er opfyldt, kan udlægningen af kunststofbelægningen udføres.	
<p>Generelle krav til udlægning af:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grunder, • membran og • slidlag <p>er angivet nedenfor:</p>	
Grunding	
<p>Grunderen påføres efter en metode og med udstyr, der i størst mulig grad sikrer mod dannelse af pinholes, sikrer en god indarbejdning i overfladen og som tilgodeser jævn fordeling uden pytdannelse eller "helligdage".</p> <p>Alle porer skal lukkes med grunder og/eller skrubespartling afhængig af størrelse, antal og fordeling.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
<p>Grunderen påføres i et ensartet lag i den mængde, som leverandøren har foreskrevet. Søer af grunder, "helligdage" eller porer (porekravet gælder kun for grundere) må ikke forekomme, og den grundede overflade skal efter grunderens hærdning fremtræde med ensartet udseende. På lodrette flader påføres grundere i den specificerede mængde af mindst 3 påføringer eller til den specificerede mængde er påført.</p> <p>På vandrette flader afstrøs grundere evt. med en specificeret mængde afstrøningsmateriale. På lodrette flader afstrøs grundere til de er dækket. Såfremt der i arbejdsbeskrivelsen er specificeret afstrøning af grunderen, må der ikke findes blanke overflader med grunder uden afstrøning.</p>	
Membran	
<p>Membranen udlægges på grunderen som beskrevet i arbejdsbeskrivelsen.</p> <p>Membranen påføres med egnede redskaber i et jævnt lag i den foreskrevne lagtykkelse.</p> <p>Til hjælp til at opnå den krævede tørfilmtykkelse for membranlaget kan vådfilmtykkelsen kontrolleres stikprøvevis under påføringen - og før afstrøning - med f.eks. kammåler.</p>	
Slidlag	
<p>Slidlaget udlægges på membranen som beskrevet i arbejdsbeskrivelsen.</p> <p>Slidlaget påføres med egnede redskaber i et jævnt lag i den foreskrevne lagtykkelse. Når laget har "sat sig" istrøes friktionsmateriale i den i arbejdsbeskrivelsen foreskrevne kvalitet, mængde og kornstørrelse. Friktionsmaterialet skal fordeles ensartet.</p> <p>Samlinger i slidlag skal udføres mindst 50 mm forskudt for samlinger i membran - alternativt udføres med overlæg på ligeledes 50 mm.</p>	
16.3.6. Inddækninger og afslutninger	
<p>For at forebygge revner og fraslag i hulkehler og afslutning af opkanter skal følgende minimums- og maksimumslagtykkelser overholdes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lodrette flader påføres alle lag i belægningssystemet. Membranlaget (påføres evt. af flere påføringer) og slidlaget afstrøs til dækning med et friktionsmateriale (evt. med reduceret stenstørrelse i forhold til de tilstødende arealer). Minimumslagtykkelse for afslutninger er 4 mm. 	<p>Slidlaget på lodrette flader kan gøres tyndere end i den normale belægningsopbygning eller evt. udelades, såfremt membranlaget er UV-bestandigt. Krav til UV-bestandighed skal dokumenteres overholdt ved revneoverbyggende evne iht. 1062-7 (ved - 20 °C, klasse B.2) for prøve eksponeret for UV iht. EOTA TR 010:2004 (condition "S") (5000 timer, UV-A).</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Maksimumslagtykkelse for hulkehle er den specificerede belægningstykkelse på flader. 	
16.3.7. Trafik på belægningslag	
<p>Materialeopmagasinering på grundede, membran- eller slidlagsisolerede flader må ikke finde sted, heller ikke under arbejdets udførelse.</p> <p>Under belægningsarbejdet må der kun foregå den for dette arbejde nødvendige trafik på det pågældende areal, og arbejdet skal tilrettelægges sådan, at denne trafik ikke kan beskadige eller tilsmudse udlagt materiale.</p> <p>Den af leverandøren foreskrevne hærkningstid før ibrugtagning af belægningen skal nøje overholdes. Dette er gældende for alle lag i belægningsopbygningen.</p>	
16.3.8. Reparationer efter aftrækningsforsøg	
Ingen reparation må foretages uden forudgående meddelelse til bygherren, og der må til reparationer ikke uden bygherrens godkendelse anvendes materialer af anden beskaffenhed end dem, der er benyttet i den oprindelige belægning.	
Reparationer efter udført aftræksforsøg skal efter grundig afrensning udføres med samme systemopbygning og lagtykkelse som den øvrige belægning afhængig af, hvor bruddet er sket i den aktuelle systemopbygning.	
For at reetablere vandtætheden omkring aftrækshullet skal der 30 mm rundt om aftræksarealet med pensel påføres bindemiddel uden afstrøningsmateriale.	
Såfremt der kræves opretningsarbejder og skrabespaltning i betonen, skal der - for at sikre en korrekt systemopbygning - skabes arbejdsrum ved at udføre en ca. Ø120 mm affræsning af belægningen omkring aftræksarealet før opretning og belægningsopbygning udføres.	
16.3.9. Renfejdning af færdig belægning	
Overskydende friktionsmateriale fejes op, når slidlagsbelægningen er afhærdet.	
16.4. KONTROL	
16.4.1. Alment	<p>Entreprenøren skal på tilsynets forlangende forelægge afsætningsdata inden udlægningen.</p> <p>Entreprenøren skal tillige udføre jævnhedsmålinger på betonunderlaget, der demonstrerer, at den krævede jævnhed kan opnås.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
	<p>Entreprenøren skal for hvert belægningslag konstant overvåge tykkelsen, dels ved direkte måling af vådfilmslagtykkelse, dels ved kontrol af materialeforbrug opgjort for passende små delarealer efter aftale med tilsynet.</p> <p>I forbindelse med udlægning skal der foretages kontrol af vådfilmslagtykkelsen med mindst 6 målinger i hvert lag (og i hver arbejdsfase). Måleresultaterne og deres placering i de enkelte kontrolafsnit indføres i kontroljournalen.</p>
<p>Det påhviler entreprenøren at dokumentere, at anvendte materialer og udførelse af belægningsarbejdet er i overensstemmelse med kravene i AAB. Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med "Vejledning, Bilag – Kontrolskemaer – Fugtisolerings og brobelægning". Entreprenøren skal i samarbejde med bygherrens tilsyn anvende og udfylde de heri angivne skemaer på en måde, der følger den angivne vejledning.</p>	
<p>Entreprenøren skal, inden kunststofbelægningsarbejdet påbegyndes, udføre et fladenivellement i et net med langsgående linjer ved kantbjælker, i hvert knæpunkt, i hvert kørespor måles dog tættere, 3 steder (ydre sider og midte) i broens centerlinje. I broens længderetning nivelleres mindst pr. 1 m.</p> <p>Hvor disse nivellementer udviser særlige behov for opretning, skal opretning udføres efter nærmere aftale med bygherren.</p> <p>Entreprenøren skal på tilsynets forlangende forelægge afsætningsdata inden udlægningen.</p> <p>Efter udlægning af hvert enkelt belægningslag dokumenteres overfladens korrekte beliggenhed ved et fornyet fladenivellement.</p> <p>Dette fladenivellement udføres i et net med langsgående linjer ved kantbjælker, ved alle knæpunkter samt i broens centerlinje. I broens længderetning nivelleres mindst pr. 3 m.</p> <p>Entreprenøren skal tillige udføre jævnhedsmålinger på betonunderlaget, der demonstrerer, at den krævede jævnhed kan opnås.</p>	<p><u>For bygværker længere end 20 m er nedenstående gældende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • der skal på eller umiddelbart uden for broen udføres et prøvefelt på 5 m², hvor det eftervises, at alle krav er overholdt • der foretages nivellement af den færdigafrettede betonoverside, • der foretages nivellement efter udlægning af membran, • der foretages nivellement efter udlægning af slidlag.
<p>I afsnit 4.2 og 4.4 er beskrevet prøvningsomfang gældende for udførelse af kunststofbelægning på betonbroer.</p> <p>Prøver skal mærkes entydigt og uforgængeligt med entreprise nr. og/eller bro nr., udtagningssted på broen, materialetype og lagtype, batch nr., tidspunkt (dato og klokkeslæt) og rekvirent (bygherre/rådgiver/entreprenør).</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>																																				
16.4.2. Modtagekontrol af materialer																																					
<p>For bygværker, hvor den samlede overflade af kunststofbelægningen er større end 500 m² skal entreprenøren udføre modtagekontrol. Ved modtagekontrollen skal det dokumenteres, at de aktuelt anvendte batches, som indbygges, overholder alle krav til tolerancer angivet i efterfølgende afsnit.</p> <p>I forbindelse med modtagekontrollen udtages prøver af delkomponenter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Flydende produkter.• Pulvere, specielt peroxid.• Stenmaterialer.	Krav til entreprenørens modtagekontrol af materialer som anført i AAB skærpes til også at gælde for bygværker i Vedligeholdelsesudbud 2023.																																				
16.4.2.1. Materialer til kunststofbelægninger																																					
For flydende delkomponenter udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch eller pr. 7 tons produceret materiale.																																					
For prøver af peroxid i forbindelse med akrylbelægninger udtages mindst 1 prøve pr. batch, der undersøges.																																					
For stenmaterialer udtages mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch, der undersøges.																																					
Krav til analysedata fremgår af Figur 14-Figur 17. Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.																																					
<table><tr><th colspan="4">Tolerancekrav til epoxy-delkomponenter</th></tr><tr><th>Egenskaber</th><th>Komponent</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Tolerance</th></tr><tr><td>Viskositet, 23 °C</td><td>A og B</td><td>DS/EN ISO 3219, Annex A</td><td>MDV ± 20 % eller ¹⁾</td></tr><tr><td>Densitet, 23 °C</td><td>A og B</td><td>DS/EN ISO 2811-1 ²⁾</td><td>MDV ± 2 %</td></tr><tr><td>Epoxyækvivalent</td><td>A</td><td>DS/EN 1877-1</td><td>MDV ± 2,5 %</td></tr><tr><td>Amintal</td><td>B</td><td>DS/EN 1877-2</td><td>MDV ± 3 %</td></tr><tr><td>Brydningsindeks</td><td>A og B</td><td>ASTM D1045-95</td><td>MDV ± 0,15 %</td></tr><tr><td>A</td><td colspan="3">Delkomponent A svarende til harpiks.</td></tr><tr><td>B</td><td colspan="3">Delkomponent B svarende til hæder.</td></tr></table>	Tolerancekrav til epoxy-delkomponenter				Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance	Viskositet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 3219, Annex A	MDV ± 20 % eller ¹⁾	Densitet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 2811-1 ²⁾	MDV ± 2 %	Epoxyækvivalent	A	DS/EN 1877-1	MDV ± 2,5 %	Amintal	B	DS/EN 1877-2	MDV ± 3 %	Brydningsindeks	A og B	ASTM D1045-95	MDV ± 0,15 %	A	Delkomponent A svarende til harpiks.			B	Delkomponent B svarende til hæder.			
Tolerancekrav til epoxy-delkomponenter																																					
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance																																		
Viskositet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 3219, Annex A	MDV ± 20 % eller ¹⁾																																		
Densitet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 2811-1 ²⁾	MDV ± 2 %																																		
Epoxyækvivalent	A	DS/EN 1877-1	MDV ± 2,5 %																																		
Amintal	B	DS/EN 1877-2	MDV ± 3 %																																		
Brydningsindeks	A og B	ASTM D1045-95	MDV ± 0,15 %																																		
A	Delkomponent A svarende til harpiks.																																				
B	Delkomponent B svarende til hæder.																																				
1. Såfremt leverandørens specificerede værdi er mindre end 50 mPas anvendes en tolerance på ± 10 mPas.																																					

**Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro –
Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)**

2. DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdig metode.

Figur 14 Tolerancekrav til epoxy-delkomponenter.

Tolerancekrav til akryl-delkomponenter			
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance
Viskositet, 23 °C	A	DS/EN ISO 3219, Annex A	MDV \pm 20 % eller ¹⁾
Densitet, 23 °C	A	DS/EN ISO 2811-1 ²⁾	MDV \pm 2 %
Brydningsindeks	A	ASTM D1045-95	MDV \pm 0,15 %
Indhold af aktivt stof	B	ISO 14932	MDV \pm 5 %
A	Delkomponent A svarende til harpiks.		
B	Delkomponent B svarende til en initiator.		

1. Såfremt leverandørens specificerede værdi er mindre end 50 mPas anvendes en tolerance på \pm 10 mPas.

2. DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdig metode.

Figur 15 Tolerancekrav til akryl-delkomponenter.

Tolerancekrav til polyurethan-delkomponenter			
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance
Viskositet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 3219, Annex A	MDV \pm 20 % eller ¹⁾
Densitet, 23 °C	A og B	DS/EN ISO 2811-1 ²⁾	MDV \pm 2 %
Hydroxyltal	A	DS/EN 1240	MDV \pm 5
Indhold af isocyanat	B	DS/EN 1242	MDV \pm 5 % NCO
Brydningsindeks	A og B	ASTM D1045-95	MDV \pm 0,15 %
A	Delkomponent A svarende til harpiks.		
B	Delkomponent B svarende til hærder.		

**Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro –
Kunststofbelægning (SAB)**

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)															
<p>1. Såfremt leverandørens specificerede værdi er mindre end 50 mPas anvendes en tolerance på ± 10 mPas.</p> <p>2. DS/EN ISO 3675:1998 eller DS/EN ISO 2811-2 tillades anvendt som ligeværdig metode.</p> <p>Figur 16 Tolerancekrav til polyurethan-delkomponenter.</p>																
<table><tr><th colspan="4">Tolerancekrav til tilslags-, afstrønings- og friktionsmaterialer</th></tr><tr><th>Egenskaber</th><th>Komponent</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Tolerance</th></tr><tr><td rowspan="2">Kornkurve</td><td>Tilslag</td><td>DS/EN 933-1</td><td>MDV</td></tr><tr><td>Stenmateriale</td><td>DS/EN 933-1</td><td>G_{TC}10 ¹⁾</td></tr></table> <p>1) Krav iht. DS/EN 13043.</p> <p>Figur 17. Tolerancekrav til tilslags-, afstrønings- og friktionsmaterialer.</p>	Tolerancekrav til tilslags-, afstrønings- og friktionsmaterialer				Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance	Kornkurve	Tilslag	DS/EN 933-1	MDV	Stenmateriale	DS/EN 933-1	G _{TC} 10 ¹⁾	
Tolerancekrav til tilslags-, afstrønings- og friktionsmaterialer																
Egenskaber	Komponent	Prøvningsmetode	Tolerance													
Kornkurve	Tilslag	DS/EN 933-1	MDV													
	Stenmateriale	DS/EN 933-1	G _{TC} 10 ¹⁾													
16.4.2.2. Færdig belægning																
Membran og slidlag																
<p>Shorehårdhedsværdien af prøver for bestemmelse af shorehårdhed må ikke afvige mere end 20 % i forhold til værdien i henhold til afsnit 2.4, Figur 12. Testen skal uføres i henhold til DS/EN ISO 868.</p> <p>Såfremt ikke andet er angivet i arbejdsbeskrivelsen, skal samtlige lag i kunststofbelægningen udlægges i den angivne lagtykkelse med en tolerance inden for hvert kontrolafsnit på:</p> <ul style="list-style-type: none">+ 20/-0 % for hvert enkelt lag bestemt på udlægningsmængde på grunder, membran og slidlag.80/20 % acceptkriterium ved NDT-eftervisning af specificeret tørfilmstykkelse.± 25 % for enkeltværdier af fugtisoleringsslag målt på aftræksemner.																
Der tillades ingen systematiske afvigelser i hverken længde- eller tværretning.																
16.4.3. Kontroljournal																
Mindst hver 3. time samt ved arbejdets start, ved arbejdsskift og ved vejrforandringer skal entreprenøren dokumentere klimadata.																
Målingerne skal påbegyndes før start af arbejdet og skal fortsættes indtil materialerne ikke mere er fugtfølsomme. Målefrekvensen skal øges, når temperaturen ligger tæt på grænseværdien for dugpunktskriteriet.																

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
<p>Alle udførelsesmæssige relevante forhold under skrabespartling, grunding og belægningsarbejder med membran og slidlag skal dokumenteres, herunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udførelsesdato og vejrkarakteristik. • Modenhed/målt fugtindhold i betonunderlag (kerne- eller overfladefugt). • Målte temperaturer (herunder materialets, betonens og luftens temperatur), luftfugtighed og beregnede dugpunktstemperaturer (fra blandetidspunkt til produktet tåler vand/fugt). • Udlægningsperiode (overholdelse af forarbejdningstid/overmalingsinterval). • Materialeforbrug for hvert enkelt delmateriale med angivelse af batch nr. med tilhørende opmålte arealer inden for enkelte kontrolafsnit. • Placering af teksturmålinger på underlag samt målte værdier. • Placering af aftræksforsøg på underlag samt målte aftræksværdier med tilhørende fotos og beskrivelse af brudflader og evt. begrundelse for den valgte placering. • Registrering af lunker ved evt. vandprøve. • Tidspunkt for ibrugtagning. 	
16.4.4. Udførelse	
<p>I det følgende er specificeret krav til:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betonoverflader uden - og med skrabespartling/grundede flader. • Færdig belægning. 	
16.4.4.1. Betonoverflader	
Betonoverflader gennemgås omhyggeligt med retskede. Pytdannelser konstateres ved vandprøve. Omfang aftales med bygherren.	
Overflader skal kontrolleres for aftræksstyrke af overfladen.	
Der udtages 1 aftrækningsprøve i henhold til DS/EN 1542 pr. påbegyndt 100 m ² broareal dog mindst 3 pr. bro. Krav til aftrækningsstyrke fremgår af afsnit 3.2.1.	
Overfladetekstur måles ved mindst 6 jævnt fordelte enkeltmålinger pr. påbegyndt 500 m ² overflade i henhold til DS/EN 13036-1. Krav til overfladetekstur fremgår af afsnit 3.2.2.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
Placering af aftrækforsøg og teksturmålinger samt målte værdier skal dokumenteres.	
<u>Måling af overfladefugt på beton.</u> Der udføres 6 målinger pr. påbegyndt 100 m ² . Målingerne skal fordeles jævnt i områder, hvor der erfaringsmæssigt optræder størst fugtighed, og værdierne skal ligge inden for leverandørens acceptkriterier.	
<u>Måling af kernefugt.</u> Der skal på 3 lokaliteter udhugges materialeprøver af min. 1/2 kg pr. 500 m ² . Værdier skal ligge inden for acceptkriterier som angivet i afsnit 3.4.	
Betonoverflader med skrabespartling eller grundede overflader	
I forbindelse med skrabespartling - eller anden opretning - kræves vedhæftningsstyrken eftervist ved min. 3 aftrækforsøg i henhold til DS/EN 1542 pr. påbegyndt 100 m ² . Målingerne skal være jævnt fordelt. Krav til aftrækningsstyrke fremgår af afsnit 3.2.2.	
Overfladetekstur måles ved mindst 6 jævnt fordelte enkeltmålinger pr. påbegyndt 500 m ² grundet overflade - klargjort til underlag for membranen - i henhold til DS/EN 13036-1. Krav til overfladetekstur fremgår af afsnit 3.2.2.	
Placering af aftrækforsøg og teksturmålinger samt målte værdier skal dokumenteres.	
<i>16.4.4.2. Færdige belægning</i>	
Membran og slidlag	
For bestemmelse af Shorehårdhed skal der ved belægningsarbejder større end 500 m ² af entreprenøren udtages 1 prøve af rent bindemiddel af henholdsvis membran og slidlag pr. påbegyndt 100 m ² . Disse skal udtages jævnt fordelt over hele kontrolafsnittet. Prøverne skal opbevares og hærdes på arbejdsstedet inden de udleveres til bygherren til evt. senere kontrol. Prøverne skal være ca. 70 mm i diameter, 6 til 9 mm tykke og uden tilslags- eller afstrøningsmateriale.	
Friktion, jævnhed og udseende	
Belægningsoverfladen vurderes med hensyn til friktion, jævnhed i længderetningen og overfladen gennemgås omhyggeligt med retskede. Pytdannelser konstateres ved vandprøve. Omfang aftales med bygherren. Krav til friktion, jævnhed og profil fremgår af afsnit 1.1.	
Vedhæftning	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (AAB) – (December 2021)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Kunststofbelægning (SAB)</u>
Belægningen skal kontrolleres for vedhæftningsstyrke.	
Der udtages 1 vedhæftningsprøve i henhold til DS/EN 1542 pr. påbegyndt 100 m ² broareal af den færdige belægning (membran inkl. slidlag) - dog mindst 3 pr. bro. Krav til vedhæftningsstyrke fremgår af afsnit 1.1.6.	
For hver vedhæftningsprøve angives tillige målte tykkelser for membran, slidlag og den samlede lagtykkelse samt gennemsnit af målinger. Endvidere angives ved hver vedhæftningsprøve en brudbeskrivelse herunder bruddets placering, udseende og evt. afvigende farve eller konsistens.	
Krav til tykkelser fremgår af afsnit 1 for belægningsopbygninger med foreskrevet opbygning respektive arbejdsbeskrivelsen for belægningsopbygninger uden foreskrevet opbygning.	
Placering af vedhæftningsprøver samt målte værdier skal dokumenteres.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO – ELASTISKE FUGER

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
17. BETONBRO – ELASTISKE FUGER 17.1. ALMENT	
<p>Almindelig arbejdsbeskrivelse for elastiske fuger omfatter materialekrav, levering og udførelse af følgende elastiske fuger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Type A Smeltbar fugemasse type N1, som maksimalt må deformeres 25 %. 	<p>Arbejderne omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skæring og konstruktion af fuger (20x20 mm) i belægning langsgående ved kantbjælker og plinte (fugetype A eller B). • Skæring og konstruktion af fuger (20x30 mm) i belægning tværgående ved dilatationsfuger og broender (fugetype A). • Indbygning af fugemasse langs klemsskinner til bitumenpladeisolering (fuge type B) <p>Klæbebryder skal anvendes i alle tværgående fuger.</p> <p>Fugeudsparinger der har stået åbne i længere tid inden fugning skal efter tørring bundforsegles med akrylbaseret membranmateriale iht. AAB/SAB for kunststofbelægning.</p> <p>Ved total udskiftning forstås fjernelse af hele fugemassetværsnittet i hele fugens længde.</p> <p>Ved sektionsvis udskiftning forstås fjernelse af hele fugemassetværsnittet på nærmere beskrevne strækninger.</p> <p>Ved delvis udskiftning forstås fjernelse af dele af fugemassetværsnittet (fx fugens øverste del eller den ene side af fugen) på nærmere beskrevne strækninger.</p> <p><u>Forberedende møde:</u> Arbejdet skal planlægges og redegøres i procedure (herunder arbejdets udførelse, kontrol med udførelsen mv.) og ifm. forberedende møde, skal der forelægges samtlige</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
	<p>godkendelser mv. samt tilhørende dokumentation.</p> <p>Forberedende møde kan ikke afholdes, før fuldstændig dokumentation er fremsendt af entreprenøren bl.a. (se Byggeledelse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • For dokumentation • Arbejdsprocedure • Kvalitetsplan • Krav til uddannelse <p>Da resultatet af mødet er en fuldt detaljeret aftaleprotokol for alle produkter og detaljer, kan mødet først afholdes, når der er fuldt kendskab til underlagets beskaffenhed.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Type B Hærdbar fugemasse klasse C, som maksimalt må deformeres 25 %. 	Fuge type B ved klemskinne inddækninger
<ul style="list-style-type: none"> • Type E Stenfyldte fuger med bindemiddel type N2 med fugebevægelser $\leq \pm 10$ mm. 	Stenfyldte fuger type E jf. gældende projektmateriale (og tegninger
<p>Fugemasser skal leveres CE-mærkede i henhold til følgende produktstandards:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 14188-1: Filler og fugemasser – Del 1 Specifikationer for varmt påført fugemasse, <ul style="list-style-type: none"> ○ Type N1 (smeltbare fugemasser i denne AAB betegnet type A) ○ Type N2 (bindemiddel til stenfyldt fuge type E) • DS/EN 14188-2: Filler og fugemasser – Del 2 Specifikationer for koldt påført fugemasse, klasse C (hærdbare fugemasser i denne AAB betegnet type B). • DS/EN 14023: Bitumen og bituminøse bindemidler – Rammespecifikation for polymermodificerede bitumener (bindemiddel til stenfyldt fuge type E). 	
<p>Grundere skal leveres i overensstemmelse med følgende produktstandard:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 14188-4: Filler og fugemasse - Del 4: Specifikationer for grundere type, PRH, PRC-o eller PRC-m til anvendelse i kombination med fugemasse. 	
<p>Stenfyldte fuger type E udføres alene i den øverste del af asfaltbelægningen med bindemiddel i henhold til DS/EN 14023 eller smeltbar fugemasse type N2 i henhold til DS/EN 14188-1 og stenmateriale i overensstemmelse med</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>				
DS/EN 13043. Stenfyldte fuger type E anvendes til belægningsafslutninger mod mekaniske fuger, broender og lignende steder, hvor fugebevægelser er begrænsede.					
Der må kun anvendes fugemasse og grunder, som er afprøvet i kombination.					
Grunder type PBH tillades ikke anvendt.					
Fugemasse type B (klasse C) type sl tillades ikke anvendt langs klemskinner.					
	Fugeindlæg skal anvendes i fuger hvor udsparingerne er mere end 5 mm ud over den specificerede dybde.				
	Fugeudsparinger, der har stået åbne i længere tid inden fugning, skal efter tørring bundforsegles med akrylbaseret membranmateriale iht. Betonbro – Kunststofbelægning - AAB.				
	Klæbebryder skal anvendes i tværgående fuger.				
	<p>Ved total udskiftning af fugeindlæg forstås fjernelse af hele fugemassetværsnittet i hele fugens længde.</p> <p>Ved sektionsvis udskiftning af fugeindlæg forstås fjernelse af hele fugemassetværsnittet på nærmere beskrevne strækninger.</p> <p>Ved delvis udskiftning af fugeindlæg forstås fjernelse af dele af fugemassetværsnittet (fx fugens øverste del eller den ene side af fugen) på nærmere beskrevne strækninger.</p>				
<p>Følgende terminologi og forkortelser er anvendt i denne AAB i tillæg til det, der er anført i:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vejreglen "Vej- og trafikteknisk ordbog" • Vejreglen Vejledning, "Projektering af bitumenbaseret fugtisolering og brobelægning" 					
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="165 1792 371 1848">Term</th><th data-bbox="371 1792 876 1848">Ordforklaring</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="165 1848 371 2067">batch</td><td data-bbox="371 1848 876 2067"> <p><i>Flydende vare (f.eks. grunder eller hærdbar fugemasse)</i></p> <p>Materiemængde enten fremstillet i én blandingsoperation eller flere blandinger, der er sammenblandet og homogeniseret inden aftapning.</p> </td></tr> </tbody> </table>	Term	Ordforklaring	batch	<p><i>Flydende vare (f.eks. grunder eller hærdbar fugemasse)</i></p> <p>Materiemængde enten fremstillet i én blandingsoperation eller flere blandinger, der er sammenblandet og homogeniseret inden aftapning.</p>	
Term	Ordforklaring				
batch	<p><i>Flydende vare (f.eks. grunder eller hærdbar fugemasse)</i></p> <p>Materiemængde enten fremstillet i én blandingsoperation eller flere blandinger, der er sammenblandet og homogeniseret inden aftapning.</p>				

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)		Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)
	<p><i>Fast vare (f.eks. smeltbar fugemasse)</i></p> <p>Materiale mængde (et antal blokke, "brød" eller lign.) udstøbt i samme proces af et parti bitumen, som i flydende tilstand har været homogen.</p>	
forarbejdnings tid	<p>Periode et en- eller flerkomponent materiale er bearbejdeligt in situ. Perioden afhænger af den anvendte materiale mængde samt de klimatiske forhold.</p>	
hærdbar grunder	<p>Kemisk hærdende grunder med bindemiddel af f.eks. epoxy, akryl, polyuretan eller kombinationer heraf.</p>	
Forkortelse	Ordforklaring	
DoP	Declaration of Performance (ydeevnedeklaration)	
ER	Essential Requirements (essentielle egenskaber)	
MDV (LSV)	<u>M</u> anufacturer's <u>d</u> eclared <u>v</u> alue (= leverandørens specificerede værdi)	
MDT	<u>M</u> anufacturer's <u>d</u> eclared <u>t</u> olerance (= leverandørens specificerede tolerance)	
MLV	<u>M</u> anufacturer's <u>l</u> imiting <u>v</u> alue (= leverandørens specificerede grænseværdi)	
NR	<u>N</u> o <u>R</u> equirements (= ingen krav)	
sl	<u>S</u> elf <u>l</u> evelling (selvsnivellerende) type	
PBH	<u>P</u> rimers - <u>B</u> itumen based for <u>h</u> ot applied joint sealants	
PRH	<u>P</u> rimers - <u>R</u> esin based for <u>h</u> ot applied joint sealants	
PRC-o	<u>P</u> rimers - <u>R</u> esin based for <u>c</u> old applied joint sealants (<u>o</u> ne component primer)	
PRC-m	<u>P</u> rimers - <u>R</u> esin based for <u>c</u> old applied joint sealants (<u>m</u> ulti-component primer)	
Figur 1 Terminologi og forkortelser		
17.1.1. Funktionskrav		
<p>Elastiske fuger skal under de forekommende belastnings- og vejrforhold, herunder ekstreme vejrforhold som stærk varme, solbestråling, kulde og lignende, opfylde nedenstående funktionskrav:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Vandtæthed under alle ovennævnte forhold. • Modstandsevne mod revnedannelse og bevarelse af vedhæftning mellem delmaterialer og mod tilstødende flader. 		

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Kompatibilitet mellem de enkelte delmaterialer og til tilgrænsende materialer. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bevarelse af de vandtættende og styrkemæssige egenskaber under normal påvirkning, fx fra trafik, vejrlig, glatførekemikalier og andre nedbrydende faktorer. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Overfladen skal udføres jævn og uden spring ved overgang mellem fugemasse og til tilstødende flader (belægning/beton/stål). 	
<ul style="list-style-type: none"> • For trafikerede fuger (type A, B og E) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mekanisk stabilitet og styrke til at modstå trafikpåvirkninger i form af tryk- og forskydningskræfter, også i kurver og under bremsning og acceleration. 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Overfladen på trafikerede fuger (type A, B og E) må under trafikens påvirkning ikke trækkes væsentligt ud over udsparingens afgrænsning eller afsmitte på den tilstødende belægning. 	
Enkelte af ovenstående funktionskrav relateret til udførelsen kræves særskilt dokumenteret ved vikarierende prøvning som nærmere anført i afsnit 3.1.	
Ud over ovennævnte funktionskrav til den samlede opbygning er efterfølgende stillet supplerende specifikke rammekrav til henholdsvis materialer og udførelse, hvor krav skal dokumenteres overholdt i forbindelse med arbejdet.	
17.2. MATERIALER	
17.2.1. Generelt	
<i>17.2.1.1. Generelle krav til leverandører for ikke CE-mærkede produkter</i>	
Fremstillingen af fugematerialer og modtagekontrol af de dertil benyttede råvarer skal være underkastet en effektiv kvalitetsstyring. Dette indebærer, at der til produktionskontrol skal anvendes et kvalitetsledelsessystem svarende til DS/EN ISO 9001, og at der skal være rådighed over eller være tilknyttet et laboratorium med kvalificeret arbejdskraft og udstyret med det nødvendige apparatur. Resultater af produktionskontrol for de leverede færdigvarer sammen med reaktioner på evt. afvigelser skal være tilgængelige for bygherren.	
<i>17.2.1.2. Emballering og mærkning</i>	
Emballagen skal være mærket i henhold til gældende lovgivning på området.	
<i>17.2.1.3. Transport og opbevaring</i>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)
Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

<ul style="list-style-type: none"> · Maksimal spænding · Slutspænding · Adhæsionsbrud · Kohæsionsbrud 			N/mm ²	≤1,00
			N/mm ²	≤0,15
				bestås
				bestås
Kohæsion				
-20°C, forlængelse 18 mm, 3 cykler:	5.12	DS/EN 13880-10		
<ul style="list-style-type: none"> · Maksimal spænding 			N/mm ²	≤0,48
Adhæsion				
<ul style="list-style-type: none"> · Fraslag i klæbefladen · Dybde af fraslag 			mm ²	< 50
			mm	< 3
Kohæsion				
<ul style="list-style-type: none"> · Overfladeareal af revner · Dybde af revner 			mm ²	< 20
			mm	< 3
Vandtæthed				
Vedhæftningsstyrke ¹⁾	5.11	DS/EN 13880-13	-	-
Kohæsion ²⁾	5.12	DS/EN 13880-10	-	-
Modstand mod deformation				
Elasticitet, 25°C, 75 g, 5 s	5.6	DS/EN 13880-3	%	≥ 60
Konugennemtrængelighed, 25°C, 150 g, 5 s	5.5	DS/EN 13880-2	0,1 mm	40 - 130
Varmemodstandsevne, 70°C, 168 h	5.7	DS/EN 13880-4		
<ul style="list-style-type: none"> · Konugennemtrængelighed, 25 °C, 150 g, 5 s · Elasticitet, 25°C, 75 g, 5 s 			%	≥ 60
			0,1 mm	40 - 130
Modstandsevne over for udflydning, 60°C, 5 h, 75°	5.8	DS/EN 13880-5	mm	≤ 2
Holdbarhed af kohæsion mod flydende kemikalier				
Modstand mod brændstof	5.9	DS/EN 13880-8	-	NR
Holdbarhed af vedhæftning og vandtæthed ved kontakt med asfaltbelægning				
Kompatibilitet med asfalt	5.10	DS/EN 13880-9	-	³⁾

¹⁾ Testes ikke særskilt, se krav under vedhæftningsstyrke.

²⁾ Testes ikke særskilt, se krav under kohæsion.

³⁾ Ingen ad- eller kohæsionsbrud, olieudskillelse eller blødgøring af asfalt eller fugemasse.

Figur 3 Krav til smeltbar fugemasse type A, fugemasse type N1 iht. DS/EN 14188-1.

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

17.2.3.1. Hærdbar fugemasse type B

Færdigvarer af hærdbar fugemasse type B skal opfylde de i Figur 4 anførte krav til klasse C.

Krav til hærdbar fugemasse type B, jf. DS/EN 14188-2				
Essentielle egenskaber	DS/EN 14188-2, afsnit	Prøvningsmetode	Enhed	Krav Klasse C
Vedhæftningsstyrke				
100 % forlængelse ⁵⁾ · E-modul, 23 °C · E-modul, -20 °C	5.11	DS/EN ISO 8339	MPa MPa	$\geq 0,15$ $\leq 0,6$
Kohæsion				
Kohæsion, -20°C, forlængelse 18 mm, 10 cykler	5.10	DS/EN ISO 9047	MPa	$\leq 0,6$ ¹⁾
Vandtæthed				
Kohæsion ²⁾	5.10	DS/EN ISO 9047	-	-
Vedhæftningstyrke ³⁾	5.11	DS/EN ISO 8339	-	-
Modstand mod deformation				
Elastisk tilbagegang ⁴⁾⁵⁾ , 25 °C, 75 g, 5 s	5.14	DS/EN ISO 7389	%	≥ 70
Volumenændring ⁶⁾	5.7	DS/EN 10563	vol- %	≤ 5
Holdbarhed af vandtæthed mod flydende kemikalier				
· Masseændring, ΔM · Volumenændring	5.8	DS/EN 14187-4, klasse C	Masse- % Vol- %	$-25 \leq \Delta M < 0$ ≤ 30
Holdbarhed af kohæsion mod flydende kemikalier	5.12	DS/EN 14187-6, klasse C		Bestås ¹⁾
Holdbarhed af alle madaterede egenskaber mod ældning				
Kunstig vejrpåvirkning, UV-bestråling, 100 % forlængelse ⁴⁾⁵⁾ Ændring af E-modul	5.13	DS/EN 14187-8	%	≤ 20
Flammemodstand	5.15	DS/EN 14187-7	-	⁷⁾

¹⁾ Ingen brud.

²⁾ Testes ikke særskilt, se krav under kohæsion.

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)
Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

Vedhæftningsstyrke				
-20°C, forlængelse 5 mm, neddykket i vand	5.11	DS/EN 13880-13		
· Maksimal spænding			N/mm ²	≤0,75
· Slutspænding			N/mm ²	NR
· Adhæsionsbrud			–	bestås
· Kohæsionsbrud			–	bestås
Kohæsion				
-0°C, forlængelse 18 mm, 3 cykler:	5.12	DS/EN 13880-10		
· Maksimal spænding			N/mm ²	≤0,48
Adhæsion				
· Fraslag i klæbefladen			mm ²	< 50
· Dybde af fraslag			mm	< 3
Kohæsion				
· Overfladeareal af revner			mm ²	< 20
· Dybde af revner			mm	< 3

Krav til smeltbar fugemasse type N2, jf. DS/EN 14188-1				
Essentielle egenskaber	DS/EN 14188-1, afsnit	Prøvningsmetode	Enhed	Krav N2
Vandtæthed				
Vedhæftningsstyrke ¹⁾	5.11	DS/EN 13880-13	-	-
Kohæsion ²⁾	5.12	DS/EN 13880-10	-	-
Modstand mod deformation				
Elasticitet, 25°C, 75 g, 5 s	5.6	DS/EN 13880-3	%	≤ 60
Konusgennemtrængelighed, 25°C, 150 g, 5 s	5.5	DS/EN 13880-2	0,1 mm	40 - 100
Varmemodstandsevne, 70°C, 168 h	5.7	DS/EN 13880-4		
· Konusgennemtrængelighed, 25 °C, 150 g, 5 s			%	≤ 60
· Elasticitet, 25°C, 75 g, 5 s			0,1 mm	40 - 100
Modstandsevne over for udflydning, 60°C, 5 h, 75°	5.8	DS/EN 13880-5	mm	≤ 3
Holdbarhed af kohæsion mod flydende kemikalier				
Modstand mod brændstof	5.9	DS/EN 13880-8	-	NR
Holdbarhed af vedhæftning og vandtæthed ved kontakt med asfaltbelægning				
Kompatibilitet med asfalt	5.10	DS/EN 13880-9	-	³⁾

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>																																																		
<p>1) Testes ikke særskilt, se krav under vedhæftningsstyrke.</p> <p>2) Testes ikke særskilt, se krav under kohæsion.</p> <p>3) Ingen ad- eller kohæsionsbrud, olieudskillelse eller blødgøring af asfalt eller fugemasse.</p> <p>Figur 6 Krav til smeltbar fugemasse type A, fugemasse type N1 iht. DS/EN 14188-1.</p>																																																			
17.2.5. Tilslag til fugemasse type E																																																			
Tilslag skal være vasket og opfylde følgende krav:																																																			
<table><tr><th colspan="5">Krav til tilslag til fuger type E, jf. DS/EN 13043</th></tr><tr><th>Egenskab</th><th>DS/EN 13043, afsnit</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Enhed</th><th>Klasse</th></tr><tr><td colspan="5">Kornform, -størrelse og -densitet</td></tr><tr><td>Kornkurve</td><td>4.1.3</td><td>DS/EN 933-1</td><td>-</td><td>G_c90/20</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Flisethedsindex</td><td>4.1.6</td><td>DS/EN 933-3</td><td></td><td>≤ FI₁₅</td></tr><tr><td colspan="5">Procentdel knust og brudt overflade</td></tr><tr><td>Knusningsgrad</td><td>4.1.7</td><td>DS/EN 933-5</td><td>-</td><td>C_{100/0}</td></tr><tr><td colspan="5">Modstandsevne mod knusning</td></tr><tr><td>Los Angeles koefficient</td><td>4.2.2</td><td>DS/EN 1097-2</td><td>-</td><td>≤ LA₂₅</td></tr></table>	Krav til tilslag til fuger type E, jf. DS/EN 13043					Egenskab	DS/EN 13043, afsnit	Prøvningsmetode	Enhed	Klasse	Kornform, -størrelse og -densitet					Kornkurve	4.1.3	DS/EN 933-1	-	G _c 90/20						Flisethedsindex	4.1.6	DS/EN 933-3		≤ FI ₁₅	Procentdel knust og brudt overflade					Knusningsgrad	4.1.7	DS/EN 933-5	-	C _{100/0}	Modstandsevne mod knusning					Los Angeles koefficient	4.2.2	DS/EN 1097-2	-	≤ LA ₂₅	
Krav til tilslag til fuger type E, jf. DS/EN 13043																																																			
Egenskab	DS/EN 13043, afsnit	Prøvningsmetode	Enhed	Klasse																																															
Kornform, -størrelse og -densitet																																																			
Kornkurve	4.1.3	DS/EN 933-1	-	G _c 90/20																																															
Flisethedsindex	4.1.6	DS/EN 933-3		≤ FI ₁₅																																															
Procentdel knust og brudt overflade																																																			
Knusningsgrad	4.1.7	DS/EN 933-5	-	C _{100/0}																																															
Modstandsevne mod knusning																																																			
Los Angeles koefficient	4.2.2	DS/EN 1097-2	-	≤ LA ₂₅																																															
Figur 7 Krav til tilslag til fuger type E, jf. DS/EN 13043.																																																			
17.2.6. Fugeindlæg																																																			
Fugeindlæg (bundfyldning) skal være elastiske og varmeresistente og må ikke blokere for bevægelser i fuger. Fugeindlæg må ikke optage vand. Sand eller bitumineret sten accepteres ikke.																																																			
17.2.7. Klæbebryder																																																			
Klæbebryder skal være varmeresistent, må ikke blokere for bevægelser i fuger og må ikke optage vand.																																																			
17.3. UDFØRELSE																																																			
17.3.1. Generelt	<p>Planlægning og udførelse</p> <p>Fabrikantens indbygningsforskrifter skal overholdes.</p> <p>Entreprenøren skal inden arbejdet påbegyndes, udarbejde en arbejdspladsbrugeranvisning.</p> <p>Arbejderne kan ikke påbegyndes før forberedende møde er afholdt</p>																																																		

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
	samt protokol for mødet er udarbejdet.
Fugearbejde må kun udføres i tørt vejr eller under overdækning. Hele året skal arbejdsprocesser tilgodesee, at betonoverfladens temperatur, især i klart vejr, kan være lavere end lufttemperaturen.	Entreprenøren må påregne at skulle udføre fugearbejdet med anvendelse af de samme vinterforanstaltninger i vinterperioden som dem, der er forudsat for fugtisolerings- og belægningsarbejdet - se "Arbejdsbeskrivelse for Arbejdsplads – SAB" samt "Betonbro - Bitumenbaseret Fugtisolering – SAB" og "Betonbro - Kunststofbaseret fugtisolering – SAB".
	Udstyr til opvarmning/tørring af fugespalter henregnes ikke under vinterforanstaltninger, men som almindeligt materiel til udførelse af fugearbejder.
Hele fugesystemet skal kunne udføres inden for 6 timer med klæbefri overflader.	
Hærdbare fugemasser type sl skal kunne appliceres ved resulterende fald op til 100 %.	
Trafikerede fuger skal være fuldt hærdede inden for et døgn efter udførelse.	
	For fuger type E, skal der forelægges forslag til udførelsesdetaljer, der imødegår utilsigtet materialeflydning i kantstenslinjer og kontrabanketter.
I god tid før arbejdets påbegyndelse - og senest ved det forberedende møde - skal der til bygherren fremsendes følgende dokumentation (jf. "Håndbog – Byggeledelse – Fugtisolering og brobelægning" bilag 5 – Elastiske fuger):	
<u>For CE-mærkede produkter</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • CE-mærke på dansk eller engelsk. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ydeevnedeklaration (Declaration of Performance/DoP) på dansk eller engelsk. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsprocedure/brugsanvisning på dansk. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhedsinformation på dansk. 	
<u>For øvrige materialer og systemer</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tekniske datablade. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsprocedure/brugsanvisning. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>									
<ul style="list-style-type: none">Analysedata fra systemtest på de aktuelle systemer.Sikkerhedsinformation på dansk.										
Inden indbygning af de enkelte materialer skal der til bygherren fremsendes analysedata fra modtagekontrol af aktuel batch af materialer, der indgår i fugesystemet.										
17.3.1.1. Systemtest										
Fugemassesystemet og indeholdte delkomponenter skal dokumenteres kompatible med tilstødende fugtisoleringsystem og brobelægning.										
Nedenstående systemtests skal dokumenteres overholdt inden fugearbejders udførelse.										
Dokumentationen må maksimalt være 5 år gammel.										
Det må påregnes, at prøvningerne, der indgår i systemtest, varer mindst 3,5 måned:										
<table><tr><th colspan="3">Systemtest smeltbar fugemasser type A</th></tr><tr><th>Egenskaber</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Krav</th></tr><tr><td>Alkaliresistens¹⁾²⁾³⁾ ved -10 °C</td><td>Fugeprøven lagres, jf. note ⁴⁾ - herefter testes, jf. DS/EN 13880-10</td><td>Upåvirkelig af mættet Ca(OH)₂- opløsning. Ved strækkelighedsforsøg skal prøven overholde kravene anført for den ulagrede prøve.</td></tr></table>		Systemtest smeltbar fugemasser type A			Egenskaber	Prøvningsmetode	Krav	Alkaliresistens ¹⁾²⁾³⁾ ved -10 °C	Fugeprøven lagres, jf. note ⁴⁾ - herefter testes, jf. DS/EN 13880-10	Upåvirkelig af mættet Ca(OH) ₂ - opløsning. Ved strækkelighedsforsøg skal prøven overholde kravene anført for den ulagrede prøve.
Systemtest smeltbar fugemasser type A										
Egenskaber	Prøvningsmetode	Krav								
Alkaliresistens ¹⁾²⁾³⁾ ved -10 °C	Fugeprøven lagres, jf. note ⁴⁾ - herefter testes, jf. DS/EN 13880-10	Upåvirkelig af mættet Ca(OH) ₂ - opløsning. Ved strækkelighedsforsøg skal prøven overholde kravene anført for den ulagrede prøve.								
1) Udføres på beton fremstillet efter DS/EN 13880-12.										
2) Fugeprøver fremstilles, jf. DS/EN 13880-10.										
3) Alkaliresistens prøves ved trækforsøg på tre prøvelegeme.										
4) Prøvelegemerne anbringes i en mættet Ca(OH) ₂ opløsning ved stuetemperatur (22,5 °C) i 28 døgn, således at opløsningen står ca. 5 mm under den øverste kant af den nederste mørtelklods (det vil sige 5 mm under klæbefladen). Efter 28 døgns lagring tages prøvelegemerne op og skylles under rindende vand, hvorefter de henstår ved stuetemperatur. Trækforsøg udføres den efterfølgende dag.										
Figur 8 Systemtest smeltbar fugemasser type A.										
<table><tr><th colspan="3">Systemtest hærdbar fugemasser type B</th></tr><tr><th>Egenskaber</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Krav</th></tr><tr><td>Alkaliresistens¹⁾²⁾³⁾ ved -10 °C</td><td>Fugeprøven lagres, jf. note ⁴⁾ - herefter testes, jf. DS/EN ISO 8339</td><td>Upåvirkelig af mættet Ca(OH)₂- opløsning. Ved strækkelighedsforsøg skal prøven overholde</td></tr></table>		Systemtest hærdbar fugemasser type B			Egenskaber	Prøvningsmetode	Krav	Alkaliresistens ¹⁾²⁾³⁾ ved -10 °C	Fugeprøven lagres, jf. note ⁴⁾ - herefter testes, jf. DS/EN ISO 8339	Upåvirkelig af mættet Ca(OH) ₂ - opløsning. Ved strækkelighedsforsøg skal prøven overholde
Systemtest hærdbar fugemasser type B										
Egenskaber	Prøvningsmetode	Krav								
Alkaliresistens ¹⁾²⁾³⁾ ved -10 °C	Fugeprøven lagres, jf. note ⁴⁾ - herefter testes, jf. DS/EN ISO 8339	Upåvirkelig af mættet Ca(OH) ₂ - opløsning. Ved strækkelighedsforsøg skal prøven overholde								

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)
Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

		kravene anført for den ulagrede prøve.
Vandfortrængningsevne ¹⁾⁵⁾ ved -20 °C	Mørtelklodsser konditioneres, jf. note ⁶⁾ - herefter jf. DS/EN ISO 8339	Ved strækkelighedsforsøg må prøven ikke udvise skader.

¹⁾ Udføres på beton fremstillet efter DS/EN 13880-12.

²⁾ Fugeprøver fremstilles, jf. DS/EN ISO 8339.

³⁾ Alkaliresistens prøves ved trækforsøg på tre prøvelegemer.

⁴⁾ Prøvelegemerne anbringes i en mættet $\text{Ca}(\text{OH})_2$ opløsning ved stuetemperatur (22,5 °C) i 28 døgn, således at opløsningen står ca. 5 mm under den øverste kant af den nederste mørtelklods (det vil sige 5 mm under klæbefladen). Efter 28 døgns lagring tages prøvelegemerne op og skylles under rindende vand, hvorefter de henstår ved stuetemperatur. Trækforsøg udføres den efterfølgende dag.

⁵⁾ Vandfortrængningsevne prøves ved trækforsøg på tre prøvelegemer.

⁶⁾ Mørtelklodserne er konditioneret i vand forinden påføring af grunder/fugemasse. Vandkonditioneringen udføres ved at anbringe mørtelklodserne (helt neddyppet) i et kar med ledningsvand ved stuetemperatur i 1 døgn. Før påføring af grunder/fugemasse tørres mørtelklodserne med et stærkt sugende klæde (f.eks. et viskestykke), hvorefter de henligger i 1 time ved stuetemperatur med den overflade opad, som skal danne klæbeflade. Herefter påføres grunderen og fugemassen efter leverandørens forskrifter. Prøvelegemerne konditioneres herefter iht. DS/EN ISO 8339, metode B.

Figur 9 Systemtest hærdbar fugemasser type B.

Systemtest stenfyldt fugemasser type E		
Egenskaber	Prøvningsmetode	Krav
Alkalibestandighed ¹⁾²⁾³⁾ ved -10 °C	Fugeprøven lagres, jf. note ⁴⁾ - herefter testes, jf. DS/EN 13880-10	Upåvirkelig af mættet $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - opløsning. Ved strækkelighedsforsøg skal prøven overholde kravene anført for den ulagrede prøve.
Lagingsstabilitet ¹⁾²⁾⁵⁾ ved -20 °C	Fugeprøven konditioneres, jf. note ⁶⁾ - herefter jf. DS/EN 13880-10	Fugeprøven konditioneres, jf. note ⁵⁾ - herefter jf. DS/EN 13880-10
Sporkøring	DS/EN 12697-22	MDV

¹⁾ Udføres på beton fremstillet efter DS/EN 13880-12.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
<p>2) Fugeprøver fremstilles, jf. DS/EN 13880-10.</p> <p>3) Alkalibestandighed prøves ved trækforsøg på tre prøvelegemer.</p> <p>4) Prøvelegemerne anbringes i en mættet $\text{Ca}(\text{OH})_2$-opløsning ved stuetemperatur i 28 døgn, således at opløsningen står ca. 5 mm under den øverste kant af den nederste mørtelklods (det vil sige 5 mm under klæbefladen). Efter 28 døgns lagring tages prøvelegemerne op og skylles under rindende vand, hvorefter de henstår ved stuetemperatur. Trækforsøg udføres den efterfølgende dag.</p> <p>5) Lagringsstabiliteten prøves ved trækforsøg på 3 prøvelegemer.</p> <p>6) Prøvelegemerne lagres horisontalt i en ovn (ved 70 ± 1 °C). Prøvelegemerne skal være indpakket i aluminiumsfolie eller lignende diffusionstæt materiale for at mindske oxydering af produkterne mest muligt. Efter 3 måneder udtages prøvelegemerne til trækprøvning. Trækforsøg udføres den efterfølgende dag.</p> <p>Figur 10 Systemtest stenfyldt fugemasser type E.</p>	
17.3.1.2. Arbejdsprocedure	
<p>Entreprenørens arbejdsprocedure for udførelse af fuger skal som minimum beskrive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krav til vejrforhold under udførelse herunder temperatur- og fugtkriterier 	
<ul style="list-style-type: none"> • Foranstaltninger, som vil blive truffet på grund af vejrlig (såvel sommer- som vinterperiode) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Eventuelle ændringsforslag til detailgeometri 	
<ul style="list-style-type: none"> • Metode for eventuel opskæring, rengøring og forberedelse af udsparring 	
<ul style="list-style-type: none"> • Metode for grunding og eventuel tørring af udsparringen. Herunder krav til underlag 	
<ul style="list-style-type: none"> • Metode for udstøbning af fugemasse og eventuelle tidsbegrænsninger. Der oplyses tillige lagtykkelser, eventuelt fugeindlæg og/eller klæbebryder 	
<ul style="list-style-type: none"> • Metode for afsluttende behandling af fugers overflade 	
<ul style="list-style-type: none"> • For fugemasse type A oplyses temperaturgrænser for holdetemperatur (safe heating) af fugemasse, maksimal henstand i timer ved en angivet temperatur samt destruktionstemperaturen 	
<ul style="list-style-type: none"> • For fugemasse type B oplyses forarbejdnings- og hærdningsforløb (rate of cure) 	
<ul style="list-style-type: none"> • For fugemasse type E oplyses endvidere ud over det for type A anførte: 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
○ Metode for opvarmning af skærver inklusive temperaturkriterier og eventuel coating	
○ Ved reparationsarbejder i eksisterende stenfyldte fuger beskrives endvidere metode for klargøring af eksisterende stenfyldt fuge ved udførelse op til eller oven på den eksisterende stenfyldte fuge.	
Kun arbejdsprocedurer der beskriver en udførelse kvalitetsmæssigt på højde med eller bedre end det i nærværende afsnit 3 beskrevne vil blive accepteret af bygherren.	
Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse, jf. "Arbejdsbeskrivelse for Styling og samarbejde – AAB", være opmærksom på sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for grundere og fugematerialer samt bestemmelser i "Arbejdsbeskrivelse for arbejdsplads – SAB" for affaldshåndtering.	Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse og "Plan for sikkerhed og sundhed" være opmærksom på: <ul style="list-style-type: none"> • at der til grunding for elastiske fuger anvendes mal-kodede produkter • evt. sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for grundere og fugemasser type A og B.
17.3.2. Forberedende arbejder	
Det forudsættes, at fugegeometri og de tilstødende konstruktionsdele (sider og bund) er bragt i foreskrevne stand før udførelsen af de nedenfor omtalte arbejder.	Fugesider af rustfrit stål skal klargøres ved affedtning og efterfølgende sandsvirpning.
Nye fugespalter skal etableres ved skæring.	
	Når fugegeometri og tilstødende konstruktionsdele (sider og bund) er bragt i foreskrevne stand i forbindelse med udskiftning af fuger, skal tilsynet adviseres og gives lejlighed til at inspicere arbejdet med henblik på, om yderligere udskiftning skal foretages. For at undgå beskadigelse af fugemasse, der skal bevares, eller af fugeindlæg, må tørring kun udføres med varmluftudstyr.
For fuger med svage fugesider eller for fuger, som tidligere har været fyldte, kan det være nødvendigt at skære fugespalter bredere for at opnå stærke og rene fugesider eller at reparere fugeudsparring.	Eksisterende fuger genetableres i samme dimension.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
	Fugeindlæg og klæbebryder skal udskiftes.
	Fugekanter reparerer.
	Rensningen sker normalt med kniv og efterfølgende blæserensning. Under blæserensning skal naboflader afdækkes. Efter aftale med tilsynet kan rensning ske ved, at fugebredden øges ved skæring med karborundumskive.
For fuger type E skal der ved skæring af revneanviser i fugeudsparring drages omsorg for, at fugtisolering og andre underliggende konstruktionsdele ikke beskadiges.	Ved broender skæres en revneanviser ned i beskyttelseslaget centralt placeret i udsparringen.
	Eksisterende belægning op mod nye fuger type E udskiftes i omfang svarende til gældende projektegninger/beskrivelse-
	Ved smalle belægningsreparationer med fuger type E, der ikke går på langs ad kørselsretningen, etableres udsparringen ved fræsning omkring revnerne i slidlaget. Herefter opskæres normalt eventuelle revner i beskyttelseslaget.
Fuger skal renses fuldstændigt i deres fulde bredde og dybde. Der må hverken være fastsiddende eller løst snavs i udsparringen.	
Klemskinner og evt. malede overflader affedtes.	
Hvor fugemasse skal udføres mod stål (ekskl. klemskinner og andet rustfrit stål) eller eksisterende betonkonstruktioner, blæserenses (mod stål til Sa 2½ og en ruhed på min. medium i henhold til ISO 8503-2).	
17.3.3. Udskiftning af eksisterende fuger	
Fjernes gamle fugemasser fuldstændigt, skal fugeudsparringen i princippet forberedes som ved udførelse af en ny fuge. Efterlades en del af eksisterende fugemasse skal denne renses omhyggeligt, for at der kan opnås god klæbning af den nye til den gamle fugemasse.	
Ved udskiftning af smeltbar fugemasse type A skelnes mellem om den gamle fugemasse fjernes fuldstændigt, eller om fugemasse kun fjernes delvist (f.eks. fугers øverste del eller den ene side af en fuge).	Tilstødende synlige flader skal beskyttes mod utilsigtet påføring af grunder.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
Ved udskiftning af hærdbar fugemasse type B skal fugemassen altid fjernes i fuld dybde.	
Ved udskiftning af stenfyldt fugemasse type E, hvor den nye fuge etableres enten i forlængelse af eller ovenpå den eksisterende fuge, skal der tages særligt hensyn ved opvarmning af eksisterende fuge, således at vedvarende klæbning opnås.	
17.3.4. Grundning	
Evt. fugt på fugeflader tørres før grundning og fugning med varmluftudstyr. Udstyr med åben flamme må kun anvendes, hvis det ikke skader underlaget.	
På overflader af beton, stål (ekskl. klemskinner og andet rustfrit stål) eller eksisterende hærdbar fugemasse skal altid anvendes grunder.	For fuger i beskyttelsesbeton skal anvendes grunder med dokumenteret varig vedhæftning til ung beton.
Følgende forhold ud over leverandørens anvisning skal ubetinget være opfyldt under grundning:	
<ul style="list-style-type: none"> Betonunderlagets modenhed/styrke og dets fugtindholdsanvisning, dog minimum 3 modenhedsdøgn. 	
<ul style="list-style-type: none"> Overfladetemperatur skal være mindst 5 °C. 	
<ul style="list-style-type: none"> Fugefladers overfladetemperatur skal - efter evt. tørring - være mindst 3 °C over dugpunktet. 	
<ul style="list-style-type: none"> Grundning må ikke udføres under regn, dugfald, tåge eller havgus. 	
<ul style="list-style-type: none"> Grundning må ikke få regn inden for den af leverandøren foreskrevne periode. 	
Umiddelbart før udførelse af grundings- og fugearbejdet renblæses fuger med oliefri og vandfri trykluft, og såfremt det er nødvendigt, tørres de tillige med varm luft.	
Grunder påføres i henhold til leverandørens anvisninger i foreskrevet mængde til dækning af fugesider.	
Grunder må ikke tilsmudses med støv eller anden forurening før fugning.	
Grundning eftergås, så fuld dækning er sikret.	
Tilstødende synlige flader skal beskyttes mod utilsigtet påføring af grunder.	
Hvis forarbejdningstiden overskrides, eller grunderen forurenes af vand eller snavs, skal der påføres ny grunder. Såfremt dette medfører for tykt lag grunder, fjernes den gamle grunder før fornyet grundning.	
17.3.5. Fugeindlæg	
Hvis fugeindlæg skal anvendes, ilægges dette efter grundning.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
	Evt. bundfyldning udføres af porebrydende fugeskum med halvcirkelformet tværsnit (cirkulært tværsnit delt på langs) eller tilsvarende ikke sugende materiale (akrylmembranmasse kan evt. også anvendes, men må ikke have adgang til drænlæg i bunden af fugeudsparringen).
17.3.6. Klæbebryder	
Hvis klæbebryder skal anvendes, skal denne ilægges efter grunding.	
17.3.7. Fugning	
Der henvises generelt til leverandørens arbejdsprocedure.	
17.3.7.1. Opvarmning af smeltbare fugemasser type A	
Opvarmning og smeltning af fugemasse skal ske i kedler med oliekarpe og mekanisk omrører. Kedlen skal være forsynet med temperaturfølere i fugemassen og i oliebadet.	
Kedlen må i begyndelsen kun fyldes 1/3 op. Først når denne første delfyldning er smeltet, må der tilføres yderligere materiale. Nyt materiale tilføres efterhånden, som varm fugemasse forbruges. Under smeltningen skal fugemasse vedvarende omrøres.	
Fugemasse, som er opvarmet til temperaturer over destruktionstemperaturen eller har henstået opvarmet i mere end 6 timer ved holdetemperaturen skal kasseres.	
17.3.7.2. Udstøbning af smeltbare fugemasser type A	
Fugeflader skal være tørre, og luftens og konstruktionens temperatur skal mindst være 5 °C. Fuger må ikke udstøbes ved stærk vind og i fugtigt vejr. I tilfælde af, at regn begynder under udstøbningen, skal arbejdet straks indstilles.	
Indtil 20 mm dybe fuger skal fyldes i én arbejdsgang. Da der indtræder en volumenformindskelse ved afkøling af fugemasse type A, skal mere end 20 mm dybe fuger fyldes i to arbejdsgange. Anden fyldning skal ske umiddelbart efter afkøling af den første udstøbning, mens overfladen endnu er ren og skinnende, og med samme mængde fugemasse som anvendt ved første udstøbning. Fuger fyldes så den lodrette fuge side op mod kantbjælker danner en lille hulkehl, når fugemassen trækker sig sammen under afkøling. Trafikbelastede fuger skal fyldes, så der opstår en svag underfyldning på ca. 10 % af fugebredden efter fugemassen er afkølet.	
	Fugefyldning mellem ny bituminøs belægning og eksisterende kunststofbelægning skal ske med

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
	fugemasse, der er kompatibel med eksisterende kunststofbelægning, og uden at denne hærdes skadeligt af varme fra fugearbejdet.
<i>17.3.7.3. Udstøbning hærdbare fugemasser type B</i>	
Trafikbelastede fuger skal fyldes, så der opstår en svag underfyldning på ca. 10 % af fugebredden. Andre fuger fyldes til randen. Hvor den ene lodrette fugeside fortsætter op over fugens niveau, trækkes fugemassen op i en lille hulkehl.	
Presning, udjævning og glitning af fugemassers overflade foretages for at opnå, at fuger udfyldes helt uden luftlommer, at vedhæftning på hæfteflader forbedres, og at overflader på fugemasser fremtræder glatte og med konditionsmæssigt profil.	
<i>17.3.7.4. Udstøbning stenfyldte fugemasser type E</i>	
For fuger type E gælder følgende i tillæg til det for type A anførte: <ul style="list-style-type: none"> Først udlægges et lag varmt bindemiddel, som også stryges op ad udsparingens sider. 	
<ul style="list-style-type: none"> Udsparingen fyldes derefter med opvarmede - evt. coatede - skærver i lagtykkelser på 20 - 50 mm afhængigt af stenstørrelsen. Lagtykkelsen må dog maksimalt være det dobbelte af den nominelle maksimalkornstørrelse. Såfremt dybden af udsparingen er større end 50 mm udføres udlægningen altid i flere lag. Øverste lag skærver udlægges i udsparingen med en sådan overhøjde, at overfladen ved efterfølgende komprimering er i niveau med den tilstødende belægning. 	
<ul style="list-style-type: none"> Straks efter udlægning af hvert lag skærver foretages en mekanisk bearbejdning, der sikrer en tæt lejring af skærverne. 	
<ul style="list-style-type: none"> Umiddelbart derefter hældes det varme bindemiddel ud over stenene i en sådan mængde, at alle hulrum fyldes helt, og at der opnås en god kontakt mod sidefladerne, inden stenene afkøles væsentligt. 	
<ul style="list-style-type: none"> Til slut forsegles overfladen med et lag bindemiddel, som fylder alle hulrum. Bindemidlet trækkes hårdt af på stenoverfladerne med ca. 50 mm overlæg ud over den tilstødende slidlagsbelægning. 	
<ul style="list-style-type: none"> Eventuelle tværsamlinger skal rengøres, opvarmes, grundes om nødvendigt og stryges med varmt bindemiddel inden efterfølgende udlægning. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
	Ved revnereparation med fuger type E skal eventuelle opskårne revner i beskyttelseslaget forsegles med et egnet fugemateriale.
	Ved reparationer med fuger type E på skrå ad færdselsretningen istrøs opvarmet stenmel 0/2 mm - eller andet til sikring af friktionen.
17.4. KONTROL	
17.4.1. Generelt	
Det påhviler entreprenøren at dokumentere, at anvendte materialer og udførelse af fuger er i overensstemmelse med kravene i AAB.	
Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med "Betonbro – Vejl., Bilag – Kontrolskemaer – Fugtisolerings og brobelægning, Bilag 5 Elastiske fuger". Entreprenøren skal i samarbejde med bygherrens tilsyn anvende og udfylde de heri angivne skemaer på en måde, der følger den angivne vejledning.	Entreprenøren skal udføre tilsyn, der som minimum omfatter aktiviteter beskrevet i "Håndbog – Tilsyn – Fugtisolerings og brobelægning – Bilag 5 Elastiske fuger".
	Der ønskes til bygherrens stikprøvekontrol udtaget 1 prøve af såvel fugemasse som grunder efter aftale med bygherren.
17.4.2. Modtagekontrol af materialer	
For bygværker, hvor den samlede fugelængde er længere end 500 m, skal entreprenøren udføre modtagekontrol med dokumentation for, at efterfølgende krav til tolerancer er overholdt, for de aktuelt anvendte batches som indbygges.	<p>Krav til entreprenørens modtagekontrol af materialer som anført i AAB udgår.</p> <p>Prøver udtages såvel fra kogeren som fra ubrudt emballage.</p> <p>Kopi af entreprenørens modtagekontrol af den anvendte batch skal afleveres til bygherren, før materialet anvendes.</p> <p>Krav til entreprenørens modtagekontrol af materialer som anført i AAB udgår for bygværker såfremt dette er nævnt i SAB-SPEC.</p>
17.4.2.1. Grundere	
For grundere udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch produceret materiale. Krav til analysedata fremgår af Figur 11. Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.	
Tolerancekrav til grundere, jf. DS/EN 14188-4	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)
Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

Egenskaber	DS/EN 14188-4, afsnit	Prøvningsmetode	Tolerance
Homogenitet ¹⁾	5.1	DS/EN 15466-1	Homogen
Densitet ¹⁾²⁾	5.2	DS/EN ISO 2811-2	MDV ± 5 %
Viskositet ¹⁾²⁾	5.3	DS/EN ISO 2431	MDV ± 15 %
Tørstofindhold (indhold af faste stoffer)	5.6	DS/EN 15466-3	MDV - 2 %/+5 %

¹⁾ Bestemmes for hver delkomponent.

²⁾ Prøvningstemperatur forudsættes anført af leverandøren.

Figur 11 Tolerancekrav til grundere

17.4.2.2. Smeltbar fugemasse type A

For fugemassser udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch. Krav til analysedata fremgår af Figur 12. Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.

Tolerancekrav til smeltbar fugemasse type A			
Egenskaber	DS/EN 14188-1, afsnit	Prøvningsmetode	Tolerance
Elasticitet, 25 °C, 75 g, 5 s	5.6	DS/EN 13880-3	MDV ± MDT
Konusgennemtrængelighed, 25 °C, 150 g, 5 s	5.5	DS/EN 13880-2	MDV ± MDT
Modstandsevne over for udflydning, 60 °C, 5 h, 75 °C	5.8	DS/EN 13880-5	¹⁾

¹⁾ Absolutte krav iht. AAB afsnit 2 er gældende.

Figur 12 Tolerancekrav til smeltbar fugemasse type A

17.4.2.3. Hærdbar fugemasse type B

For fugemassser udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch. Krav til analysedata fremgår af Figur 13. Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.

Tolerancekrav til hærdbar fugemasse type B			
Egenskaber	DS/EN 14188-2, afsnit	Prøvningsmetode	Tolerance
Kohæsion, -20°C, forlængelse 18 mm, 10 cykler	5.10	DS/EN ISO 9047	³⁾

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

Vedhæftningsstyrke, 100 % forlængelse, E-modul	5.11	DS/EN 8339	³⁾
Elastisk tilbagegang ¹⁾²⁾ , 25 °C, 75 g, 5 s	5.14	DS/EN ISO 7389	³⁾

¹⁾ Udgår for fugemasser til klemskinner.

²⁾ Konditionering af prøver: Metode B i henhold til DS/EN ISO 8339.

³⁾ Absolutte krav iht. AAB-afsnit 2 er gældende.

Figur 13 Tolerancekrav til hærdbar fugemasse type B

17.4.2.4. Stenfyldt fuge type E

For fugemasser udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch. Krav til analysedata fremgår af Figur 14 og Figur 15. Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.

Tolerancekrav til fugemasse type E (polymerbitumen)			
Egenskaber	DS/EN 14023, afsnit	Prøvningsmetode	Tolerance
Penetration, 25 °C	5.2.2	DS/EN 1426	¹⁾
Blødhedspunkt K & R	5.2.3	DS/EN 1427	¹⁾
Elastisk tilbagegang, 10 °C	5.2.7	DS/EN 13398	¹⁾
Elastisk tilbagegang, 25 °C	5.2.7	DS/EN 13398	¹⁾

¹⁾ Absolutte krav iht. AAB-afsnit 2 er gældende.

Figur 14 Tolerancekrav til fugemasse type E (polymerbitumen).

Tolerancekrav til smeltbar fugemasse type N2			
Egenskaber	DS/EN 14188-1, afsnit	Prøvningsmetode	Tolerance
Elasticitet, 25 °C, 75 g, 5 s	5.6	DS/EN 13880-3	MDV ± MDT
Konusgennemtrængelighed, 25 °C, 150 g, 5 s	5.5	DS/EN 13880-2	MDV ± MDT
Modstandsevne over for udflydning, 60 °C, 5 h, 75 °C	5.8	DS/EN 13880-5	¹⁾

¹⁾ Absolutte krav iht. AAB-afsnit 2 er gældende.

Figur 15 Tolerancekrav til smeltbar fugemasse type N2 til anvendelse som bindemiddel i fuge type E.

For tilslag til fuge type E udtages og undersøges mindst 1 repræsentativ prøve pr. batch. Krav til analysedata fremgår

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>																
af Figur 16. Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.																	
<table><tr><th colspan="4">Tolerancekrav til tilslag til fuge type E</th></tr><tr><th>Egenskaber</th><th>DS/EN 13043, afsnit</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Tolerance</th></tr><tr><td>Kornkurve</td><td>4.1.3</td><td>DS/EN 933-1</td><td>G_{TC}10</td></tr><tr><td>Knusningsgrad</td><td>4.1.7</td><td>DS/EN 933-5</td><td>¹⁾</td></tr></table> ¹⁾ Absolutte krav iht. AAB-afsnit 2 er gældende.	Tolerancekrav til tilslag til fuge type E				Egenskaber	DS/EN 13043, afsnit	Prøvningsmetode	Tolerance	Kornkurve	4.1.3	DS/EN 933-1	G _{TC} 10	Knusningsgrad	4.1.7	DS/EN 933-5	¹⁾	
Tolerancekrav til tilslag til fuge type E																	
Egenskaber	DS/EN 13043, afsnit	Prøvningsmetode	Tolerance														
Kornkurve	4.1.3	DS/EN 933-1	G _{TC} 10														
Knusningsgrad	4.1.7	DS/EN 933-5	¹⁾														
Figur 16 Tolerancekrav til tilslag til fuge type E.																	
17.4.3. Kontrol og dokumentation																	
	For motorvejsbroer eller ved broer med ÅDT ≥ 10.000 skal dokumenteres systemtest for fuger type A, B og E efter bestemmelserne i AAB-skema 8-10. Dokumentation for ind til 5 år gamle tests accepteres, såfremt de er udført med materialer svarende til dette projekt.																
Ved arbejdets start, ved arbeidsskift og ved vejrforandringer skal entreprenøren dokumentere klimadata ind til materialerne ikke længere er fugtfølsomme. Målefrekvensen skal øges, når temperaturen ligger tæt på grænseværdien for dugpunktskriteriet.																	
Alle udførelsesmæssige relevante forhold under grunding, og fugearbejder skal dokumenteres, herunder:																	
<ul style="list-style-type: none">• Udførelsesdato og vejrkarakteristik.																	
<ul style="list-style-type: none">• Målte temperaturer for omgivelser og underlag (herunder materialets, betonens og luftens temperatur), luftfugtighed og beregnede dugpunktstemperaturer (fra blandetidspunkt til produktet tåler vand/fugt).																	
<ul style="list-style-type: none">• Målte temperaturer for smeltbare fugemasser under ophold i koger – min. 1 aflæsning pr 30 min.																	
<ul style="list-style-type: none">• Udlægningsperiode (overholdelse af forarbejdningsperiode/overmalingsinterval/holdetid/potlife (for grundere tid fra påføring til fugning).																	
<ul style="list-style-type: none">• Materialeforbrug for hvert enkelt delmateriale med angivelse af batchnummer med tilhørende opmålte længde og udførelsesperiode inden for enkelte kontrolafsnit.																	
Kontroljournalen skal indeholde registrering af alle for udførelsen relevante forhold af fugemasser.																	
17.4.4. Prøvningsomfang og tolerancer																	
Der skal på bygherrens anmodning udtages en prøve af smeltbar fugemasse fra kogeren samt en prøve af den																	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
uopvarmede fugemasse, såfremt temperaturen i kogerens er nærmere end 10 °C på destruktions temperaturen eller fugearbejdet ikke kan afsluttes inden for 5 timer efter, at holdetemperaturen er opnået i kogerens.	
Forskellen mellem blødhedspunktet kugle og ring iht. DS/EN 1427 bestemt på de to prøver må højst være 10 °C.	
17.4.5. Geometrisk kontrol	
Kontroljournalen skal for stenfyldte fuger type E indeholde registrering af alle for udførelsen af relevante forhold, herunder: <ul style="list-style-type: none"> • Måling af geometri (bredde/dybde af udsparring) på udførelsestidspunktet. 	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO – STØBTE FUGER

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>
18. BETONBRO – STØBTE FUGER 18.1. ALMENT	
<p>Almindelig arbejdsbeskrivelse for støbte fugekonstruktioner omfatter krav til materialer, levering og indbygning af fugekonstruktioner med enten bituminøst eller syntetisk bindemiddel på vej bærende broanlæg.</p>	<p>Arbejderne omfatter udskiftning eller etablering af bitumen- eller kunststofbaseret støbt fuge ved broender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levering og indbygning af fugekonstruktion i henhold til ETAG 032-3 inklusive evt. fastgørelser i konstruktionsbeton og foranstaltninger til sikring af vandtæthed og dræning, som vist på gældende projekttegninger. • Udskiftning eller etablering af støbte fuger i eksisterende slidlag. • Udskiftning til støbte fuger i fuld belægningshøjde inkl. lokal bortfræsning af fugtisolering og brobelægning samt eventuel indbygning af fugeafgrænsninger i polymerbeton og indbygning af evt. fastgørelser og fugeafdækningsplader. <p>Hvis entreprenørens valg af fugekonstruktion medfører, at principtegningerne skal ændres, så skal dette oplyses ved tilbuddet.</p> <p>Udskiftning af fugekonstruktion omfatter udover levering og indbygning af fugekonstruktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fjernelse af den eksisterende fugekonstruktion og behugning af beton som er beskrevet i SAB for nedbrydning, • Reparation af beton og armering som beskrevet i SAB Teknik – betonreparation. • Retablering af fugtisolering og brobelægninger som er beskrevet i hhv. SAB Teknik – afsnit Fugtisolering samt Brobelægning. • Etablering af fugeprofil og stålprofil <p>For at undgå at opbygge store trækspændinger i støbte fuger med mere end 30 mm fugevandring, bør indbygningen normalt foretages enten om foråret eller om efteråret.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>						
Beskrivelsen må ikke anvendes til fugekonstruktioner på jernbane- eller stibroer, medmindre der i den specifikke ETA foreligger dækkende særlige retningslinjer for at udføre fugekonstruktioner på sådanne anlæg.	Eksisterende belægning og fugtisolering op mod fugerne er opbygget, som angivet på gældende projekttegninger						
	Såfremt den eksisterende belægning er defekt i større bredde eller den eksisterende fugekonstruktion er bredere end den nye, udføres udskiftning af belægningen. Belægningen skal udskiftes i mindst 1,5-2 meters bredde på hver side af fugemidten.						
	Indbygningen af støbte fuger skal ske, som angivet på gældende projekttegninger						
<p>Følgende terminologi og forkortelser er anvendt i denne AAB i tillæg til det, der er anført i Vej- og trafikteknisk ordbog.</p> <table border="1"> <tr> <th>Forkortelse</th><th>Ordforklaring</th></tr> <tr> <td>EAD</td><td>European Assessment Document (erstatter ETAG)</td></tr> <tr> <td>ETA</td><td>European Technical Assessment</td></tr> </table>	Forkortelse	Ordforklaring	EAD	European Assessment Document (erstatter ETAG)	ETA	European Technical Assessment	
Forkortelse	Ordforklaring						
EAD	European Assessment Document (erstatter ETAG)						
ETA	European Technical Assessment						
Figur 1, forkortelser							
18.1.1. Referencer							
<p>Nedennævnte retningslinjer er gældende for arbejdet med de tilføjelser og fravigelser, som fremgår af arbejdsbeskrivelser samt det øvrige projektmateriale.</p> <p>For støbte fuger med bindemiddel baseret på bitumen:</p> <p>[1] EAD 120093-00-0107 Flexible Asphaltic Plug Expansion Joints for Road Bridges</p> <p>For støbte fuger med bindemiddel baseret på en syntetisk polymer:</p> <p>[2] EAD 120011-00-0107 Flexible Plug Expansion Joints for Road Bridges with Flexible Filling Based on a Synthetic Polymer as Binder</p>							
18.1.2. Dokumentation							
Der stilles følgende krav til mærkning af systemer til støbte fugekonstruktioner:							
<ul style="list-style-type: none"> • Støbte fugekonstruktioner med bindemiddel baseret på bitumen CE-mærkes i henhold til [1] 							
<ul style="list-style-type: none"> • Støbte fugekonstruktioner med bindemiddel baseret på syntetisk polymer CE-mærkes i henhold til [2] 							

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • eller også fremstilles systemet af CE-mærkede delkomponenter, hvor relevante harmoniserede standarder for delkomponenter forefindes. 	
Entreprenøren skal på basis af det udleverede projektmateriale udarbejde designoplysninger:	
<ul style="list-style-type: none"> • Oplysning om mærkning/godkendelse af tilbudt fugekonstruktion samt dokumentation herfor. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Tegninger samt detailberegninger af tilbudt fugekonstruktion. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Teknisk dokumentation, der viser, at de foreskrevne funktionskrav er overholdt, herunder at belastninger og bevægelser (inkl. bevægelser fra svind og krybning) samt vinkelknæk på tværprofil (ved kantsten og -bjælker) kan optages af tilbudt fugekonstruktion. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsprocedurer for indbygning af tilbudt fugekonstruktion. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Redegørelse for evt. fravigelser fra gældende ETA. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Inspektionsplan for kvalitetssikring af alle ydelser – herunder modtagekontrol af materialer, fabrikation og indbygning. 	
Ovennævnte dokumentation skal forelægges og accepteres af bygherren forud for bestilling af fugekonstruktioner. Entreprenøren skal afsætte 15 arbejdsdage til bygherrens accept forud for bestilling af fugekonstruktioner.	
Entreprenøren skal endvidere udarbejde en drifts- og vedligeholdelsesinstruks (D & V instruks) for fugekonstruktioner på dansk med:	
<ul style="list-style-type: none"> • procedure for vedligehold 	
<ul style="list-style-type: none"> • retningslinjer for eftersyn 	
<ul style="list-style-type: none"> • forventet levetid for systemet 	
<ul style="list-style-type: none"> • tegninger og instruks der viser, hvordan fremtidig udskiftning udføres. 	
Arbejdsprocedurer og drifts- og vedligeholdelsesinstruks skal forelægges senest 15 arbejdsdage før indbygning.	
18.1.3. Funktionskrav	
Fugekonstruktioner skal efter udførelse under de forekommende belastnings- og vejrforhold, herunder ekstreme vejrforhold som stærk varme, solbestråling, kulde og lignende, opfylde følgende funktionskrav: <ul style="list-style-type: none"> • Vandtæthed under alle ovennævnte forhold. • Mekanisk stabilitet og styrke til at modstå trafikpåvirkninger i form af tryk- og forskydningskræfter, også i kurver og under bremsning og acceleration. • Modstandsevne mod revnedannelse eller lagvis adskillelse og bevarelse af vedhæftning mellem 	Nedenfor er, jf. Figur 3 i AAB, specificeret funktionskrav for fugekonstruktionen ved "...” placering "...” iht. DS/EN 1993-2 Annex B, afsnit B.2.2 Expansion joint schedule:

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>								
<p>delmateriale og mod tilstødende flader såvel under trafikpåvirkninger som ved bevægelser i underlaget.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bevarelse af de vandtættende og styrkemæssige egenskaber under normal påvirkning, fx fra trafik, vejrlig, glatførekemikalier og andre nedbrydende faktorer. • Kompatibilitet mellem de enkelte delmaterialer og til tilgrænsende flader. • Bindemidlet i støbte fugekonstruktioner må under trafikens påvirkning ikke trækkes væsentligt ud over udsparringens afgrænsning eller afsmitte på den tilstødende belægning. • Overfladen på støbte fugekonstruktioner skal udføres jævn og uden spring ved overgang mellem fugemasse og til tilstødende flader (belægning/beton/stål). 									
	<p>Geometri og udformning fastlægges af entreprenøren med udgangspunkt i brospecifik arbejdsbeskrivelse.</p> <p><u>Brugerkategorier:</u></p> <p>Bituminøse fuger: Anvendes hvor de kan fuldt indarbejdes i bituminøs belægning eller mod evt. stålprofil.</p> <p>Kunststofbaserede fuger: Anvendes alene, hvor projekteringen viser det muligt at indbygge den forudsatte fugeafgrænsning (polymerbeton eller eksisterende betonkonstruktioner).</p>								
<p>Støbte fugekonstruktioner med bindemiddel baseret på bitumen skal som system overholde krav som angivet i [1] afsnit 2.1.</p> <p>Støbte fugekonstruktioner med bindemiddel baseret på en syntetisk polymer skal som system overholde krav som angivet i [2] afsnit 2.1.</p> <p>Til ovenstående krav skal følgende supplerende krav overholdes:</p> <table border="1" data-bbox="165 1597 885 1872"> <thead> <tr> <th>Egenskaber</th><th>Krav</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Levetid</td><td>Min 10 år</td></tr> <tr> <td>Miljøpåvirkning</td><td>Iht. Dansk lovgivning</td></tr> <tr> <td>Bevægelseskapacitet</td><td>Se længdebevægelser angivet i SAB</td></tr> </tbody> </table>	Egenskaber	Krav	Levetid	Min 10 år	Miljøpåvirkning	Iht. Dansk lovgivning	Bevægelseskapacitet	Se længdebevægelser angivet i SAB	
Egenskaber	Krav								
Levetid	Min 10 år								
Miljøpåvirkning	Iht. Dansk lovgivning								
Bevægelseskapacitet	Se længdebevægelser angivet i SAB								
<p>Figur 2 Supplerende krav for støbte fugekonstruktioner</p> <p>Af SAB fremgår specificerede funktionskrav til fugekonstruktionen som system.</p>									

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>
	Der skal forudsættes følgende bevægelser for dilatationsfugerne i forhold til en forventet døgnmiddeltemperatur på 10°C
Ud over ovennævnte funktionskrav til den samlede opbygning er efterfølgende stillet supplerende specifikke rammekrav til henholdsvis materialer og udførelse, hvor krav skal dokumenteres, overholdt i forbindelse med arbejdet.	
18.2. MATERIALER	
18.2.1. Generelt	
<i>18.2.1.1. Generelle krav til leverandører af støbte fugekonstruktioner</i>	
<i>18.2.1.2. Generelle krav til leverandører for ikke CE-mærkede produkter</i>	
Fremstilling af fugematerialer og modtagekontrol af de dertil benyttede råvarer skal være underkastet en effektiv kvalitetsstyring. Dette indebærer, at der til produktionskontrol skal anvendes et kvalitetsledelsessystem svarende til DS/EN ISO 9001, og være rådighed over eller være tilknyttet et laboratorium med kvalificeret arbejdskraft og udstyret med det nødvendige apparatur. Resultater af produktionskontrol for de leverede færdigvarer sammen med reaktioner på evt. afvigelser skal være tilgængelige for bygherren.	
<i>18.2.1.3. Emballering og mærkning</i>	
Emballagen skal være mærket i henhold til gældende lovgivning på området og bestemmelserne for CE-mærkning.	
<i>18.2.1.4. Transport og opbevaring</i>	
Alle leverede fugematerialer skal på arbejdspladsen beskyttes mod vejrlig og mod overlast og opbevares tørt. Skadede produkter skal kasseres.	
I øvrigt skal leverandørens forskrifter for behandling, transport og opbevaring overholdes.	
18.2.2. Særlige krav til støbte fuger med bindemiddel baseret på bitumen	
For alle støbte fugekonstruktioner med bindemiddel baseret på bitumen skal de enkelte komponenters ydeevne dokumenteres ved test eller kontrol i henhold til [1] afsnit 2.1.	
18.2.3. Særlige krav til støbte fuger med bindemiddel baseret en syntetisk polymer	
For alle støbte fugekonstruktioner med bindemiddel baseret på en syntetisk polymer skal de enkelte komponenters ydeevne dokumenteres ved test eller kontrol i henhold til [2] afsnit 2.1.2.	
18.2.4. Stål	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>
Evt. frit eksponerede afdækningsplader i kantbjælker m.v. skal være i rustfrit syrefast stål i henhold til DS/EN 10088.	
18.3. UDFØRELSE	
18.3.1. Generelt	
Entreprenøren skal planlægge sit arbejde i henhold til ETA og leverandørens anvisninger.	<p>Ud over de i AAB for fugekonstruktioner anførte krav til dokumentation skal der tillige forelægges:</p> <ul style="list-style-type: none"> Forslag til udførelsesdetaljer, der imødegår utilsigtet materialeflydning i kantstenslinjer og kontrabanketter. Forslag til udførelsesdetaljer, der imødegår utilsigtede utætheder eller materialeflydning ved fugeafslutning ved kantbjælken. <p>Entreprenøren må påregne at skulle udføre støbte fuger ved at anvende de samme vinterforanstaltninger i vinterperioden, som de der er forudsat for fugtisolerings- og belægningsarbejdet, se AAB/SAB Arbejdsplads afsnit 10</p>
Planlægningen skal omfatte alle aktiviteter i tilknytning til leverancen, herunder at udarbejde og godkende produktionstegninger, teknisk dokumentation, arbejdsprocedurer, vedligeholdsinstruks og kontrolokumentation, samt bestilling og levering af fugekonstruktioner.	Udstyr til opvarmning/tørring af udsparinger henregnes ikke under vinterforanstaltninger, men som almindeligt materiel til at udføre fugearbejder.
Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse, jf. AAB "Styring og samarbejde", være opmærksom på sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for anvendte materialer samt bestemmelser i SAB "Arbejdsplads" for affaldshåndtering.	
Fugearbejde må kun udføres i tørt vejr eller under overdækning. Hele året skal arbejdsprocesser tilgodesee, at betonoverfladens temperatur, især i klart vejr, kan være lavere end lufttemperaturen.	
Indbygning af fugekonstruktioner under ekstreme varme- og kuldeperioder bør undgås.	
I forbindelse med planlægningen skal der tages højde for den nødvendige koordinering med andre aktiviteter såsom placering og indbygning i broen og færdiggørelse af fugtisolering og vej- og brobelægninger.	
I god tid før arbejdets påbegyndelse - og senest ved det forberedende møde - skal der til bygherren fremsendes følgende dokumentation:	
For CE-mærkede produkter og systemer	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • CE-mærke på dansk eller engelsk • Ydeevnedeklaration (Declaration of Performance, DoP) på dansk eller engelsk • Materialespecifikation, jf. pkt. 2.1.1 • Arbejdsprocedure/Brugsanvisning • Sikkerhedsinformation på dansk. 	
<p>For øvrige materialer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tekniske datablade. • Arbejdsprocedure/brugsanvisning. • Sikkerhedsinformation på dansk. 	
18.3.1.1. Arbejdsprocedure	
<p>Entreprenørens arbejdsprocedure skal som minimum beskrive:</p>	
<p>Generelle forhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krav til vejrforhold under udførelse herunder temperatur- og fugtkriterier. • Foranstaltninger, som vil blive truffet på grund af vejrlig (såvel sommer- som vinterperiode). • Afvanding af fugekonstruktion. • Tilslutning til fugtisolering og brobelægning. 	
<p>Specielt for støbte fugemasser:</p> <p>Systembeskrivelse/anvendelsesområde.</p> <p>Materialer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komponentfortegnelse. • Mærkning om farlige stoffer. • Sammensætning af klæbe- og bindemidler samt aggregater til fugefyldning. • Andre komponenter der indgår i fugekittet. • Materialer til overfladeforsegling. <p>Installation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhedsinformation. • Fremstilling af reces inkl. eventuelle ændringsforslag til detailgeometri af fugeudsparinger. • Metode for eventuel opskæring, rengøring og forberedelse af udsparring. <ul style="list-style-type: none"> ○ Forbehandling af underlag. ○ Lukning af fugegab. ○ Afdækningsplade over fugegab. ○ Metode for grunding og eventuel tørring af udsparringen - herunder krav til underlag. ○ Metode for udstøbning af fugemasse og eventuelle tidsbegrænsninger. Der oplyses 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>
<p>tillige lagtykkelser, eventuelt fugeindlæg og/eller klæbebryder.</p> <ul style="list-style-type: none"> Metode for overfladeforsegling fugekonstruktioners overflade. <p>Reparationsanvisning.</p>	
<p>Specielt for varmt udstøbt fugemasse til støbte fugekonstruktioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> Metode for evt. opvarmning af skærver inklusive temperaturkriterier og eventuel coating. Temperaturgrænser for holdetemperatur af fugemasse, maksimal henstand i timer ved en angivet temperatur samt destruktionstemperaturen. 	
<p>18.3.2. Forberedende arbejder</p>	
<p>Det forudsættes, at fugegeometri og de tilstødende konstruktionsdele (sider og bund) er bragt i foreskreven stand før udførelsen af de nedenfor omtalte arbejder.</p>	<p>Fuger i slidlag:</p> <p>Der skæres en revneanviser ned i beskyttelseslaget centralt placeret i udsparringen. Fugtisoleringsen må ikke beskadiges. Såfremt den eksisterende belægning er defekt i større bredde eller den eksisterende mekaniske fugekonstruktion er bredere end 600 mm, udføres udskiftning af belægningen, der skal udskiftes, i mindst 1,5 - 2 m bredde på hver side af fugemidten.</p> <p>Ved indbygning af fuger mod kunststofbelægning skal der enten anvendes kunststofbaserede fugesystemer, eller der skal indbygges beskyttelse i form af stålprofiler eller lignende, der sikrer mod skadelig opvarmning af kunststofbelægningen hidrørende fra udlægning af varm, bituminøs fugemasse.</p>
<p>For fugekonstruktioner gælder:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fugtisolerings under fugekonstruktionen udføres som nærmere beskrevet i Betonbro – Bitumenbaseret fugtisolerings – AAB hhv. Betonbro – Kunststofbaseret fugtisolerings – AAB. ÅAB lagets endeflader tætnes opstrøms for at hindre eventuel sivning af vand til den støbte fuge. Nye fugespalter skal etableres ved skæring, idet der ved skæring skal drages omsorg for, at fugtisolerings og andre underliggende konstruktionsdele ikke beskadiges. Kontaktflader skal være fri for fugt, kondens og løstsiddende partikler inkl. smuds Klemskinner og evt. malede overflader affedtes. 	
<p>18.3.3. Indbygning</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>
Arbejdet skal udføres af personale, som af fabrikanten eller dennes leverandør er godkendt til at udføre arbejdet.	Entreprenøren skal inden udførelse redegøre for, hvordan vedhæftning til efterfølgende ovenliggende lag sikres, herunder evt. behov for et vandret vandrette støbeskel i den støbte fuge.
Medmindre andet er angivet i projektet, skal støbte fugekonstruktioner indbygges i niveau med vejbelægningens overside. Indbygningstolerance +0/-2 mm.	Varm udstøbning af ny bituminøs fuge mod eksisterende kunststofbelægning skal ske uden, at eksisterende kunststofbelægning hærdes skadeligt af varme fra fugestøbning. Kompatibilitet mellem produkterne skal efterses særskilt.
Ved færdiggørelse af støbte fugekonstruktioner skal overflader umiddelbart før udførelse renblæses med oliefri og vandfri trykluft, og såfremt det er nødvendigt, tørres de tillige med varm luft.	
18.4. KONTROL	
18.4.1. Generelt	
Det påhviler entreprenøren at dokumentere, at anvendte materialer og udførelse af støbte fugekonstruktioner er i overensstemmelse med kravene i nærværende AAB, herunder dokumentation for det udførende personales godkendelse iht. Afsnit 3.3. Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med "Vejledning – Betonbro – Vejl., Bilag – Kontrolskemaer – Fugtisolering og brobelægning Bilag 7 Støbte fuger". Entreprenøren skal i samarbejde med bygherrens tilsyn anvende og udfylde de heri angivne skemaer på en måde, der følger den angivne vejledning.	
Inden fugekonstruktioner indbygges i konstruktionen, skal bygherren tilkaldes for at udføre fornøden kontrol på byggepladsen. Kontrollen omfatter dokumentation, geometri, beskadigelser m.v.	
Bygherren skal have lejlighed til at gennemgå de færdige forberedelsesarbejder, før den videre indbygning eller reparation påbegyndes.	
18.4.2. Modtagekontrol	Kopi af entreprenørens modtagekontrol af fugemasse, grunder og stenmaterialer skal afleveres til bygherren, før materialerne anvendes. Prøve udtages såvel fra kogerens som fra ubrudt emballage.
18.4.3. Montagekontrol for støbte fuger med bindemiddel baseret på bitumen	
For bygværker, hvor det tilbudte fugesystem ikke har en ETA på baggrund af [1] og samtidigt er længere end 100 m skal entreprenøren udføre modtagekontrol iht. [1] afsnit 3.2, table 6c og 6d.	
18.4.4. Montagekontrol for støbte fuger med bindemiddel baseret på en syntetisk polymer	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (AAB) – (November 2017)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Støbte fuger (SAB)</u>
For bygværker, hvor det tilbudte fugesystem ikke har en ETA på baggrund af [2] og samtidigt er længere end 100 m skal entreprenøren udføre modtagekontrol iht. [2] afsnit 3.2, table 2 til table 2i.	
18.4.5. Kontrol under udførelsen	
Under arbejde med fugtfølsomme materialer skal entreprenøren mindst hver 3. time samt ved arbejdets start, ved arbejds-skift og ved vejrforandringer dokumentere klimadata samt materialernes temperatur. Klimadata skal dokumenteres ind til materialerne ikke længere er fugtfølsomme. Målefrekvensen skal øges, når temperaturen ligger tæt på grænseværdien for dugpunktskriteriet.	<p>Entreprenøren skal på bygherrens forlangende stille følgende materialer til rådighed:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 prøvning af fugemassen, grunder og stenmaterialer
<p>Alle udførelsesmæssige relevante forhold skal dokumenteres, herunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udførelsesdato og vejrkarakteristik. • Målte temperaturer (herunder materialets, betonens og luftens temperatur), luftfugtighed og beregnede dugpunktstemperaturer (fra blandetidspunkt til produktet tåler vand/fugt). • Udlægningsperiode (overholdelse af forarbejdnings-tid/overmalingsinterval for flydende produkter). • Materialeforbrug for hvert enkelt delmateriale inden for enkelte kontrolafsnit. 	
Kontroljournalen skal indeholde registrering af alle for udførelsen relevante forhold.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO – MEKANISKE FUGEKONSTRUKTIONER

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse –</u> <u>Betonbro – Mekaniske</u> <u>Fugekonstruktioner (AAB) –</u> <u>(Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske</u> <u>Fugekonstruktioner (SAB)</u>
<p>19. BETONBRO – MEKANISKE FUGEKONSTRUKTIONER</p> <p>19.1. ALMENT</p>	<p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demontage og fjernelse af eksisterende øvre dele af mekaniske dilatationsfuger. • Levering og indbygning af nye mekaniske dilatationsfuger (kloprofiler, tilpasningsstål og fugebånd samt inddækninger mod belægning) <p>Dilatationsfuger skal overholde krav i ETAG032-4. Andre fugetyper tillades ikke.</p> <p>Levering og indbygning af fugekonstruktion omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recesser for og indstøbning af fugekonstruktioner, beton- og armeringsarbejde i henhold til SAB for betonarbejde. • Levering og indstøbning af mekanisk fugekonstruktion som beskrevet i nedenstående • Fuger som beskrevet i SAB for elastiske fuger. • Levering og montering af dækplade(r) ved kantbjælker, fortov og midterhelle. <p>Hvis entreprenørens valg af fugekonstruktion medfører, at projekttegningerne skal ændres, så skal dette oplyses ved tilbuddet, og entreprenøren skal udarbejde dokumentation for, at forankringskræfter kan optages jf. DS/EN 1993-2 Annex B afsnit B.2.3.</p>
<p>19.1.1. Referencer</p>	
<p>Nedennævnte dokumenter er gældende for arbejdet med de tilføjelser og fravigelser, som fremgår af nærværende beskrivelse samt det øvrige projektmateriale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1993-2 Stålkonstruktioner Del 2 Stålbæresystemer, Annex B, Technical specifications for expansion joints of roads.DS/EN ISO 12944-2: Klassificering af korrosionskategorier. • DS/EN ISO 12944-4: Overfladetyper og forbehandling. • DS/EN ISO 12944-5: Korrosionsbeskyttende malingssystemer. • DS/EN ISO 12944-7: Udførelse af og tilsyn af malerarbejde. 	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN ISO 12944-8: Udarbejdelse af specifikationer til nye konstruktioner og vedligehold. • DS/EN 10088-1 Rustfrie stål - Del 1: Liste over rustfrie stål. • DS/EN 1992-2 Betonkonstruktioner - Betonbroer - Dimensionerings- og detaljeringsregler. • DS/EN 1993-2 Stålkonstruktioner - Broer. • EN ISO 9001 Kvalitetsstyringssystemer - Systemkrav. 	
	<p>Udskiftning af fugekonstruktion omfatter udover levering og indbygning af fugekonstruktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fjernelse af den eksisterende fugekonstruktion og behugning af beton som er beskrevet i SAB for nedbrydning, • Reparation af beton og armering som beskrevet i SAB for betonrenovering • Retablering af fugtisolerung og brobelægninger som er beskrevet i hhv. SAB for fugtisolerung og SAB for brobelægning.
19.1.2. Dokumentation	
<p>Entreprenøren skal levere og montere mekaniske fugekonstruktioner som angivet i tilbudslisten og som specificeret i SAB og det øvrige projektmateriale.</p>	<p>Der forudsættes anvendt fugekonstruktion som angivet i brospecifikke arbejdsbeskrivelse.</p> <p>Hvis entreprenøren ønsker at benytte en anden type eller et andet fabrikat, skal dette oplyses ved tilbuddet og fugekonstruktionen skal kunne godkendes af bygherren.</p> <p>Entreprenøren skal ved tilbuddet vedlægge dokumentation for fabrikat inklusive produktspecifikationer og referencer for den eller de fugekonstruktioner, der er indeholdt i tilbuddet.</p> <p>Fugekonstruktionen skal kunne godkendes af bygherren.</p> <p>Entreprenøren skal: I tilfælde, hvor der ikke anvendes standard komponenter skal entreprenøren projektere disse komponenter</p>
<p>Entreprenøren skal levere og montere fugekonstruktioner, der kan opfylde følgende krav:</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Levetiden for fugekonstruktionen som helhed skal være 50 år. • Levetiden for udskiftelige komponenter skal være 25 år. 	
Dokumentation herfor skal fremsendes til bygherren til godkendelse.	
<p>Entreprenøren skal på basis af det udleverede projektmateriale udarbejde følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detaljerede produktionstegninger samt detailberegninger af fugekonstruktioner. • Teknisk dokumentation, der viser, at de foreskrevne funktionskrav er overholdt, herunder at belastninger og bevægelser kan optages af fugekonstruktionerne. • Arbejdsprocedurer for indbygning af fugekonstruktionerne, herunder montering, indstøbning, afvanding og tilslutning af fugtisolering og bro- og vejbelægninger. • Dokumentation for kvalitetssikringen af ydelserne. 	
<p>Produktionstegninger, teknisk dokumentation og arbejdsprocedurer skal forelægges bygherren til godkendelse forud for bestilling af fugekonstruktioner.</p> <p>Entreprenøren skal afsætte 10 arbejdsdage til bygherrens godkendelse forud for bestilling af fugekonstruktioner.</p>	
Entreprenøren skal endvidere på grundlag af fugeleverandørens dokumentation udarbejde en	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>
vedligeholdelsesmanual på dansk med følgende indhold: <ul style="list-style-type: none"> • Procedure for vedligeholdelse af fugekonstruktioner. • Retningslinjer for eftersyn. • Tegninger, der viser, hvordan fremtidig udskiftning af fugekonstruktionsdele udføres. 	
	Entreprenøren skal oplyse fugetype og fabrikat ved tilbuddet og fugetypen skal kunne godkendes af bygherren.
	Entreprenøren skal ved tilbuddet vedlægge dokumentation for fabrikat inklusive produktspecifikationer og referencer for den eller de fugekonstruktioner, der er indeholdt i tilbuddet. Af dokumentationen skal fremgå, at fugen overholder alle de i AAB/SAB angivne krav til fugen. Opfyldelse af krav, skal dokumenteres i skemaform. Fugekonstruktionen skal kunne godkendes af bygherren.
	Hvis entreprenørens valg af fugekonstruktion medfører, at projekttegningerne skal ændres, så skal dette oplyses ved tilbuddet, og entreprenøren skal udarbejde dokumentation for, at forankringskræfter kan optages jf. DS/EN 1993-2 Annex B afsnit B.2.3.
	Entreprenøren skal: I tilfælde, hvor der ikke anvendes standard komponenter skal entreprenøren projektere disse komponenter.
19.1.3. Funktionskrav	
Funktionskrav til fugekonstruktionerne er specificeret i SAB.	I SAB-SPEC er specificeret funktionskrav for fugekonstruktionen ved placering iht. DS/EN 1993-2 Annex B, afsnit B.2.2 Expansion joint schedule:
	Fugekonstruktioner skal leveres med flanger i stål for påsvejsning af fugtisoleringsmembran.
	Fugekonstruktion skal leveres med en ståldel, der er indstøbt i beton og en demonterbar overdel.
19.2. MATERIALER	
	Den eksisterende fugekonstruktion skal udskiftes med en CE-mærket fugekonstruktion af tilsvarende type. Ved etapeopdeling, skal fugen konstruktionen leveres i ét stykke per etape, således at der kun vil være sammen svejsninger etaperne imellem.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>
19.2.1. Stål	
Konstruktionsdele i stål skal fremstilles og leveres i henhold til AAB for Stålarbejde.	<p>Konstruktionsdele i stål skal fremstilles og leveres i henhold til AAB for Stålarbejde.</p> <p>Boltevarer skal udføres i rustfri kvalitet A4 i henhold DS/EN/ISO 3506.</p> <p>Såfremt den leverede fugekonstruktion ikke er rustfast, skal ståldele males. Al overfladebehandling skal opfylde krav til korrosionskategori C5-M, høj holdbarhed.</p> <p>Afdækningsplader på kantbjælker genbruges. Såfremt dette ikke er muligt, udføres disse i syrefast stål, kvalitet AISI 316. Ankre til fastholdelse af afdækningsplader udføres som M10 i syrefast stål kvalitet A4/70, fastgøres iht. leverandørens anvisninger.</p> <p>Fugeprofiler og forankringer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal leveres i kvalitet som angivet på brospecifik arbejdsbeskrivelse • Slutkulør for overfladebehandling skal være efter aftale med bygherren. • Støjdæmpede fugekonstruktioner designet uden brug af dækplader foretrækkes.
Ståldele hvor der ikke er støbt direkte op til med beton og som ikke er rustfaste i kvalitet mindst svarende til 1.4404 iht. DS/EN 10088 eller bedre, skal forsynes med en korrosionsbeskyttende overfladebeskyttelse, der opfylder kravene til korrosionskategori C5 i henhold til DS/EN ISO 12944-4, DS/EN ISO 12944-5 og DS/EN ISO 12944-7. De valgte forbehandlingsmetoder og malingsystemer skal forelægges bygherren til godkendelse.	<p>Dækplader:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal leveres i svejsbar rust- og syrefast stål kvalitet 1.4404 efter DS/EN 10088 (AISI 316L). • Overside af dækplader skal på fodgængerarealer og cykelstier være tilstrækkeligt skridsikre svarende til en middelteksturdybde på 1,5-2 mm målt med sandpletmetoden iht. EN 13036-1. • Støjdæmpende dækplader skal i hele vejarealet fastspændes i låsegevind iht. ISO 7042. • Fuger i kantbjælker skal forsynes med dækplader.
Indstøbningen i beton skal overlape korrosionsbeskyttelsen med to gange dæklagstykkelsen i det pågældende sted på konstruktionen, og i overlappingszonen skal overfladebeskyttelsen være forberedt for god vedhæftning til beton ved mætning med istrøet sand.	
19.2.2. Kunststoffer	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>
Det tillades at anvende forbedret teflon (PDPE) til glidedele i fugekonstruktioner i stedet for almindelig teflon (PTFE).	Kunststofmaterialer (herunder fugebånd) skal fremstilles og leveres i henhold til: <ul style="list-style-type: none"> • ISO 7619 Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of indentation hardness. • ISO 37 Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties. • ISO 188 Rubber, vulcanized or thermoplastic – Accelerated ageing and heat resistance tests. • ISO 471 Rubber – Temperatures, humidities and times for conditioning of testing.
19.2.3. Beton	
Mørtler til indstøbning, understopning eller underløbning af komponenter for mekaniske fuger skal være kunststofmodificerede cementmørtler, som foruden den fornødne styrke skal have sådanne egenskaber, at der ikke forekommer revnedannelser fra svind. Derudover må der ikke forekomme deformationer fra krybning ud over, hvad fugeleverandøren kan acceptere.	Polymerbeton Polymerbeton skal have en trykstyrke på minimum 20 MPa, elasticitetsmodul ≤ 8.000 MPa og brudforlængelse > 8 %. Beton/mørtel til indstøbning af fugekonstruktion er angivet på gældende projekttegninger.
Mørtler til indstøbning, understopning eller underløbning skal have en trykstyrke, som mindst svarer til klasse R4 i henhold til DS/EN 1504-3. De for klasse R4 listede egenskaber i DS/EN 1504-3 vedr. kloridionindhold, vedhæftningsevne, kontrolleret svind/ekspansion, modstandsevne mod karbonatisering, elasticitetsmodul og termisk kompatibilitet frost/tø skal være deklareret under kontrol af et uafhængigt akkrediteret europæisk prøvningsinstitut.	
19.2.4. Bolte	
19.3. UDFØRELSE	
19.3.1. Planlægning af udførelsen	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>
Entreprenøren skal planlægge sit arbejde i henhold til leverandørens anvisninger.	Entreprenøren må påregne at skulle udføre fugekonstruktionerne med anvendelse af de samme vinterforanstaltninger i vinterperioden, som de der er forudsat for fugtisolerings- og belægningsarbejdet, se AAB/SAB Styring og samarbejde afsnit 3.2 samt AAB/SAB bitumenbaseret og kunststofbaseret fugtisolering, AAB/SAB elastiske fuger og AA/SAB Varmblandet asfalt.
Planlægningen skal omfatte alle aktiviteter i tilknytning til leverancen, herunder udarbejdelse og godkendelse af produktionstegninger, teknisk dokumentation inkl. fugeskema, arbejdsprocedurer, vedligeholdelsesvejledning og kontroldokumentation, samt bestilling og levering af fugekonstruktionerne.	Udstyr til opvarmning/tørring af udsparinger henregnes ikke under vinterforanstaltninger, men som almindeligt materiel til udførelse af fugearbejder.
I forbindelse med planlægningen skal der tages højde for den nødvendige koordinering med andre aktiviteter såsom placering og indbygning i broen og færdiggørelse af fugtisolering og vej- og brobelægninger.	
19.3.2. Transport, levering og opbevaring	
Transport, levering og opbevaring skal ske i henhold til leverandørens anvisninger.	Fugekonstruktioner i store enheder skal være sammensat og justeret hos leverandøren i forudsatte dellængder, inden de transporteres til arbejdspladsen.
	Ophængningspunkter for løftewirer skal være markeret på fugekonstruktionen.
19.3.3. Indbygning og montage	
Montage af fugekonstruktioner skal udføres i overensstemmelse med leverandørens anvisninger og som angivet på projekttegninger og SAB.	<p>Nye mekaniske fuger indbygges jf. leverandørens anvisninger.</p> <p>Eksisterende fugekonstruktion afskæres ved overside konstruktionsbeton. Indstøbte dele bibeholdes.</p> <p>Entreprenøren skal ved fjernelse af eksisterende fugekonstruktion, bevare den eksisterende armering.</p> <p>Indbygningen af nye mekaniske dilatationsfuger skal udføres af personel der er rutinerede ved sådan arbejdsoperationer, således skal der vedlægges dokumentation fra tidligere tilsvarende arbejdsoperationer.</p> <p>Dilatationsfugen skal føres halvvejs ind i kantbjælker med afsluttende knæk opad for styring af afvanding af fugen. En</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>
	<p>rustfri afdækningsplade monteres hen over fugen på kantbjælkens yder-, over- og inderside. En tilsvarende rustfri afdækningsplade monteres på kantopspring.</p> <p>Indbygning skal ske ved jævne temperaturforhold, dvs. om morgenen inden solen påvirker broens temperatur.</p> <p>Arbejdsprocedure Der skal inden arbejdet påbegyndes udarbejdes en arbejdsprocedure for demontage af eksisterende dilatationsfuge.</p> <p>Derudover skal der udarbejdes arbejdsprocedure for montage af nye dilatationsfuger - herunder redegørelse for svejsesamlinger mv. Arbejdsproceduren skal tillige indeholde den nødvendige dokumentation vedr. krav for smede mv.</p> <p>Arbejdsproceduren skal endvidere specificere, hvorledes samlinger udføres samt hvorledes fugerne efter svejsning påføres overfladebehandling, svarende til gældende krav mht. levetid mv.</p>
Montering af fugekonstruktionen inklusive alle detaljer, fastsvejsning af ankerbøjler og faststøbning i udsparring skal udføres i henhold til arbejdsprocedurer beskrevet under pkt. 1.2.	Fugekonstruktionen/-erne skal monteres efter færdiggørelse af overbygning og udlægning af bro- og vejbelægning, dog undtaget et bælte op mod fugekonstruktionen.
Arbejdet skal udføres af personale, som af fabrikanten eller dennes agent er godkendt til at udføre arbejdet.	Fugekonstruktionen/-erne skal indbygges med tvær- og længdefald svarende til vejbanens tvær- og længdefald.
Indmåling og afsætning, se afsnit 4.2, skal ske ved landmåler eller af tilsvarende uddannet personale med egnet måle- og afsætningsudstyr.	Fugekonstruktionen/-erne skal forudindstilles som angivet på brospecifik arbejdsbeskrivelse.
Krav til eventuel forindstilling af fugekonstruktionen, for den temperatur, der optræder på montagetidspunktet, er angivet i SAB for Mekaniske fugekonstruktioner.	
Medmindre andet er angivet i SAB eller på projekttegningerne, skal fugekonstruktionens overkant placeres 2 mm under bro- og vejbelægningens overside. Indbygningstolerancen er +0/-2 mm. Placeringen skal godkendes af	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>
byggeledelse/fagtilsyn, inden fugen indstøbes.	
<p>Ved indstøbning i recesser i betonkonstruktioner gælder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fugekonstruktionernes forankringer må, pga. risiko for galvanisk korrosion, ikke være i elektrisk forbindelse med betonkonstruktionernes armering. • Betonoverflader i recessen skal være rene, ru og vandmættede, så der sikres en god vedhæftning imellem betonen omkring fugekonstruktionen og betonen i konstruktionen i øvrigt • Understøbning eller understopning skal udføres iht. leverandørens anvisninger og så der ikke opstår hulrum imellem fugekonstruktionen og konstruktionen i øvrigt. • Efter udstøbning af recessen, skal betonoverfladerne beskyttes mod udtørring iht. leverandørens anvisninger. 	
	Entreprenøren kan anmode bygherren om at godkende forudindstillingen.
<p>Ved udførelse og færdiggørelse af fugtisolerung og asfaltbelægninger gælder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fugekonstruktionen skal være afdækket og beskyttet mod tilsmudsning. • Der må ikke kunne ske eller være sket varmepåvirkning af 	<p>Ved indstøbning skal tilses, at fugekonstruktionen ikke ændrer sit leje og samtidigt tillader temperaturbevægelser.</p> <p>Fugeprofiler, andre dele i kunststoffer og et eventuelt afvandingssystem under fugekonstruktionen skal monteres efter udførelse af bro- og vejbelægninger.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>
fugekonstruktionen således, at overfladebehandling eller dele udført i kunststof beskadiges.	
	Opstrøms afsluttes AAB-laget før fugen, så ABM-laget her udføres direkte på fugtisoleringen. Herudover tættes AAB-lagets endeflader for at forhindre vandudtrækning til fugen.
19.3.3.1. Afsluttende arbejder	
Ved arbejdets afslutning skal alt uvedkommende materiale fjernes og der skal foretages en generel rengøring omkring fugerne.	
Hvis der er skader fra transport eller montage af fugekonstruktionen skal entreprenøren udføre følgende: <ul style="list-style-type: none"> • Udarbejde arbejdsprocedurer for reparation af skader. • Udbedre skaderne, så de stillede krav til den færdige konstruktion, herunder korrosionsbeskyttelse, er overholdt. Arbejdsprocedurer for reparation af skader skal godkendes af bygherren, før udbedring af skader.	
19.4. KONTROL	
19.4.1. Certificering og godkendelser	
Forud for levering skal fugekonstruktionerne ved entreprenørens foranstaltning kontrolleres med hensyn til anvendte materialer, funktionskrav og de i projektet specificerede krav. Kontrollen sker ved gennemgang af de i projektet specificerede krav sammenholdt med den foreliggende prøvningsdokumentation.	<p>Entreprenøren fremsender design og certifikater inden disse ordres.</p> <p>Dokumentation for udførte lagtykkelsesmålinger m.v. vedr. mekaniske dilatationsfuger, fremsendes inden leveringen på anstillingspladsen.</p> <p>Efter indbygning dokumenteres fugernes geometriske beliggenhed (faldforhold) jf. entreprenørens afsætningsplan, ved nivellement i alle knæpunkter. Dokumentationen udføres på samme måde, som angivet i AAB/SAB Arbejdsplads afsnit 1.2.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>
	Derudover dokumenteres fugernes lagtykkelser, herunder i de områder hvor der er foretages sammensvejsninger (knækpunkter).
Udført kontrol skal dokumenteres	Følgende egenskaber skal dokumenteres før indbygning:
Inden fugekonstruktioner indbygges i konstruktionen, skal bygherren tilkaldes for at udføre fornøden kontrol på byggepladsen. Kontrollen omfatter dokumentationsmaterialet, geometri, beskadigelser m.v.	<ul style="list-style-type: none"> • Overfladebehandling af ståldele i fugekonstruktion • Tvær- og længdefald på fugen skal godkendes af byggeledelse/tilsyn, inden indstøbning af fugen • Forudindstilling af fugekonstruktion • Øvrige forhold er angivet i brospecifik SAB
	Tilsynet skal have lejlighed til at gennemgå de færdige forberedelsesarbejder, før den videre indbygning eller reparation påbegyndes.
19.4.2. Geometrisk kontrol	
Under og efter montage skal entreprenøren, ved landmåler eller tilsvarende uddannet personale, udføre en geometrisk kontrol af fugekonstruktionens placering i forhold til den færdige konstruktion, herunder kontrol af, at de krævede tolerancer er overholdt.	
Ved broer, der består af flere fag skal placering af leje og pilletop også indmåles.	
Entreprenøren skal registrere de enkelte fugekonstruktioners stilling efter indbygning til brug for fremtidig registreringer og vurdering af fugebevægelser. Registrering skal tilstræbes udført i en periode med tilnærmelsesvis konstant temperatur i overbygningen. Temperatur- og vejrforhold skal ligeledes registreres.	
	<p>Bilag 1 Tjekliste for koordinering af leverancer</p> <p>Ansvar og leverancer opdelt på:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekterende • Entreprenør

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)</u>																								
	<ul style="list-style-type: none">Tilsyn <p><i>Projekterende</i></p> <ul style="list-style-type: none">Skal i projektbeskrivelsen definere materiale- og funktionskrav til fuger jf. SAB afsnit 2 Materialer, SAB afsnit 1.3 Funktionskrav og SAB afsnit 3.3 Indbygning og montage. <p><i>Entreprenør</i></p> <ul style="list-style-type: none">Skal ud fra projektbeskrivelsen i samarbejde med en leverandør vælge en fugetype, der overholder de i projektbeskrivelsen stillede krav.Skal sørge for, at indbygning foregår efter leverandørens anvisninger og at de krævede kontroller udføres. <p><i>Tilsynet</i></p> <ul style="list-style-type: none">Skal kontrollere, at den valgte fugetype overholder de i projektbeskrivelsen stillede krav.Skal sikre, at entreprenøren følger fugeleverandørens anvisninger.Skal sikre, at de krævede kontroller udføres. <p>Skal sikre, at fugens indbygningstolerancer overholder de i projektbeskrivelsen stillede krav inden indstøbning.</p>																								
	<div><div><div>Bilag 2</div><div>Kontrolskema for indbygning af fugekonstruktioner</div></div><div><div>Kontrolskema for indbygning af fugekonstruktion</div><table><tr><td>Bygværksidentifikation:</td><td>Kunde:</td><td>Projektnr.:</td></tr><tr><td>Fugeplacering</td><td colspan="2">Reference til tegningsnr.:</td></tr><tr><td>Fugeleverandør:</td><td colspan="2">Fugetype:</td></tr><tr><td>Indbygningsdato:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td colspan="3"><input type="checkbox"/> Der er overensstemmelse mellem tegninger, beskrivelser og det leverede produkt.</td></tr><tr><td colspan="3"><input type="checkbox"/> Forudindstilling af fugekonstruktion ved levering</td></tr><tr><td colspan="3">d =</td></tr><tr><td colspan="3">mm</td></tr></table></div></div>	Bygværksidentifikation:	Kunde:	Projektnr.:	Fugeplacering	Reference til tegningsnr.:		Fugeleverandør:	Fugetype:		Indbygningsdato:			<input type="checkbox"/> Der er overensstemmelse mellem tegninger, beskrivelser og det leverede produkt.			<input type="checkbox"/> Forudindstilling af fugekonstruktion ved levering			d =			mm		
Bygværksidentifikation:	Kunde:	Projektnr.:																							
Fugeplacering	Reference til tegningsnr.:																								
Fugeleverandør:	Fugetype:																								
Indbygningsdato:																									
<input type="checkbox"/> Der er overensstemmelse mellem tegninger, beskrivelser og det leverede produkt.																									
<input type="checkbox"/> Forudindstilling af fugekonstruktion ved levering																									
d =																									
mm																									

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (AAB) – (Juli 2018)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Mekaniske Fugekonstruktioner (SAB)
	<p>Forudindstilling af fugekonstruktion ved indbygning</p> <p>d =</p> <p>mm</p> <p>Fugeåbning</p> <p>s =</p> <p>mm</p> <p>Indbygningstemperatur</p> <p>t =</p> <p>°C</p> <p>Bemærkninger:</p> <div data-bbox="592 1149 1326 1487"> <input type="checkbox"/> Visuel kontrol af korrosionsbeskyttelse samt af renhed af indbygningsområdet <input type="checkbox"/> Stikprøvekontrol af lagtykkelse på korrosionsbeskyttelse <input type="checkbox"/> Kontrol af fugekonstruktionens indbygningshøjde og fald i vejens længderetning <input type="checkbox"/> Indstøbning foretaget dato </div> <p>Bemærkninger:</p> <p>Kontrolleret af (firma og navn):</p> <p>Dato</p>

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

KØREBANEAFMÆRKNING

Arbejdsbeskrivelser (AAB og SAB)

Kørebaneafmærkning

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)
<p>20. KØREBANEAFMÆRKNING</p> <p>Dette er en kopi af AAB.</p> <p>Ved evt. uoverensstemmelse med vejregelportalens udgave af AAB af december 2018, er vejregelportalens udgave gældende.</p>	<p>Supplerende bestemmelser til AAB – Kørebaneafmærkning.</p>
<p>20.1. ALMENT</p>	
<p>"Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for Kørebaneafmærkning" omfatter udførelse af kørebane-afmærkning, med lang eller kort holdbarhed, på veje.</p> <p>Arbejder med kørebaneafmærkning omfatter klargøring af underlag, formarkering samt udlægning af kørebaneafmærkning.</p> <p>AAB indeholder funktionskrav til den færdige kørebaneafmærkning samt krav til materialer, udførelse og kontrol.</p> <p>Funktionskravene er absolutte krav, der som minimum skal være opfyldt i hele mangelansvarsperioden for det respektive funktionskrav. Materiale- og udførelseskrav er rammekrav, der dels karakteriserer de enkelte typer kørebaneafmærkning, dels medvirker til at sikre funktionskravenes opfyldelse ud over mangelsansvarsperioden.</p> <p>AAB gælder for alle kørebaneafmærkningsarbejder. Kravet til entreprenørens dokumentation af kravenes opfyldelse er afpasset med kontrolomfang, jf. afsnit 1.4.</p> <p>Bekendtgørelse om vejafmærkning og Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning er gældende.</p> <p>De anførte materialekrav, -egenskaber og prøvningsmetoder er i overensstemmelse med:</p> <p>DS/EN 1423 Vejudstyr – Vejafmærkningsmaterialer – Efterstrømningsmaterialer – Glas perler, friktionsmaterialer samt blandinger heraf</p> <p>DS/EN 1424 Vejudstyr. Vejafmærkningsmateriale. Iblandede glasperler</p>	<p>Arbejdet omfatter fjernelse samt retablering af permanent afmærkning på kørebanen.</p> <p>Kørebaneafmærkningen udføres udformningsmæssigt som den eksisterende. Kørebaneafmærkningen udføres dels på bro og dels i vej ved begge ender af broen i den udstrækning, der udføres ny belægning i entreprisen.</p> <p>Al permanent kørebaneafmærkning udføres med lang holdbarhed i henhold til vejreglerne.</p> <p>Vedrørende midlertidig kørebaneafmærkning henvises til SAB – Arbejdsplads, afsnit 4.2.1.</p>

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)
<p>DS/EN 1436 Vejafmærkningsmateriale – Funktionskrav til vejafmærkning samt prøvningsmetoder</p> <p>DS/EN 1463-1 Vejafmærkningsmaterialer – Retroreflekterende vejsøm – Del 1: Funktionskrav i ny tilstand</p> <p>DS/EN 1463-2 Vejudstyr. Vejafmærkningsmaterialer. Retroreflekterende færdselssøm. Del 2: Feltmålinger</p> <p>DS/EN 1790 Vejudstyr - Vejafmærkningsmaterialer - Præfabrikerede vejafmærkninger</p> <p>DS/EN 1824 Vejudstyr - Vejafmærkningsmaterialer – Vejafprøvning</p> <p>DS/EN 1871 Vejudstyr. Afmærkningsmaterialer. Fysiske egenskaber</p> <p>DS/EN 12802 Vejudstyr – Vejafmærkningsmaterialer – Laboratoriemetoder til identifikation</p> <p>DS/EN 13036-4 Vej- og flypladsbelægning – Overfladekarakteristik – Prøvningsmetoder – Del 4: Metode til måling af en belægnings slip- og friktionsmodstand: Pendulprøvning</p> <p>DS/EN 13212 Vejudstyr – Vejafmærkningsmaterialer – Krav til fabrikkens egen produktionskontrol</p> <p>DS/EN 13459 Vejudstyr – Vejafmærkningsmaterialer – Prøveudtagning og prøvning</p> <p>ISO 11664-2 Colorimetry -- Part 2: CIE standard illuminants</p> <p>Terminologi</p> <p>I nærværende udbudsforskrift er følgende terminologi anvendt for kørebaneafmærkning:</p>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)

Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)

Terminologi	
Permanent afmærkning	Endelige, blivende kørebaneafmærkning.
Midlertidig afmærkning	Midlertidig kørebaneafmærkning, med lang eller kort holdbarhed.
Nymarkering	Etablering af kørebaneafmærkning på umarkeret overflade.
Genmarkering	Etablering af kørebaneafmærkning på eksisterende, synlig kørebaneafmærkning.
Demarkering	Fjernelse af kørebaneafmærkning.
Plan kørebaneafmærkning	Kørebaneafmærkning uden særlig overfladestruktur.
Profileret kørebaneafmærkning	Kørebaneafmærkning med en særlig overfladestruktur.
Præfabrikeret kørebaneafmærkning	Fabriksfremstillet kørebaneafmærkning.
Holdbarhed, Kort og lang	Udtryk for periode hvor kørebaneafmærkningen opfylder de stillede funktionskrav.
Luminanskoefficient i diffus belysning, Q_d ($\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)	Forholdet mellem luminansen L af et felt af en kørebaneafmærkning, i observationsretningen, og belysningsstyrken E på feltet.
Koefficient for retro-reflekteret luminans, R_L ($\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)	Forholdet mellem luminansen L af et felt af en kørebaneafmærkning, i observationsretningen, og belysningsstyrken vinkelret på belysningsretningen E_\perp ved feltet.
Farvekoordinater, x, y	Reference til et punkt i et kromaticitetsdiagram (farvetrekant)
Friktion, SRT	Friktion bestemt ved hjælp af pendulprøvning (SRT: Skid resistance tester value), iht. DS/EN 1436.
Friktion, PTV	Friktion bestemt ved hjælp af pendulprøvning (PTV: Pendulum Test Value), iht. DS/EN 13036-4.
Trafikklasse	Udtryk for trafikbelastning bestemt ved antal hjulpassager over et givet punkt, inden for en bestemt tidsperiode.

Figur 1.1 Kørebaneafmærkning. Anvendt terminologi.

20.1.1. Bygherrens ydelser

Bygherren anviser lokalitet, udstrækning og type af kørebaneafmærkning.

Ved etablering af kørebaneafmærkning på eksisterende underlag vil underlaget for arbejdets udførelse være den eksisterende belægning på tilbudsdagen. Bygherren kan foretage reparationer af eksisterende belægning inden arbejdets udførelse.

Skal eksisterende kørebaneafmærkning fjernes, udføres dette af bygherren, forud for arbejdets udførelse.

20.1.2. Entreprenørens ydelser

Entreprenøren skal beskrive og dokumentere sammensætning og ydeevne af den tilbudte kørebaneafmærkning.

For materialer jf. afsnit 2, som ikke er CE-mærkede iht. en harmoniseret DS/EN-produktstandard, skal entreprenøren på forlangende fremlægge dokumentation for producent, samt at producenten er certificeret iht. DS/EN ISO 9001.

For materialer jf. afsnit 2, som ikke er CE-mærkede iht. en harmoniseret DS/EN-produktstandard, skal entreprenøren på forlangende fremlægge


For afmærkningsmaterialer, som ikke er CE-mærkede iht. en harmoniseret DS/EN-produktstandard, skal entreprenøren fremlægge dokumentation for certificering i henhold til "Nordic certification system for road marking materials", VTI eller tilsvarende.

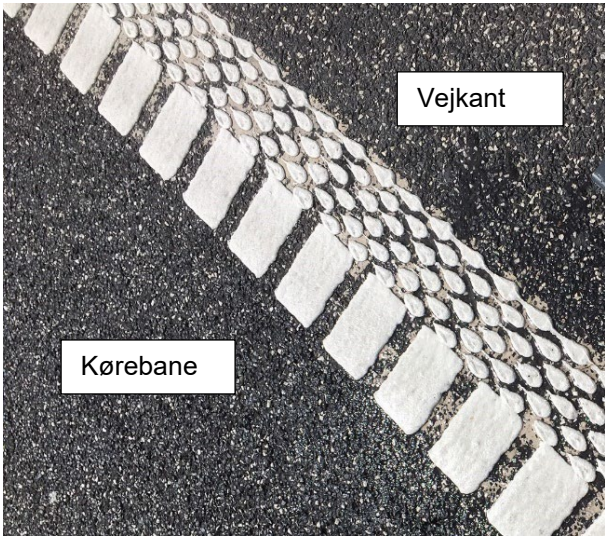
Det påhviler entreprenøren at godtgøre, at en anden certificeringsordning end "Nordic certification system for road marking materials", VTI kan anvendes.

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)
<p>dokumentation for, at producentens gennemførte egen produktionskontrol iht. DS/EN 13212.</p> <p>Entreprenørens ydelser omfatter alle arbejder og leverancer til opnåelse af de i nærværende AAB beskrevne kvalitetsniveauer.</p> <p>Arbejdet omfatter udførelse af kørebaneafmærkning på rengjort, tørt, underlag, som nærmere angivet ved placering og geometri, samt forpligtelser i mangelsansvarsperioden.</p> <p>Rengøring og tørring af underlag før udførelse påhviler entreprenøren.</p> <p>Entreprenøren skal udarbejde kontrolplan for egne arbejder.</p> <p>Under vejrforhold, der medfører risiko for, at de i nærværende AAB beskrevne kvalitetsniveauer ikke opfyldes, skal udførelsen indstilles.</p>	<p>Certificeringen skal være gennemført for minimum trafikklasse P4 for permanent kørebaneafmærkning med lang holdbarhed.</p> <p>Et certificeret type II materiale kan benyttes til type I vejmarkering.</p> <p>Et certificeret type II materiale kan benyttes til alle type II design.</p> <p>Ved demarkering se SAB arbejdsplads.</p>
20.1.3. Underlag	
<p>Forud for arbejdets udførelse, skal entreprenøren sikre sig, at underlaget er egnet til konditions-mæssig udførelse af den påtænkte kørebaneafmærkning, og over for bygherren gøre opmærksom på synlige manglende forudsætninger for arbejdets udførelse, efter de stillede krav.</p> <p>Såfremt kørebaneafmærkning og dens underlag udføres i samme entreprise, kan entreprenøren ikke over for bygherren påberåbe sig mangler, som kan henføres til dette underlags udførelse.</p>	
20.1.4. Krav til dokumentation efter kontrolomfang	
<p>Arbejder med kørebaneafmærkning inddeles i følgende kategorier:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolomfang I: Hvor intet andet er specificeret • Kontrolomfang II: Hvor dette er specificeret <p>Krav til dokumentation efter kontrolomfang er anført i afsnit 4.</p>	
20.1.5. Funktionskrav	
<p>Funktionskrav skal være overholdt i hele mangelsansvarsperioden. Kørebaneafmærkning skal have et ensartet, homogent, præg, og fremstå uden afskallinger.</p>	<p>Al hvid kørebaneafmærkning skal udføres med refleksperler.</p>

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)												
<p>retroreflekterede lys skal være hvid, klasse NRC 1, iht. 1463-1.</p> <p>Midlertidige færdselssøm skal have gul refleks, farvefaktor 0,6, iht. DS/EN 1463-1. Farven af det retroreflekterede lys skal være gul, klasse NRC 1, iht. 1463-1.</p>													
<p>20.1.5.3. Friktion</p> <p>Hvid og gul, plan, kørebaneafmærkning skal overholde følgende krav til friktion, iht. DS/EN 1436:</p> <table border="1" data-bbox="172 719 778 1032"> <thead> <tr> <th>Type</th><th>Krav</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Længdeafmærkning</td><td>Klasse S2 (SRT ≥ 50)</td></tr> <tr> <td>Tværafmærkning ekskl. fodgængerfelt</td><td>Klasse S2 (SRT ≥ 50)</td></tr> <tr> <td>Fodgængerfelt</td><td>Klasse S5 (SRT ≥ 65)</td></tr> <tr> <td>Standsnings- og parkeringsafmærkning</td><td>Klasse S2 (SRT ≥ 50)</td></tr> <tr> <td>Pilafmærkning, tekst, symboler ekskl. i P-båse</td><td>Klasse S2 (SRT ≥ 50)</td></tr> </tbody> </table> <p>Figur 1.8 Krav til friktion på hvid og gul, plan, kørebaneafmærkning</p> <p>For blå, plan, kørebaneafmærkning skal friktion være minimum PTV ≥ 65, (Wide slider assembly, Slider 57) jf. DS/EN 13036-4.</p>	Type	Krav	Længdeafmærkning	Klasse S2 (SRT ≥ 50)	Tværafmærkning ekskl. fodgængerfelt	Klasse S2 (SRT ≥ 50)	Fodgængerfelt	Klasse S5 (SRT ≥ 65)	Standsnings- og parkeringsafmærkning	Klasse S2 (SRT ≥ 50)	Pilafmærkning, tekst, symboler ekskl. i P-båse	Klasse S2 (SRT ≥ 50)	
Type	Krav												
Længdeafmærkning	Klasse S2 (SRT ≥ 50)												
Tværafmærkning ekskl. fodgængerfelt	Klasse S2 (SRT ≥ 50)												
Fodgængerfelt	Klasse S5 (SRT ≥ 65)												
Standsnings- og parkeringsafmærkning	Klasse S2 (SRT ≥ 50)												
Pilafmærkning, tekst, symboler ekskl. i P-båse	Klasse S2 (SRT ≥ 50)												
<p>20.2. MATERIALER</p>													
<p>Afmærkningsmateriale</p> <p>Som afmærkningsmateriale til kørebaneafmærkning anvendes maling, termoplast eller kold-plast iht. DS/EN 1871.</p> <p>Afmærkningsmateriale skal overholde følgende krav:</p> <p>Tørretid: Maksimalt 15 minutter ved en overfladetemperatur på 20 °C, iht. DS/EN 1824</p> <p>Holdbarhed: De under afsnit 1.5 anførte funktionskrav er gældende under følgende vilkår:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hjulpassageklasse T2 (100.000 ± 20 % hjulpassager) og P4 (500.000 ± 20 % hjulpassager), iht. DS/EN 1824 - Klimaklasse C3 (Cfb med vintertjeneste), iht. DS/EN 1824 <p>Efterstrøningsmateriale</p> <p>Som efterstrøningsmateriale til kørebaneafmærkning anvendes CE-mærkede glasperler,</p>	<p>På Cykelstier må ikke anvendes reflekterende termoplastisk materiale eller reflekterende droponmateriale til afstrøning.</p>												

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)
<p>friktionsmaterialer samt blandinger heraf iht. DS/EN 1423, attesteringsniveau 1.</p> <p>Efterstrøningsmateriale skal overholde følgende krav:</p> <p>Skadelige stoffer: Klasse 1 (≤ 200 ppm) [Kun glasperler og transparente friktionsmaterialer]</p> <p>Præfabrikeret afmærkningsmateriale</p> <p>Som afmærkningsmateriale til præfabrikeret kørebaneafmærkning anvendes tape, termoplast eller kold-plast iht. DS/EN 1790.</p> <p>Præfabrikeret kørebaneafmærkning skal overholde følgende krav:</p> <p>Tørretid: Maksimalt 15 minutter ved en overfladetemperatur på 20 °C, iht. DS/EN 1824</p> <p>Holdbarhed: De under afsnit 1.5 anførte funktionskrav er gældende under følgende vilkår:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hjulpassageklasse T2 (100.000 ± 20 % hjulpassager) og P4 (500.000 ± 20 % hjulpassager), iht. DS/EN 1824 - Klimaklasse C3 (Cfb med vintertjeneste), iht. DS/EN 1824 <p>Færdselssøm</p> <p>Som færdselssøm til kørebaneafmærkning anvendes CE-mærkede retroreflekterende færdselssøm iht. DS/EN 1463-1, attesteringsniveau 1.</p> <p>Færdselssøm skal overholde følgende krav:</p> <p>Reflektor: Type 3 (plastik med slidstærk overfladebeskyttelse)</p> <p>Design: Type A (ikke sammentrykkelig)</p> <p>Højde: Klasse H 1 (< 18 mm)</p> <p>Dimensioner: Permanente; Klasse HD 1 (længde ≤ 250 mm, bredde ≤ 190 mm)</p> <p>Midlertidige; Klasse HDT 2 (længde ≥ 75 mm, bredde ≥ 90 mm)</p> <p>Holdbarhed: Klasse S1 (tilbageværende søm ≥ 42, ud af 50)</p>	
20.2.1. Det færdige produkt	
Kørebaneafmærkning skal overholde de specifikationer, som er angivet i entreprenørens	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)
<p>beskrivelse og dokumentation, for sammensætning og ydeevne jf. afsnit 1.2.</p> <p>Efterstrøningsmateriale og færdselssøm skal overholde klasserne i ydeevnedeklarationen.</p>	
	<p>2.2.1 Kørebanelinje på motorveje</p> <p>Som udgangspunkt skal kørebanelinjen, udføres som en 15 cm bred profileret linje med vejmarkeringsdesign, som vist på figur 1.</p>  <p>Figur 1 Eksempel på vejmarkeringsdesign</p> <p>Det væsentlige ved vejmarkeringsdesignet på figur 1 er at støjgenerne ved en overkørsel minimeres, samtidig med at vand vil løbe af overfladen. I dette design er funktionerne opnået ved udlægning af 6 baner af ovale eller rombeformede dråber lagt i ½-stensforbandt. Dråberne har samme højde samt en flad og jævn overflade.</p> <p>Der er mellemrum mellem de enkelte dråber, så vandet kan løbe fra og dækningsgraden skal være på minimum 60%.</p>
	<p>2.2.2 Kantbanelinje på motorveje</p>

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)
	<p>Som udgangspunkt skal kantbanelinjer udføres som en 30 cm bred kombinationslinje med vejmarkeringsdesign som vist på figur 2.</p> <p>Denne type kantbanelinje består af to linjer, hvor den tættest på kørebanen, skal skabe lyd og rystelser, når et hjul rammer linjen. Denne funktion opnås ved udlægning af 15 cm brede og 10 - 12 cm lange firkanter i forlængelse og med afstand imellem, så stribearealet fremstår ved ca. 2/3 stribemateriale og ca. 1/3 mellemrum (asfalt). Dækningsgraden skal være på ca. 66%</p> <p>Den anden del af kombinationslinjen, som ligger tættest på vejkanten, består af en 15 cm bred profileret linje af samme type design som beskrevet under kørebanelinjen. Denne linje skal sikre vandet løber af termoplastoverfladen, så vejmarkeringen kan ses i vådt føre.</p>  <p>Figur 2. Eksempel på kantbanelinje.</p>
20.3. UDFØRELSE	
20.3.1. Alment	
<p>Entreprenøren skal tilrettelægge sit arbejde på en sådan måde, at der ikke sker forringelse af kvaliteten af det udførte arbejde, herunder skadelig tilsmudsning under arbejdets udførelse.</p> <p>Entreprenøren skal sikre, at der i forbindelse med arbejdet ikke sker tilsmudsning af omgivelserne.</p> <p>Entreprenøren skal afpasse fremføringshastigheden efter materiellets funktion og den aktuelle</p>	<p>Al permanent kørebaneafmærkning kræves udført med lang holdbarhed.</p> <p>Spærreflader skal udføres med parallel afslutning mod begrænsningslinjen.</p> <p>Fuldt optrukne midter- og kantlinjer skal brydes (punkteres) ud for sideveje og overkørsler.</p> <p>Dette gælder også markoverkørsler.</p> <p>For motorveje</p>

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)
belægning, således at der etableres en konditionsmæssig kørebaneafmærkning.	Kantlinjer jf. tegningsbilaget.
20.3.2. Klargøring af underlag	
<p>Underlag skal i nødvendigt omfang rengøres og tørres umiddelbart før udførelse, så der kan tilvejebringes tilstrækkelig vedhæftning mellem afmærkningsmateriale og underlag.</p> <p>Klargøringen af underlaget må ikke beskadige eller forårsage unødvendigt slid på underlaget.</p>	
20.3.3. Formarkering	
<p>Ved nymarkering udfører entreprenøren afsætning for kørebaneafmærkning, ved formarkering.</p> <p>Formarkering skal fremstå med rette flugter og homogene kurveforløb.</p> <p>Formarkering udføres på en sådan måde, at formarkeringen ikke kommer til at fremtræde, som en del af den færdige kørebaneafmærkning.</p> <p>Der udføres ikke formarkering ved genmarkering.</p>	
20.3.4. Kørebaneafmærkning	
<p>Kørebaneafmærkningen udføres, så den fremstår med skarpt afgrænsede konturer, for de relevante trafikanttyper. Profileret kørebaneafmærkning skal visuelt bedømt, set fra en personbil på 50 m afstand, fremstå som plan kørebaneafmærkning.</p> <p>Kørebaneafmærkning skal følge det projekterede forløb, og fremstå med rette flugter og homogene kurveforløb.</p> <p>Kørebaneafmærkning skal følge den projekterede placering, med en tolerance på højst ± 50 mm, i belægningens tværretning.</p> <p>På veje med en kørebanebredde mindre end 5,8 m, skal kantlinjer placeres med en afstand, til det udjævnede forløb af kørebanekanten, på 150 mm, med en tolerance på - 0 mm til + 50 mm.</p> <p>Ved vejarbejder på motorveje, skal længdeafmærkning placeres som projekteret, med en tolerance på højst ± 20 mm, i belægningens tværretning, hvor vognbanebredden er $\leq 3,00$ m, idet</p>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)
<p>foreskrevne vognbanebredder skal overholdes, med en tolerance på - 0 mm til + 30 mm. Enkelte mindre afvigelser, som følge af ujævnheder i vejbelægningen, kan accepteres.</p> <p>På veje med to eller flere vognbanelinjer skal disse udføres, så de er i takt med hinanden. I sving korrigeres stribemellemrum, således at takten bevares gennem svingene.</p> <p>Kørebaneafmærkningen udføres på en sådan måde, at den ikke forhindrer afvanding af belægningsoverfladen.</p> <p>Profileret kørebaneafmærkning skal udføres med en overfladestruktur, som sikrer, at regnvand kan ledes bort fra belægningsoverfladen.</p> <p>Kantlinjer, udført som plan kørebaneafmærkning, med en total lagtykkelse på mere end 1 mm, skal udføres med afløbskanaler, på tværs af kantlinjen. Afløbskanaler udføres som 0,05 m brede ophold i afmærkningen, pr. 5 m løbende meter.</p> <p>Spærrelinjer på veje med ensidigt fald udføres med tilsvarende afløbskanaler. For spærrelinjer ved spærreflader etableres afløbskanaler, eller anden ophold i afmærkningen, i nødvendigt omfang, efter aftale med bygherren.</p> <p>Fodgængerfelter og blå cykelfelter udføres uden efterstrøning.</p> <p>Der udføres ikke permanent kørebaneafmærkning på dæksler og riste, i kørebaneareal.</p> <p>Den resulterende tykkelse af den færdige, blivende, kørebaneafmærkning må ikke overstige 5 mm.</p>	
20.4. KONTROL	
20.4.1. Alment	
<p>Udførelse af kørebaneafmærkning opdeles i kontrolafsnit, som kan omfatte varierende omfang og type. Ved et kontrolafsnit forstås en strækning/et areal, hvor kørebaneafmærkning, med materialer fra samme produktion, fremtræder homogent og ensartet. Hver strækning/areal, dog maksimalt en dagsproduktion, udgør et kontrolafsnit, der nummereres for sig.</p> <p>Under arbejdets gang skal eventuelle ændringer i materialernes sammensætning, der kan påvirke</p>	<p>Kontrolmålinger skal udføres af entreprenøren som beskrevet i Tilsynshåndbogen for kørebaneafmærkning af juni 2010.</p> <p>Første kontrolmåling udføres året efter, at kørebaneafmærkningen er udført, i perioden mellem 1. april og 1. september</p> <p>Anden kontrolmåling udføres ved udløbet af mangelansvarsperioden i perioden mellem 1. april og 1. september.</p>

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning af december 2018 (vejregler.dk)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Kørebaneafmærkning (SAB)
<p>produktets ensartethed, meddeles bygherren forud for udførelse.</p> <p>Entreprenøren skal føre kontrol med materialernes sammensætning, udlægning og forbrug, samt overholdelse af funktionskrav. Prøvningsmetoder skal være i overensstemmelse med de i afsnit 1 anførte.</p> <p>Entreprenøren skal føre kontrol med form, dimensioner og tykkelse af udført kørebaneafmærkning.</p> <p>Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med entreprenørens kontrolplan.</p> <p>På forudgående forlangende skal entreprenøren udlevere repræsentative prøver af råmaterialer til bygherren. Omfang af prøver skal følge bygherrens anvisninger.</p>	
20.4.2. Dokumentation af kontrol	
<p>Dokumentation for kontrol skal fremsendes til tilsynet senest en uge efter udførelse af kørebane-afmærkning.</p> <p>Kontrolomfang I</p> <p>Ingen yderligere krav.</p> <p>Kontrolomfang II</p> <p>Entreprenøren skal fremsende dokumentation for udført modtagekontrol, for anvendte materialer.</p> <p>For udført kørebaneafmærkning skal entreprenøren fremsende dokumentation for udført kontrol af:</p> <ul style="list-style-type: none"> • form, dimensioner og tykkelse • omfang og art, og dertil svarende udlægnings-strækning/-areal • placering og forløb <p>lystekniske egenskaber, farve og friktion</p>	<p>For permanent længdeafmærkning gælder kontrolomfang II.</p> <p>For øvrig afmærkning gælder kontrolomfang I.</p>

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BROLÆGNING

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
	"Særlig arbejdsbeskrivelse (SAB) for Brolægning" er supplerende arbejdsbeskrivelse til "Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for Brolægning".
21. BROLÆGNING	
21.1. ALMENT	
"Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for brolægning" omfatter arbejder med brolægning på veje.	<p>Arbejdet omfatter levering og indbygning (inkl. sætte- og læggematerialer) af:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Granit - og betonkantsten langs vejbelægninger • Beton- og granitkantsten på brodæk • Betonfliser på fortovsarealer og som kantbegrænsningssten • Chauséesten i og ved flisebelægninger • Betonsten i skråningsbeklædning
Arbejder med brolægning omfatter levering, udlægning og indbygning af brolægning, på et klargjort underlag.	
AAB for brolægning indeholder funktionskrav til den færdige brolægning samt krav til materialer, udførelse og kontrol.	
Funktionskravene er absolutte krav, der som minimum skal være opfyldt i hele mangelansvarsperioden for det respektive funktionskrav. Materiale- og udførelseskrav er rammekrav, der dels karakteriserer de enkelte typer brolægning dels medvirker til at sikre funktionskravenes opfyldelse ud over mangelansvarsperioden.	
AAB for brolægning gælder for alle arbejder med brolægning, uafhængigt af størrelse. Kravet til entreprenørens dokumentation af kravenes opfyldelse er afpasset efter kontrolomfang, jf. afsnit 1.4.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
<p>AAB for brolægning omfatter følgende typer brolægning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kørebanebrolægning udført med kørebanebrosten • Chaussébrolægning udført med chaussébrosten • Mosaikbrolægning udført med mosaikbrosten • Knoldebrolægning udført med piksten eller med afrundede mark-, grusgravs- eller søsten • Kantbegrænsning udført med kantsten af beton eller natursten • Rendesten udført med betonsten eller natursten samt afvandingsrender af beton eller natursten • Flisebelægning udført med betonfliser eller naturstensfliser • Betonstensbelægning udført med betonbelægningssten • Klinkebelægning udført med belægningstegl • Græsarmering udført med betonsten eller -fliser 	
DS 1136 Brolægning og belægningsarbejder er gældende, med præciseringer og tilføjelser, som angivet i denne AAB.	
De anførte materialekrav, -egenskaber og prøvningsmetoder er i overensstemmelse med:	
DS/EN 1338 Belægningssten af beton – Krav og prøvningsmetoder	
DS/EN 1339 Betonfliser – Krav og prøvningsmetoder	
DS/EN 1340 Kantsten af beton – Krav og prøvningsmetoder	
DS/EN 1341 Fliser af natursten til udendørs belægning – Krav og prøvningsmetoder	
DS/EN 1342 Brosten af natursten til udendørs belægning – Krav og prøvningsmetoder	
DS/EN 1343 Kantsten af natursten til udendørs belægning – Krav og prøvningsmetoder	
DS/EN 1344 Belægningstegl – krav og prøvningsmetoder	
DS/EN 12670 Natursten - Terminologi	
DS/EN 13242 Tilslag til ubundne og hydraulisk bundne materialer til vejbygning og andre anlægsarbejder	
DS/EN 13285 Ubundne blandinger - Specifikationer	
med tilhørende prøvningsmetoder:	
DS/EN 206 Beton – Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
DS/EN 206 DK NA Beton – Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse – Regler for anvendelse af EN 206 i Danmark	
DS/EN 933-1 Metode til prøvning af tilslags geometriske egenskaber – Del 1: Bestemmelse af kornstørrelsesfordeling – Sigteanalyse	
DS/EN 933-5 Prøvningsmetode for geometriske egenskaber ved tilslag. Del 5: Bestemmelse af procentdele af knuste overflader og brudflader i grove tilslagsmaterialer	
DS/EN 1926 Prøvningsmetoder for natursten - Bestemmelse af trykstyrke	
DS/EN 12371 Prøvningsmetoder til natursten - Bestemmelse af frostmodstand	
DS/EN 12372 Prøvningsmetoder for natursten - Bestemmelse af bøjningsstyrke ved punktblastning	
DS/EN 13373 Prøvningsmetoder for natursten – Bestemmelse af geometriske karakteristika på enheder	
DS/EN 14231 Prøvningsmetoder for natursten - Bestemmelse af skridmodstandsevne ved pendulprøvning	
DS/CEN/TS 16165 Bestemmelse af fodgængerområders skridsikkerhed – Evalueringsmetoder	
I denne udbudsforskrift anvendes følgende terminologi:	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)		Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)
Terminologi		
Linjer	Sten, render og fliser sat, eller lagt, i forlængelse af hinanden.	
Parcel	Sammenhængende areal med samme type brolægning.	
Rektangulær kantsten	Svarer til kløvede kantsten jf. DS 1136.	
Specialsten	Præfabrikerede, specielt udformede, sten.	
Sætte-/lægge-/fugemateriale	Ubundet eller hydraulisk bundet materiale iht. DS/EN 13242 hhv. DS/EN 13285.	
Sættelag	Lag af sættemateriale som sten og render sættes i.	
Læggelag	Lag af læggemateriale som sten og fliser lægges på.	
Natursten	Bakke-, sø- og klippemateriale.	
Underlag	Den overflade som arbejde med brolægning udføres på.	
<i>Figur 1.1 Terminologi</i>		
21.1.1. Bygherrens ydelser		
Bygherren anviser lokalitet, udstrækning, type og mængde af brolægning.		
Underlaget for arbejdets udførelse er den eksisterende belægningen på tilbudsdagen. Bygherren kan foretage reparationer af eksisterende belægning, inden arbejdets udførelse. Sådanne eventuelle reparationer udføres minimum 2 uger før entreprenørens arbejde.		
21.1.2. Entreprenørens ydelser		
Arbejdet omfatter udførelse af brolægning, som nærmere angivet ved placering og geometri, samt forpligtelser i mangelsvarsperioden.		
Entreprenørens ydelser omfatter alle arbejder og leverancer til opnåelse af de i nærværende AAB beskrevne kvalitetsniveauer.		

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
Entreprenøren skal beskrive og dokumentere ydeevne af de tilbudte materialer, herunder ved ydeevnedeklaration for CE-mærkede materialer. Entreprenørens beskrivelse og dokumentation skal fremlægges for bygherren, på forlangende.	
Almindelig klargøring af underlaget før udførelse af brolægning påhviler entreprenøren.	
Entreprenøren skal udarbejde en beskrivelse af hvordan han vil gennemføre kontrol af egne arbejder. Entreprenørens beskrivelse skal fremlægges for bygherren, på forlangende.	Entreprenøren skal udarbejde en kontrolplan for egne arbejder. Kontrolplanen skal udarbejdes på grundlag af bygherres udbudskontrolplan. Kontrolplanen skal fremlægges for bygherren <minimum 5 arbejdsdage> før arbejdets udførelse.
Entreprenøren skal fjerne græsbevoksning og ukrudt forud for arbejdets udførelse.	
21.1.3. Underlag	
Forud for arbejdets udførelse, skal entreprenøren sikre sig, at underlaget er egnet til konditionsmæssig udførelse af det påtænkte arbejde, og over for bygherren gøre opmærksom på synlige manglende forudsætninger for arbejdets rette udførelse, efter de stillede krav.	
Har entreprenøren selv udført underlaget, skal han selv afhjælpe eventuelle mangler ved det udførte arbejde, forud for udførelse af brolægning.	
21.1.4. Krav til dokumentation og kontrolomfang	
Arbejder med brolægning inddeles i følgende kategorier:	
Flader: Kontrolomfang I: Gælder for enhver parcel < 5.000 m ² Kontrolomfang II: Gælder for enhver parcel > 5.000 m ²	
Linjer: Kontrolomfang I: Gælder for enhver parcel < 2.000 m Kontrolomfang II: Gælder for enhver parcel > 2.000 m	
Krav til dokumentation efter kontrolomfang for brolægning er anført i afsnit 4.	
21.1.5. Funktionskrav	
Anvendte delmaterialer skal være egnede til formålet.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
Funktionskrav til den udførte brolægning skal være overholdt i hele mangelansvarsperioden, idet der ses bort fra virkninger af sætninger i underlag, entreprenøren ikke har ansvar for.	
<i>21.1.5.1. Udseende</i>	
Flader og linjer skal have et ensartet, homogent, præg og skal fremstå med rette flugter og jævne kurveforløb.	
<i>21.1.5.2. Jævnhed</i>	
Krav til jævnhed jf. DS 1136 skal være overholdt.	
Linjer af sten og render skal overholde følgende krav til jævnhed: Beton: Maks. 5 mm ved nedstik fra 3 m retskede Natursten: Maks. 10 mm ved nedstik fra 3 m retskede	
<i>21.1.5.3. Sporkøring</i>	
Spordybden målt ved en 2 meter retskede lagt på tværs af kørespor, må på intet sted imellem understøtningspunkter vise større afstand mellem retskedens underkant og belægningens overflade end 10 mm.	
21.2. MATERIALER	
Ud over CE-mærkning for produkter omfattet af harmoniserede produktstandards, skal entreprenøren beskrive og dokumentere materialers geometriske udformning, overholdelse af tolerancekrav, overflade, indretning på endeflader, orienteringsretning og evt. pudslag jf. DS/EN 1338 – DS/EN 1344.	Alle eksisterende beton- og granitsten og –fliser skal i videst muligt omfang genbruges. Nye materialer leveres med dimensioner som eksisterende. Alle belægningsfliser under betonvarer skal leveres med fugeknaster til sikring af minimal fugestørrelse. Emner med synlige fejl, herunder jernudfældninger på betonmaterialer, skal kasseres inden lægning og bortkøres fra pladsen.
For natursten skal entreprenøren endvidere beskrive materialernes betegnelse jf. DS/EN 1341 – DS/EN 1343.	
Detailvalg af materialer til brolægning påhviler alene entreprenøren, under hensyn til foreskrevne specifikationer.	
21.2.1. Lægge- og sættemateriale	
Lægge- og sættemateriale skal være i overensstemmelse med DS 1136.	
21.2.2. Fugemateriale	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>																		
Fugemateriale skal være i overensstemmelse med DS 1136.	<p>Fugemateriale – ubundet</p> <p>Fuger mellem fliser udfyldes med grus, som har en sammensætning inden for følgende grænser:</p> <table border="1" data-bbox="901 403 1369 734"> <thead> <tr> <th>Maskevidde [mm]</th><th>Vægtprocent</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8,0</td><td>100</td></tr> <tr> <td>4,0</td><td>100</td></tr> <tr> <td>2,0</td><td>80 – 100</td></tr> <tr> <td>1,0</td><td>55 – 85</td></tr> <tr> <td>,5</td><td>30 – 60</td></tr> <tr> <td>0,25</td><td>15 – 35</td></tr> <tr> <td>0,125</td><td>10 – 25</td></tr> <tr> <td>0,075</td><td>Min. 10</td></tr> </tbody> </table>	Maskevidde [mm]	Vægtprocent	8,0	100	4,0	100	2,0	80 – 100	1,0	55 – 85	,5	30 – 60	0,25	15 – 35	0,125	10 – 25	0,075	Min. 10
Maskevidde [mm]	Vægtprocent																		
8,0	100																		
4,0	100																		
2,0	80 – 100																		
1,0	55 – 85																		
,5	30 – 60																		
0,25	15 – 35																		
0,125	10 – 25																		
0,075	Min. 10																		
21.2.2.1.	<p>Ved hærdende sættematerialer skal brolægningen sikres en efter temperaturforholdene tilstrækkelig hærdetid, inden brolægningen belastes med trafik.</p> <p>Til græsarmeringssten anvendes lægge- og sættemateriale af cementbundet grus.</p> <p>Sættemateriale til chausséstensarealer skal være 0,05 m stenmel.</p> <p>Sættemateriale til chaussésten i enkeltrækker udføres af brolægningsgrus.</p> <p>Sættemateriale til brostensarealer skal være 0,05 m stenmel.</p> <p>Sættemateriale af beton til kantbegrænsninger skal være med en karakteristisk trykstyrke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fck > 16 MPa • fck > 25 MPa (for svingsten) <p>Til fortovs- og kørebanelfliser anvendes læggemateriale af brolægningsgrus.</p> <p>Til belægningssten anvendes læggemateriale af brolægningsgrus.</p>																		
	<p>Cementbundet sættemateriale skal udføres af jordfugtigt grus i henhold til ovenstående kornkurve tilsat en cementmængde, så der opnås en styrkeklasse på 25 MPa.</p> <p>Sættematerialet anvendes til brosten og chaussésten sat direkte på en betonplade eller til afvandingsrender af bro- eller chaussésten.</p>																		

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
	<p>Sættemateriale af beton skal være med følgende krav:</p> <ul style="list-style-type: none"> • styrkeklasse: fck = 25 MPa • kontrolklasse: normal • stenklasse: moderat • stenstørrelse: max. 16 mm. <p>Der anvendes en jordfugtig ærttestensbeton med sætmål 00-30 mm.</p> <p>Materialet anvendes til kantsten mv. sat på grusunderlag.</p>
	<p>Som ubundet læggemateriale anvendes grus i henhold til kornkurven i afsnit 2.2.1.</p> <p>Materialet anvendes til fliser lagt på grusunderlag.</p>
	<p>Cementbundet læggemateriale skal fremstilles af grus i henhold til kornkurven i afsnit 2.2.1 tilsat en cementmængde så der opnås en styrkeklasse på 25 MPa (Blandingsforhold 1: 2,2) og blandes i en tvangsblender.</p> <p>Materialet anvendes til fliser lagt direkte på en betonplade.</p>
21.2.3. Fyldningsmateriale	
Fyldningsmateriale til græsarmeringssten skal være homogent blandet muld og fugemateriale i forholdet 1:1.	
Muld skal have et humusindhold på 2-5 vægt-%.	
21.2.4. Brolægning af brosten	
Som brosten til brolægning anvendes kørebanebrosten, chaussébrosten, mosaikbrosten, knoldebrosten og piksten.	
21.2.4.1. Kørebanebrosten	
Kørebanebrosten af natursten skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejbelægninger for at befæste udendørs områder med gående og kørende trafik" jf. DS/EN 1342.	
<p>Kørebanebrosten af natursten skal overholde følgende nominelle mål:</p> <p>Bredde: 135 – 165 mm</p> <p>Længde: 80 – 250 mm</p> <p>Højde: 145 – 175 mm</p>	
Tolerancer for nominelle flademål og tykkelse for kørebanebrosten af natursten skal overholde klasse 1 jf. DS/EN 1342.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
Nye kørebanebrosten af natursten skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1342, ved AVCP system 4.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye kørebanebrosten af naturstens ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1342:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trykstyrke - Skridsikkerhed - Frost-tø-bestandighed 	
21.2.4.2. Chaussébrosten	
Chaussébrosten af natursten skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejbelægninger for at befæste udendørs områder med gående og kørende trafik" jf. DS/EN 1342.	
<p>Chaussébrosten af natursten skal overholde følgende nominelle mål:</p> <p>Bredde: 75 – 105 mm</p> <p>Længde: 75 – 105 mm</p> <p>Højde: 75 – 105 mm</p>	
Tolerancer for nominelle flademål og tykkelse for chaussébrosten af natursten skal overholde klasse 1 jf. DS/EN 1342.	
Nye chaussébrosten af natursten skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1342, ved AVCP system 4.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye chaussébrosten af naturstens ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1342:</p> <p>Trykstyrke</p> <p>Skridsikkerhed</p> <p>Frost-tø-bestandighed</p>	
21.2.4.3. Mosaikbrosten	
Mosaikbrosten af natursten skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejbelægninger for at befæste udendørs områder med gående og kørende trafik" jf. DS/EN 1342.	
<p>Mosaikbrosten af natursten skal overholde følgende nominelle mål:</p> <p>Bredde: 60 mm</p> <p>Længde: 60 mm</p> <p>Højde: 60 mm</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
Tolerancer for nominelle flademål og tykkelse for mosaikbrosten af natursten skal overholde klasse 1 jf. DS/EN 1342.	
Nye mosaikbrosten af natursten skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1342, ved AVCP system 4.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye mosaikbrosten af naturstens ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1342:</p> <p>Trykstyrke</p> <p>Skridsikkerhed</p> <p>Frost-tø-bestandighed</p>	
21.2.4.4. Knoldebrosten	
<p>Knoldebrosten skal overholde følgende mål til fraktioner:</p> <p>Fraktion 1: 70 – 140 mm</p> <p>Fraktion 2: 90 – 160 mm</p>	
Knoldebrosten må ikke indeholde flint og kalk, bestemt iht. DS/EN 932-3, Prøvningsmetode for generelle egenskaber ved tilslag – Del 3: Procedure og terminologi for forenklet petrografisk beskrivelse.	
Som knoldebrosten benyttes afrundede bakkematerialer.	
21.2.4.5. Piksten	
Piksten er tildannede knoldebrosten.	
Piksten skal have plan flade, på den flade der er tiltænkt som hovedflade.	
21.2.4.6. Kantsten	
Som kantsten anvendes kantsten af beton og kantsten af natursten, herunder bordursten.	
21.2.4.7. 2.5.1 Kantsten af beton	
Kantsten af beton skal være egnede til anvendelsen "Udendørs anvendelse og vejoverflader, der dækker udendørs fodgænger- og kørselsarealer" jf. DS/EN 1340.	
Kantsten skal overholde byggemål og basismål jf. DS/EN 1340, Nationalt anneks, NA.	
Nye kantsten af beton skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1340, ved AVCP system 4.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
<p>Entreprenørens beskrivelse af kantsten af betons ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1340, samt overholde følgende krav:</p> <p>Brudstyrke, Krav: Klasse 1 (Karakteristisk 3,5 MPa, min. 2,8 MPa)</p> <p>Friktion, Krav: "Tilfredsstillende"</p> <p>Holdbarhed, Krav: "Tilfredsstillende"</p>	
<i>21.2.4.8. Kantsten af natursten</i>	
Kantsten af natursten skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejbelægninger for at befæste udendørs områder med gående og kørende trafik" jf. DS/EN 1343.	
<p>Rektangulær kantsten af natursten skal overholde følgende nominelle hhv. faktiske mål:</p> <p>Bredde (nominelt mål): 80 – 130 mm, tolerance ± 10 mm</p> <p>Højde (nominelt mål): 200 – 300 mm, tolerance-klasse 2 jf. DS/EN 1343.</p> <p>Længde (faktisk mål): 800 – 1200 mm</p>	
<p>Kantsten med fase, skrå flade eller afrunding af natursten jf. DS/EN 1343 skal overholde følgende nominelle hhv. faktiske mål:</p> <p>Bredde (nominelt mål): 170 mm, tolerance ± 10 mm</p> <p>Højde (nominelt mål): 200 – 300 mm, tolerance-klasse 2 jf. DS/EN 1343.</p> <p>Længde (faktisk mål): 800 – 1200 mm</p>	
<p>Bordursten af natursten der anvendes som kantsten skal overholde følgende nominelle hhv. faktiske mål:</p> <p>Bredde (nominelt mål): 200 – 400 mm, tolerance ± 3 mm</p> <p>Højde (nominelt mål): 200 – 300 mm, tolerance-klasse 2 jf. DS/EN 1343.</p> <p>Længde (faktisk mål): 600 – 1200 mm</p>	
Tolerancer for nominelle totalbredder og -højde for bordursten anvendt som kantsten af natursten skal overholde klasse 2 jf. DS/EN 1343.	
Nye kantsten af natursten skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1343, ved AVCP system 4.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye kantsten af naturstens ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1343:</p> <p>Brudstyrke</p> <p>Frost-tø-bestandighed</p>	
21.2.5. Afvandingsrender	
<i>21.2.5.1. Afvandingsrender af beton</i>	
Afvandingsrender af beton skal være egnede til anvendelsen "Udendørs anvendelse og vejoverflader, der dækker udendørs fodgænger- og kørselsarealer" jf. DS/EN 1340.	
Nye afvandingsrender af beton skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1340, ved AVCP system 4.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye afvandingsrender af betons ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1340, samt overholde følgende krav:</p> <p>Brudstyrke, Krav: Klasse 1, (Karakteristisk 3,5 MPa, min. 2,8 MPa)</p> <p>Friktion, Krav: "Tilfredsstillende"</p> <p>Holdbarhed, Krav: "Tilfredsstillende"</p>	
<i>21.2.5.2. Afvandingsrender af natursten</i>	
Afvandingsrender af natursten skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejbelægninger for at befæste udendørs områder med gående og kørende trafik" jf. DS/EN 1343.	
Nye afvandingsrender af natursten skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1343, ved AVCP system 4.	
<p>Nominelle mål for afvandingsrender af natursten skal overholde følgende tolerancer:</p> <p>Bredde: ± 10 mm</p> <p>Højde, Klasse 2 jf. DS/EN 1343.</p>	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye afvandingsrender af naturstens ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1343:</p> <p>Brudstyrke</p> <p>Frost-tø-bestandighed</p>	
21.2.6. Fliser	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
Som fliser anvendes fliser af beton og fliser af natursten, herunder bordursten.	
<i>21.2.6.1. Fliser af beton</i>	
Fliser af beton skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejoverflader, der dækker udendørs fodgænger- og kørselsarealer" jf. DS/EN 1339.	Som kantbegrænsningssten anvendes lodretstillede betonfliser 500 x 500 x 50 mm.
Nye fliser af beton skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1339, ved AVCP system 4.	
Tolerancer for tilladelige afvigelser for basismål for fliser af beton skal overholde klasse 2 jf. DS/EN 1339.	
Maksimal forskelle på diagonaler for fliser af beton skal overholde klasse 1 jf. DS/EN 1339.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye fliser af betons ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1339, samt overholde følgende krav:</p> <p>Bøjningsstyrke, Krav: Klasse 2 (Karakteristisk 4,0 MPa, min. 3,2 MPa)</p> <p>Friktion. Krav: "Tilfredsstillende"</p> <p>Holdbarhed, Krav: "Tilfredsstillende"</p>	
<i>21.2.6.2. Fliser af natursten</i>	
Fliser af natursten skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejbelægninger for at befæste udendørs områder med gående og kørende trafik" jf. DS/EN 1341.	
Tolerancer for nominal tykkelse, flademål og diagonal mål for fliser af natursten skal overholde klasse 2 jf. DS/EN 1341.	
Nye fliser af natursten skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1341, ved AVCP system 4.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye fliser af naturstens ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1341:</p> <p>Brudstyrke</p> <p>Skridsikkerhed</p> <p>(Friktionsmodstand)</p> <p>Frost-tø-bestandighed</p>	
21.2.7. Betonbelægningssten	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
Betonbelægningssten skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejoverflader, der dækker udendørs fodgænger- og kørselsarealer" jf. DS/EN 1338.	
Nye betonbelægningssten skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1338, ved AVCP system 4.	
Maksimal forskelle på diagonaler for fliser af beton skal overholde klasse 1 jf. DS/EN 1338.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye betonbelægningsstens ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1338, samt overholde følgende krav:</p> <p>Brudstyrke, Krav: "I orden"</p> <p>Friktion, Krav: "Tilfredsstillende"</p> <p>Holdbarhed, Krav: "Tilfredsstillende"</p>	
21.2.8. Belægningstegl	
Nye belægningstegl skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1344, ved AVCP system 4.	
Dimensioner skal overholde klasse R1 jf. DS/EN 1344.	
Belægningstegl skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejoverflader, der dækker udendørs fodgænger- og kørselsarealer" jf. DS/EN 1344.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af belægningstegls ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1344, samt overholde følgende krav:</p> <p>Brudstyrke, Krav: Klasse T4</p> <p>Friktion, Krav: "Tilfredsstillende"</p> <p>Frost-tø-bestandighed, Krav: Klasse FP100</p> <p>Holdbarhed, Krav: "Tilfredsstillende"</p>	
21.2.9. Græsarmeringssten og -fliser	
<i>21.2.9.1. Græsarmeringssten af beton</i>	
Græsarmeringssten af beton skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejoverflader, der dækker udendørs fodgænger- og kørselsarealer" jf. DS/EN 1338.	
Nye græsarmeringssten af beton skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1338, ved AVCP system 4.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
Maksimale forskelle på diagonaler for græsarmeringssten af beton skal overholde klasse 1 jf. DS/EN 1338.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye græsarmeringssten af betons ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1338, samt overholde følgende krav:</p> <p>Brudstyrke, Krav: "I orden"</p> <p>Friktion, Krav: "Tilfredsstillende"</p> <p>Holdbarhed, Krav: "Tilfredsstillende"</p>	
21.2.9.2. Græsarmeringsfliser af beton	
Græsarmeringsfliser af beton skal være egnede til anvendelsen "Til udendørs anvendelse og vejoverflader, der dækker udendørs fodgænger- og kørselsarealer" jf. DS/EN 1339.	
Nye græsarmeringsfliser af beton skal være CE-mærket i henhold til DS/EN 1339, ved AVCP system 4.	
Tolerancer for tilladelige afvigelser for basismål for græsarmering af betonfliser skal overholde klasse 2 jf. DS/EN 1339.	
Maksimale forskelle på diagonaler for græsarmeringsfliser af beton skal overholde klasse 1 jf. DS/EN 1339.	
<p>Entreprenørens beskrivelse af nye græsarmeringsfliser af beton ydeevne skal minimum indeholde oplysninger om nedenstående egenskaber jf. DS/EN 1339, samt overholde følgende krav:</p> <p>Bøjningsstyrke, Krav: Klasse 2 (Karakteristisk 4,0 MPa, min. 3,2 MPa)</p> <p>Friktion, Krav: "Tilfredsstillende"</p> <p>Holdbarhed, Krav: "Tilfredsstillende"</p>	
21.3. UDFØRELSE	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
<p>Entreprenøren skal tilrettelægge sit arbejde på en sådan måde, at der ikke sker forringelse af kvaliteten af det udførte arbejde, herunder skadelig tilsmudsning under arbejdets udførelse.</p>	<p>Generelle krav Placering og detaljer fremgår af tegningsmaterialet. Endelige detaljer aftales med tilsynet.</p> <p>Entreprenøren skal kunne dokumentere, at arbejdet kan udføres håndværksmæssigt korrekt med den aktuelle arbejdskraft.</p> <p>Underlaget for brolægningsarbejder skal være velkomprimeret, bæredygtigt og frostsikkert udført i henhold til de givne belastningsforudsætninger. Underlaget skal være reguleret således, at overfladen ligger med tolerancen +/- 10 mm.</p> <p>Opretning skal finde sted, inden belægningsarbejdet udføres.</p> <p>Tilpasning af kantsten og fliser skal ske ved skæring.</p> <p>Færdig lysning skal være som angivet på tegningerne</p> <p>Ved genanvendelse skal opbrudte materialer sorteres efter størrelse, farve og overfladestruktur, så der sikres et pænt og ensartet udseende af de færdige overflader. Opbrudte og leverede materialer anvendes hver for sig.</p> <p>Alt materiel og materialer håndteres med egnede tekniske hjælpemidler iht. arbejdsmiljølovgivningen.</p>
<p>Entreprenøren skal ved arbejdets udførelse være opmærksom på, at tilstødende, blivende belægninger og faste genstande ikke beskadiges og/eller tilsmudses, lige som entreprenøren skal sikre, at der ikke sker tilsmudsning af omgivelserne, i forbindelse med arbejdets udførelse.</p>	
<p>Under vejrforhold, der medfører risiko for, at de i nærværende AAB foreskrevne kvalitetsniveauer ikke opfyldes, skal arbejdet indstilles.</p>	
<p>Brolægningsarbejder må ikke udføres på frossent underlag eller med frossent sætte- og læggemateriale.</p>	
<p>Ved arbejder udført med sættemateriale af beton, skal lufttemperaturen være over 5 °C.</p>	
<p>Arbejdet udføres som foreskrevet for så vidt angår forbandt, mønster, lægge-/sætteretning, geometri og brug af specialsten.</p>	
<p>Entreprenøren skal sikre, at materialet er komprimeret i alle fuger i den færdige belægning.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
21.3.1. Brolægning med brosten	
Frie kanter af brolægning med brosten skal kantsikres i henhold til bygherrens anvisninger.	
21.3.2. Kantsten	
For kantsten sat i beton skal der udføres for- og bagstøbning jf. DS 1136.	Kantstenens yderste flugt skal tilpasses den eksisterende kantsten.
Færdig kantsten skal stå lodret.	
21.3.3. Afvandingsrender	
Sættelag af grus, under den færdige rende, skal have en lagtykkelse på 30 – 50 mm.	
Sættelag af jordfugtig beton, under den færdige rende, skal have en tykkelse på min. 100 mm.	
21.3.4. Flisebelægninger	
Frie kanter af flisebelægninger skal kantsikres i henhold til bygherrens anvisninger.	<p>Medmindre andet er angivet, lægges fortovsfliser i lige flugter i halvforbandt på 30 mm ubundet læggemateriale med et skifte chaussésten imellem.</p> <p>Fliser udlægges med en fugeafstand i henhold til leverandørens læggeanvisninger.</p> <p>Tilslutninger udføres ved skæring. Ingen flise må skæres mindre end 50 % af dens oprindelige størrelse.</p> <p>Efter udlægning af fliser skal fugerne fyldes helt med fugemateriale. Fugematerialet skal have et vandindhold, der sikrer en optimal og tæt lejring mellem fliserne. Nedfejdning, vanding og stødning skal gentages, til fugerne er helt fyldte.</p> <p>Den færdige belægning skal fremtræde med lige flugter og uden bagfald og lunker, hvor der kan samle sig vand. De angivne højder skal overholdes med + 5 mm.</p> <p>Ved broender sættes 50*50*5 cm betonfliser til støtte for rabatbelægningen mellem kantbjælke og punktfundamenter, hvor et sådanne etableres. Fliserne sættes på kant i flugt med inderside kantbjælke med 3-5 cm luft mellem kantbjælke ende og flise.</p>
21.3.5. Betonstensbelægninger	
Frie kanter af betonstensbelægninger skal kantsikres i henhold til bygherrens anvisninger.	Kantsikring udføres med jordfugtig beton
21.3.6. Klinkebelægninger	
Frie kanter af klinkebelægninger skal kantsikres i henhold til bygherrens anvisninger.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
21.3.7. Græsarmeringer	
Som læggemateriale anvendes grus. Læggelaget af grus, under den færdige belægning, skal have en lagtykkelse på 20 – 40 mm.	
Græsarmering fyldes med fyldningsmateriale til 10 mm under stenedes overkant.	
21.3.8. Andre arbejder	

Udførelse af andre brolæggerarbejder udføres i henhold til bygherrens anvisninger.

Lægge- og sættematerialer

Lægge- og sættematerialer udlægges med optimalt vandindhold på afrettet og komprimeret underlag. Det aftrukne afretningslag må ikke betrædes.

Læggematerialer med cementindhold skal anvendes, inden cementen begynder at binde af. Sten skal straks vibreres på plads, og afretningslaget må ikke henligge i længere tid før færdiggørelsen af belægningen.

Afretningslaget komprimeres såvel før som efter lægningen af belægningselementerne. Komprimering skal udføres på en sådan måde, at en del af fugefyldningen sker nedefra.

Betonen skal før, under og efter indbygning beskyttes mod udtørring, f.eks. ved afdækning med plastpresenning, vintermåtter eller lignende.

Belægningen må først belastes med trafik efter hærdetid fastsat efter temperatur og trafikbelastning.

Sætning i cementstabiliseret grus må ikke udføres ved belægningstemperaturer under 5° C.

Kantsten sat i beton eller åben kunststoffbeton

Medmindre andet fremgår af tegningerne, sættes kantsten i beton, således at der mindst er 10 cm lagtykkelse foran, 15 cm under og mindst 15 cm bag stenene. Bag kantstenen føres betonen op til 15 cm under kantstenens top, og foran føres den op til underside af bundne lag.

Hvor kantstensbetonen indgår som en del af kantfyldningen, er det ekstra vigtigt at sikre at betonen udstøbes og afdækkes korrekt, så den foreskrevne styrke opnås.

Hvor renskæring eller tilpasning af kantsten er nødvendig, foretages dette ved skæring vinkelret på kantstenshovedet, således at ingen tilpasset kantsten er kortere end 80 cm, medmindre andet er godkendt af bygherren.

Ved tilslutning til eksisterende kantsten sættes kantstenene med samme lysning som disse og tilpasses bedst muligt. Specielt ved overgangen mellem faskantsten og kløvede kantsten skal der foretages en håndværksmæssig korrekt tilpasning.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
	Hvor det ikke er muligt at sætte kantsten i beton, tilskæres disse og placeres i den åbne kunststofbeton/drænkkanal.
21.3.9. Færdig overflade	
Overfladen af den færdige brolægning skal overholde det foreskrevne niveau med en gennemsnitlig tolerance på ± 15 mm, for knoldebrolægning dog ± 20 mm. Afvigelsen må ikke være ensidig.	I fodgængerovergange, overkørsler m.v. forsænkes kantstenene mellem fortov og kørebane. Afgivelser i planen må højst være + 10 mm. Afgivelser i højderetningen må højst være + 5 mm. Kantsten skal tilpasses de eksisterende forhold.
21.3.10. Dæksler, riste og afvandringsrender	
Dæksler og riste skal reguleres i henhold til bygherrens anvisninger.	
Hvor sten og fliser er sat eller lagt i grus, skal tilslutningen til korrekt anbragte dæksler, riste og afvandringsrender udføres med en overhøjde på 5 – 10 mm.	Hvor sten er sat i beton, skal tilslutningen til korrekt anbragte dæksler, riste og afvandringsrender udføres med en overhøjde på 0 – 5 mm.
21.3.11. Afsluttende arbejder	
Efter udførelse af brolægning udføres rengøring, herunder rengøring efter evt. tilsmudsning af riste, dæksler, kantbegrænsninger mv.	
Rengøring omfatter også opsamling af materiale som er havnet på tilstødende belægninger og konstruktioner, herunder materiale som er faldet ned i brønde.	
Efter udførelse af brolægning skal evt. spild eller forurening afrenses eller afhjælpes ved retablering af overfladen.	
21.4. KONTROL	
21.4.1. Alment	
Udførelse af brolægning opdeles i kontrolafsnit, som kan have varierende størrelse. Ved et kontrolafsnit forstås en sammenhængende flade/linje udført med de samme materialer, hvor brolægningen fremtræder homogen og ensartet. Et kontrolafsnit må maksimalt være 2.000 m ² for flader henholdsvis 1.000 m for linjer.	Entreprenøren skal løbende aflevere dokumentation i skemaform eller lignende for de i AAB nævnte emner opdelt efter kontrolafsnit.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Brolægning (SAB)</u>
Entreprenøren skal kontinuert føre kontrol med materialer, forbruget af materialer, udstrækning af udført arbejde samt indbygning af materialer. Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med entreprenørens beskrivelse af sin kontrol af egne arbejder.	
På forudgående forlangende skal entreprenøren udlevere repræsentative prøver af materialer til bygherren.	
21.4.2. Dokumentation ved kontrolomfang I	
Entreprenøren skal på forlangende dokumentere udstrækning af det udførte arbejde.	
Dokumentation for udført kontrol skal fremsendes til bygherren senest en uge efter udførelse af arbejdet.	
21.4.3. Dokumentation ved kontrolomfang II	
Entreprenøren skal dokumentere udstrækning af det udførte arbejde, pr. kontrolafsnit.	
Entreprenøren skal videre dokumentere resultatet af udført kontrol af nedenstående, pr. kontrolafsnit: <ul style="list-style-type: none"> - Kornstørrelsesfordeling af ubundet sætte- / lægge- / fugemateriale - Styrke af sættemateriale af beton 	-
Dokumentation for kontrol skal fremsendes til bygherren senest 3 uger efter udførelse af brolægningen.	
21.4.3.1. Forholdsregler ved dokumentation af kornstørrelsesfordeling	
Som dokumentation for kornstørrelse fremlægges leverandørens ydelsesbeskrivelse for materialet.	
21.4.3.2. Forholdsregler ved dokumentation af styrke	
Som dokumentation for styrke fremlægges leverandørens ydelsesbeskrivelse for materialet.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO - LEJER

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (SAB)</u>
22. BETONBRO - LEJER	
22.1. ALMENT	
	<p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udsiftning af lejer til nye af en type og kvalitet der i det omfang normer og bestemmelser tillader svarer til de eksisterende. • Overfladebehandling af eksisterende lejestårdele.
	<p>Der er på tegningerne vist et forslag til type og dimension af lejerne baseret på specifikationerne for belastning, bevægelser og vinkeldrejninger.</p>
22.1.1. Referencer	
<p>Nedennævnte dokumenter er gældende for arbejdet med de tilføjelser og fravigelser, som fremgår af nærværende beskrivelse samt det øvrige projektmateriale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1993-2 Stålkonstruktioner: Stålbroer, Anneks A • DS/EN 1337-1: Bæreléjer - Generelle konstruktionsregler • DS/EN 1337-3: Elastomere lejer (harmoniseret standard) • DS/EN 1337-5: Tallerkenlejer (harmoniseret standard) • DS/EN 1337-8: Sidestyr og fastholdelse (harmoniseret standard) • DS/EN 1337-9: Beskyttelse • DS/EN 1337-10: Inspektion og vedligehold • DS/EN 1337-11: Transport, lagring og installation • DS/EN ISO 12944-2: Klassificering af korrosionskategorier • DS/EN ISO 12944-4: Overfladetyper og forbehandling • DS/EN ISO 12944-5: Korrosionsbeskyttende malingssystemer • DS/EN ISO 12944-7: Udførelse af og tilsyn af malerarbejde • DS/EN ISO 12944-8: Udarbejdelse af specifikationer til nye konstruktioner og vedligehold 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> DS/EN 1504-3: Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner - Konstruktiv og æstetisk reparation (harmoniseret standard) 	
22.1.2. Dokumentation	
Entreprenøren skal levere og montere lejer som angivet i tilbudslisten og som specificeret i SAB og det øvrige projektmateriale. I tilfælde, hvor der ikke anvendes standard komponenter skal entreprenøren ligeledes projektere disse komponenter.	
Entreprenøren skal udarbejde detailtegninger af lejerne og beregninger, der viser, at de foreskrevne belastninger og bevægelser (flytninger og vinkeldrejninger) kan optages af lejerne.	
Entreprenøren skal som grundlag for bestilling af lejer udforme en lejemontageplan og -tegninger, der opfylder kravene i DS/EN 1337-11 og anneks A til DS/EN 1993-2.	Entreprenøren skal fremsende forslag til lejetype til bygherrens godkendelse. Der skal redegøres for eventuelle geometriske justeringer af konstruktionen som følge af den valgte lejetype og udgiften hertil skal være indeholdt i entreprenørens tilbud.
Lejemontageplan og -tegninger med tilhørende måleprogram og acceptkriterier samt øvrig dokumentation skal forelægges og godkendes af bygherren forud for bestilling af lejer. Entreprenøren skal afsætte 10 arbejdsdage til bygherrens godkendelse forud for bestilling af lejerne.	
Entreprenøren skal som en del af leverancen udarbejde en vedligeholdelsesmanual på dansk med retningslinjer for eftersyn og vedligeholdelse af lejerne iht. DS/EN 1337-10. Som en del af denne ydelse skal entreprenøren udlevere skema og tegningsbilag med resultaterne af indmålingen af lejestillingerne ved en given temperatur udført som en del af kontrollen. Desuden skal der vedlægges tegningsbilag, der viser, hvorledes en fremtidig lejeudskiftning skal udføres.	
22.2. MATERIALER	
22.2.1. Lejer	
Hvor der anvendes glidelejer (kugleformede eller cylinderformede), skal glidefladen være udført af UHMWPE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene).	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (SAB)</u>
Cylindriske og sfæriske lejer skal leveres med et glidemateriale af UHMWPE således, at der kan opnås en levetid på min. 50 år med hensyn til slid på glidefladen. Dette krav kan anses for opfyldt, såfremt glidematerialet kan modstå en akkumuleret flytning på min. 50.000 m ved vurdering iht. metode og målinger svarende til den anviste i EAD 050004-00-0301, Spherical and cylindrical bearing with special sliding material made of UHMWPE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene), April 2017, Anneks E.	For overfladebehandling af lejer, se AAB Overfladebehandling af stål.
Andre lejetyper skal være CE-mærket under attesteringsniveau 1 i henhold til den relevante del af DS/EN 1337 for den valgte lejetype.	Inddækningen skal være udført i materialer, der ikke giver galvanisk korrosion i kombination med lejet eller armering. Inddækningen skal være robust og vejrbestandig. Inddækningen skal være nem og hurtig at montere og afmontere.
Dokumentation herfor (dvs. ydeevnedeklaration og CE-mærke iht. DS/EN 1337 eller overholdelse af kravene givet i EAD 050004-00-0301, Spherical and cylindrical bearing with special sliding material made of UHMWPE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene), April 2017, Anneks E) skal fremsendes til bygherren til godkendelse.	
22.2.2. Korrosionsbeskyttelse	
Lejeenhederne skal før indbygning og efter aftale med lejeleverandøren forsynes med en korrosionsbeskyttende overfladebeskyttelse, der opfylder kravene til korrosionskategori C5 i henhold til DS/EN ISO 12944-4, DS/EN ISO 12944-5 og DS/EN ISO 12944-7. De valgte forbehandlingsmetoder og malingssystemer skal forelægges bygherren til godkendelse.	
22.2.3. Understopning	
Lejer skal underløbes eller understoppes med en kunststofmodificeret cementmørtel, som foruden den fornødne styrke skal have sådanne egenskaber, at der ikke forekommer revnedannelser fra svind. Derudover må der ikke forekomme deformationer fra krybning ud over, hvad lejeleverandøren kan acceptere.	
Mørtler til understopning eller underløbning skal have en trykstyrke, som mindst svarer til klasse R4 i henhold til DS/EN 1504-3. De for klasse R4 listede egenskaber i DS/EN 1504-3 vedr. kloridion-indhold, vedhæftningsevne, kontrolleret svind/ekspansion, modstandsevne mod karbonatisering, elasticitetsmodul og termisk kompatibilitet frost/tø skal være	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (SAB)</u>
deklarerede under kontrol af et uafhængigt akkrediteret europæisk prøvningsinstitut.	
22.3. UDFØRELSE	For overfladebehandling af eksisterende lejekonstruktioner, se AAB/SAB teknik, afsnit Overfladebehandling af stål.
22.3.1. Generelt	
Entreprenøren skal planlægge sit arbejde i henhold til lejeleverandørens anvisning og DS/EN 1337-11. Planlægningen skal omfatte alle aktiviteter i tilknytning til leverancen, herunder udarbejdelse og godkendelse af projektdokumentation og lejemontageplan m.v. samt bestilling og levering af lejer.	
I forbindelse med planlægningen skal der tages højde for den nødvendige koordinering med andre aktiviteter såsom placering i form, afformning, forspænding, nedsækning af overbygning eller lignende.	
22.3.2. Transport, levering og opbevaring	
Transport, levering og opbevaring skal ske i henhold til leverandørens anvisninger og DS/EN 1337-11. Glideflader skal beskyttes mod støv, fremmedlegemer og urenheder før, under og efter montagen.	
22.3.3. Tolerancer	
<p>Lejerne skal monteres præcist som angivet i projektmaterialet. Der accepteres følgende tolerancer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tværgående ± 5 mm i forhold til den fælles tværgående centerlinje. • Langsgående ± 5 mm i forhold til de på tegningerne angivne langsgående centerlinjer. • Vertikalt: Angivet i SAB eller efter aftale med bygherren. • Langsgående hældning mindre end 3 ‰. • Den største forskel på langsgående hældning mellem to lejer i samme lejelinje skal være mindre end 3 ‰. 	<p>Entreprenøren skal ved indbygning af lejerne sikre, at alle lejer i en lejelinje virker som forudsat i projektmaterialet.</p> <p>Ud over de på tegningerne og i nærværende SAB anførte flytninger skal lejerne dimensioneres for en supplerende flytning i henhold til brospecifik arbejdsbeskrivelse for justering af overbygningen.</p>
	Entreprenøren skal ved indbygning af lejerne sikre, at alle lejer i en lejelinje virker som forudsat i projektmaterialet.
Lejeleverandøren skal oplyse den forventede sammentrykning ved permanent last således,	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (SAB)</u>
at entreprenøren kan indbygge den nødvendige overhøjde.	
22.3.4. Afsætninger	
Indmåling og afsætning af lejer skal ske ved landmåler eller af tilsvarende uddannet personale med egnet måle- og afsætningsudstyr.	
Før placering af overbygningen på lejet skal lejeakserne være indmålt og markeret med indstøbte mærker (stålsøm) på lejehylden.	
22.3.5. Montage	
Lejerne skal monteres med en forindstilling af lejerne i længderetningen. Indstillingen skal sikre, at de specificerede ekstremflytninger kan optages. Forindstillingen skal fastlægges ud fra overbygningens temperatur ved montagen.	
Montage af lejerne skal udføres i nøje overensstemmelse med leverandørens anvisninger.	
Montage, indregulering og fastgørelse af lejer skal udføres under stabile vejrforhold med små temperaturvariationer.	
Endvidere skal justering af lejer foretages, når broen ikke belastes af trafik.	For at sikre den beregnede lastfordeling mellem lejerne skal nivellering/indmåling af lejerne ske ved hjælp af donkrafte. Reguleringen skal ske ved at tilpasse donkraftbelastningen indtil de beregnede reaktioner opnås.
Registreringer før, under og efter montagen skal udføres iht. retningslinjerne i DS/EN 1337-11, Annex B.	
Alle anvendte donkrafte til midlertidige understøtninger skal have mekanisk sikkerhedsskrue. Alternativt skal faststøbning af lejerne foregå med overbygningen, hvilende på en midlertidig opklodsning.	Lejerne skal inddækkes permanent, således at lejet ikke udsættes for regn og således, at vand, der driver ned ad overbygningen, ledes bort fra lejet. Inddækningen skal forhindre støv og snavs i at trænge ind til lejet. Inddækningen skal endvidere sikre, at fugle ikke kommer til lejet.
Såfremt lejerne er udstyret med en midlertidig fiksering af lejeoverdel i forhold til lejeunderdel skal denne straks fjernes, når det enkelte leje er blevet installeret.	De yderste lejer skal leveres med en skala, så det er muligt at aflæse lejeplacering i forhold til pilletop. De yderste lejer skal leveres med en skala, så det er muligt at aflæse lejeplacering i forhold til pilletop.
22.3.5.1. Faststøbning og understopning	
Forud for faststøbning af lejer skal der udføres prøvestøbning af understopningen for at	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (SAB)</u>
<p>eftervise, at understopningen udfylder mere end 90 % lejets kontaktareal og at ingen hulrum har en udstrækning i vilkårlig retning større end lejekontaktpladens minimumstykkelse, dog højst 20 mm samt, at ingen hulrum optræder i en vandret afstand fra mørtelpudens kant på mere end mørtelpudens tykkelse. I forbindelse med prøvestøbningen fastlægges ligeledes tidspunktet for, hvornår understopningen kan belastes efter udstøbning.</p>	
<p>Faststøbningen af lejerne skal ske lejelinje efter lejelinje startende fra overbygningens flytningsnulpunkt (det faste leje).</p>	
<p>Ved faststøbningen skal betonoverfladen være ren og uden betonslamlag og andet uvedkommende materiale.</p>	
<p>Mørtlen skal efterbehandles iht. mørtelleverandørens skriftlige anvisninger.</p>	
<p><i>22.3.5.2. Afsluttende rengøring</i></p>	
<p>Ved arbejdets afslutning skal alt uvedkommende materiale omkring lejerne fjernes. Der skal foretages en generel rengøring af og eventuel affedtning af lejerne. Brug af trykluft ved rengøring er ikke tilladt. Lejernes korrosionsbeskyttelse, jf. pkt. 2.2 skal være intakt.</p>	
<p>22.4. KONTROL</p>	
<p>22.4.1. Generelt</p>	
<p>Kontrol med arbejdets udførelse skal ske i henhold til den udarbejdede kontrolplan, lejeleverandørens anvisninger og DS/EN 1337-11.</p>	
<p>Kontrol skal dokumenteres.</p>	
<p>Forud for levering skal lejerne ved entreprenørens foranstaltning kontrolleres med hensyn til anvendte materialer og funktionen af lejerne i henhold til relevante DS/EN 1337-standarder. For cylindriske og sfæriske lejer med glidemateriale af UHMWPE skal levetidskravet, jf. afsnit 2.1 kontrolleres at være opfyldt. Kontrollen sker ved gennemgang af ydeevnedeklaration, CE-mærket og de i projektet specificerede krav.</p>	
<p>Ved levering skal alle lejer efterses og kontrolleres i henhold til DS/EN 1337-9 og -11. Kontrollen skal dokumenteres og skal</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (AAB) – (Juli 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Lejer (SAB)</u>
forelægges bygherrens repræsentant til godkendelse.	
Inden lejerne indbygges i konstruktionen, skal bygherren have mulighed for at udføre fornøden kontrol på byggepladsen, bl.a. omfattende dokumentationsmaterialet, geometri, beskadigelser, korrosionsbeskyttelse m.v.	
22.4.2. Geometrisk kontrol	
Under og efter montage skal entreprenøren, ved landmåler, udføre en geometrisk kontrol af lejernes placering i forhold til den færdige konstruktion, dvs. underbygning og overbygning og herunder kontrol af, at de krævede tolerancer er overholdt.	
Efter montagen skal entreprenøren for hvert enkelt leje indmåle lejeunderdelens placering i forhold til underbygningen.	
Desuden skal entreprenøren indmåle de enkelte lejers stilling efter indbygning. Dette er til brug for fremtidig registrering og vurdering af lejebevægelser. Målingen skal tilstræbes udført i en periode med tilnærmelsesvis konstant temperatur i overbygningen. Temperatur- og vejrforhold skal ligeledes registreres.	

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

STÅLBRO - OVERFLADEBEHANDLING

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
23. STÅLBROS - OVERFLADEBEHANDLING	Myndighedskrav vedr. støj, støv, udledningsrestriktioner, deponering af byggeaffald osv. fremgår af Brospecifik arbejdsbeskrivelse.
23.1. ALMENT	
"Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB), Stålbros – Stålarbejde" omhandler overfladebehandling af udendørs stålkonstruktioner – både værksteds- og pladsarbejder.	
23.1.1. Referencer	
Følgende standarder (inkl. rettelsesblade til disse) samt de i standarderne nævnte referencedokumenter er gældende i det omfang, at nærværende bestemmelser ikke erstatter tilsvarende bestemmelser i standarderne, og såfremt de er relevante for den aktuelle specifikation:	
DS/EN ISO 12944 Maling og lak – Korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner med maling – del 1-9	
DS/EN 1090-2 Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner – Del 2: Tekniske krav til stålkonstruktioner – afsnit 10 inkl. annek F.	<p>Opmærksomheden henledes på, at der på arbejdsstedet af myndigheder er udstedt følgende bestemmelser vedrørende arbejdets udførelse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støjrestriktioner: • Støvrestriktioner: • Udledningsrestriktioner: • Deponering af byggeaffald.
DS/EN ISO 2063 Termisk sprøjtning – Zink, Aluminium og deres legeringer – del 1-2	
DS/EN ISO 1461 Varmforzinkning – Belægninger på emner af jern og stål ved varmforzinkning – Specifikationer og prøvningsmetoder.	
For nye konstruktioner leveret efter DS/EN 1090-1, skal overfladebehandlingen være deklareret på konstruktionens CE-mærke og ydeevnedeklaration.	
Standardernes tekst inkl. nationale annexer skal opfattes som krav. Dvs. at "bør" i teksten skal forstås som "skal" og annexer i standarderne gælder som norm, selvom de er kaldt "vejledende".	
Normer, standarder og rekommandationer, der er nævnt i beskrivelsen som gældende for arbejdet eller dele deraf, er listet i SAB Overfladebehandling Bilag 1. Referencer til DS/EN ISO 12944-X er i efterfølgende arbejdsbeskrivelse anført som "12944-X". Entreprenøren skal i afhjælpningsperioden afhjælpe alle mangler for at sikre, at de i pkt. 4.6 opstillede krav	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
til overfladebehandlingen er opfyldt i og ved udløbet af afhjælpningsperioden.	
Der gøres opmærksom på at der eksisterer særskilte danske regler, bekendtgørelser og vejledninger der er relevante for overfladebehandling. Herunder Bekendtgørelse om arbejde med stoffer og materialer, nr. 1793 af 18. december 2015 Bekendtgørelse om arbejde med kodenummererede produkter, nr. 302 af 13. maj 1993	
23.1.2. Kvalitetsstyring	
23.1.2.1. Generelt	
Inden arbejdets start, skal entreprenøren udarbejde en kvalitetsplan. Planen skal udarbejdes i overensstemmelse med DS/EN 1090-2 pkt. 4.2.2 samt efterfølgende bestemmelser i denne AAB og tilhørende SAB. Herudover henvises til AAB og SAB Styring og samarbejde.	
Normale terminer/frekvenser for, hvornår og i hvilket omfang dokumentation skal fremsendes til bygherren, skal fremgå af kontrolplanen med henvisninger til de pågældende punkter i nærværende arbejdsbeskrivelse og relevante standarder.	
23.1.2.2. Uddannelseskrav	
Arbejdet skal udføres af personel, der har gennemgået AMU kurser eller tilsvarende til de pågældende arbejdsoperationer. Formænd skal have gennemført "Industriel overfladebehandling" eller kunne dokumentere tilsvarende erfaring.	
Det er et krav, at såvel kvalitetssikringsansvarlig som inspektør har et indgående kendskab til forbehandlings- og påføringsprocesser, materialer og materialeegenskaber, samt at de er i stand til at bedømme udført arbejde. Den kvalitetsansvarlige eller dennes inspektør skal være certificeret ved FROSIO eller tilsvarende.	
Entreprenøren skal fremlægge dokumentation i form af ajourførte referencer/CV/kursusbeviser for nøglepersoner jf. ovenstående samt medarbejdere, hvortil der stilles særlige krav til uddannelse/erfaring.	
23.1.3. Arbejdets omfang	
Arbejdet omfatter overfladebehandling af stålkonstruktioner i omfang som nærmere anført i SAB Stålbros - Overfladebehandling.	Overfladerne på de eksisterende konstruktioner er behandlet med systemer som angivet i brospecifik arbejdsbeskrivelse.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
	<p>Eksisterende overfladebehandling fjernes fuldstændigt hvis dette er angivet i brospecifik arbejdsbeskrivelse.</p> <p>Eksisterende overfladebehandling bevares i omfang som beskrevet i brospecifik arbejdsbeskrivelse.</p> <p>Behandlingssystemet, eller alternativt en funktionsbeskrivelse for de enkelte ståld dele, er fastlagt i brospecifik arbejdsbeskrivelse.</p>
Korrosionsbelastningen er defineret i DS/EN ISO 12944-2 som korrosionskategorier og er for den aktuelle konstruktion angivet i SAB Stålbros - Overfladebehandling. Malingssystemer skal udføres med holdbarhedsperiode "very high" (VH), jf. DS/EN ISO 12944-1.	Konstruktionens forskellige dele/ områder skal korrosionsbeskyttes jf. Brospecifik arbejdsbeskrivelse.
Arbejdet omfatter tillige udarbejdelse af projekt for og leverance, opstilling og nedtagning af stilladser, der anvendes ved overfladebehandlingen af konstruktionerne. Stilladser skal projekteres til at optage alle forekommende laster, f.eks. last fra ophobning af brugte blæsemidler, vindlast på inddækninger, udstyr og materialer mv. Bygherren kan forlange at få tegninger og beregninger af påtænkte stilladskonstruktioner forelagt inden udførelse. Der henvises til SAB Stålbros - Overfladebehandling.	<p>Nærværende arbejdsbeskrivelse vedrører overfladebehandling med holdbarhed "very high" (VH) i henhold til 12944-1 af følgende stålkonstruktioner:</p> <p>- jf. Brospecifik arbejdsbeskrivelse.</p> <p>Behandlingssystemet, eller alternativt en funktionsbeskrivelse for de enkelte ståld dele, er fastlagt i pkt. 2.1.</p>
Midlertidige stålkonstruktioner skal overfladebehandles således, at misfarvninger fra rust på permanente konstruktioner undgås.	Overfladebehandling omfatter tillige følgende boltesamlinger jf. Brospecifik arbejdsbeskrivelse.
Rustfrie eller varmforzinkede boltesamlinger skal efter samling ikke efterbehandles med maling, medmindre andet er angivet i SAB Stålbros - Overfladebehandling – evt. montageskader på malede flader skal dog repareres. Eventuel afsluttende overfladebehandling af montagebolte må først ske, når tilspænding af bolte er kontrolleret og accepteret af bygherren.	
For ikke-friktionsforbindelser (= tilspændte), skal overfladebehandlingen i kontaktflader før montage korrosionsbeskyttes med sprøjtemetallisering med et aluminium- eller zinkbaseret produkt eller en zinkrig grundmaling til en NTFT mellem 100 og 75 µm.	
Hvor rustfrit stål er svejst sammen med stål skal korrosionsbeskyttelsen fortsætte mindst 20 mm på det rustfrie stål målt fra svejsesømmen.	
Overflader i kontakt med beton, herunder indstøbningsdele og kompositkonstruktioner, skal sprøjtemetalliseres med ZnAl15 efter DS/EN ISO 2063 således, at de får min. 50 mm dæklag til ubehandlede overflader. Dette gælder dog ikke emner der er varmforzinkede eller i rustfrit stål.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>																				
Synlige overflader på korrosionstrægt stål skal sandsvirpes for at sikre ensartet patinering.																					
23.2. MATERIALER																					
23.2.1. Generelt																					
Entreprenøren skal oplyse, hvilket principsystem(-er), der tilbydes, ved at referere til systemnummer i 12944-5 anneks C, D eller E. Der må dog ikke anvendes alkydsystemer til korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner.	Malingssystemet fastlægges af entreprenøren i samarbejde med bygherren, under hensyntagen til arbejdets art, omfang og evt. omkringliggende miljø. Entreprenørens forslag til malingssystem skal godkendes af tilsynet inden udførelsen.																				
Et bestemt system skal karakteriseres ved at anvende dets systemnummerbetegnelse i den aktuelle korrosionskategori samt specificere de enkelte lag med malingsleverandørens produktbetegnelse og den samlede minimums lagtykkelse.	<table><tr><th>System</th><th>Korrosions- kategori</th><th>Emne</th><th>Beskrivelse af system: Angiv nr. i henhold til DS/EN ISO 12944-5 eller yderligere detaljer</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør Dækmaling glans</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør Dækmaling glans</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør Dækmaling glans</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td>Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør</td><td></td></tr></table>	System	Korrosions- kategori	Emne	Beskrivelse af system: Angiv nr. i henhold til DS/EN ISO 12944-5 eller yderligere detaljer	1		Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør Dækmaling glans		2		Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør Dækmaling glans		3		Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør Dækmaling glans		4		Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør	
System	Korrosions- kategori	Emne	Beskrivelse af system: Angiv nr. i henhold til DS/EN ISO 12944-5 eller yderligere detaljer																		
1		Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør Dækmaling glans																			
2		Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør Dækmaling glans																			
3		Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør Dækmaling glans																			
4		Type nr. Antal lag Samlet lagtykkelse Dækmaling kulør																			

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)																									
	<div>Dækmaling glans</div>																									
De foreslåede systemer præsenteres ved at udfylde en blanket svarende til Anneks F i 12944-8 (for nybehandling) eller anneks G i 12944-8 (for vedligehold). Alle malingsprodukter af et malesystem skal leveres af samme leverandør.	Alle anførte tykkelser er krav til minimums NTFT værdier.																									
Datablade for de indgående malingsprodukter udleveres til bygherren.																										
	Grundbehandlingen skal være varmforzinkning, hvorfor tilbudte systemer skal gives med reference til DS/EN ISO 12944-5 anneks D.																									
	I det følgende, er de enkelte stålele inddelt i grupper med fælles funktionskrav til overfladebehandling, og funktionskravene er beskrevet. Entreprenøren skal på basis af disse krav opstille behandlingssystemer for de forskellige grupper.																									
	Hele den frie del af overflangen samt 50 mm ind på overflangens overside under betonindstøbningen, metalliseres i henhold til DS/EN ISO 2063-2 klasse Zn 80. Derefter forsegles og overfladebehandles fladerne med et alkaliresistent malingssystem.																									
	<table><tr><th rowspan="2">Gruppe</th><th rowspan="2">Korrosions-kategori</th><th colspan="5">Klimatiske forhold</th><th rowspan="2">Glas</th><th rowspan="2">Kulør</th><th rowspan="2">Specielle krav</th></tr><tr><th>Sol</th><th>Konstant skygge</th><th>I jord</th><th>I vand</th><th>Marine</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Gruppe	Korrosions-kategori	Klimatiske forhold					Glas	Kulør	Specielle krav	Sol	Konstant skygge	I jord	I vand	Marine										
Gruppe	Korrosions-kategori			Klimatiske forhold								Glas	Kulør	Specielle krav												
		Sol	Konstant skygge	I jord	I vand	Marine																				
	Signaturforklaring: (-) nej, (+) ja, (0) ikke aktuelt Specielle krav: 1. Ikke afsmittende maling 2. Smudsafvisende maling 3. Olieresistent maling 4. Resistent mod udstødningsgas 5. Varmeresistent til +xx°C (tør varme) 6. Termoplastisk 7. Vandig 8. Maling uden max. overmalingsinterval 9. " ... "																									

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
23.2.2. Maling	
Tillæg til 12944-5	De anvendte malingssystemer skal være erklæret egnet til anvendelse på stålkonstruktioner med renhed som angivet i brospecifik arbejdsbeskrivelse. Malingsproducentens erklæring vedrørende dette skal fremsendes til bygherren.
Minimum antal af påføringer (MNOC i 12944-5 annek A) skal gælde uden at top coat tælles med.	
De foreslåede malingssystemer skal have været anvendt til sammenlignelige opgaver i mindst 5 år med tilfredsstillende resultat. Referenceliste skal fremsendes til bygherre for accept. Hvis der ikke kan fremlægges tilfredsstillende referenceliste for produktet, kan bygherren forbeholde sig ret til at stille supplerende garantikrav og eventuelt krav om forprøvning.	
De enkelte lag af grund og mellemmalning – inkl. udstikningslag – skal have en tydelig kulørforskel. Sidste dæklags kulør og glans angives af bygherren.	
Hvis malingen i løbet af oplagringsperioden er stivnet, grynet eller forringet på anden måde, må den ikke benyttes.	
23.2.3. Metalliske belægninger	
Til metalliske belægninger skal anvendes zink, aluminium eller zinkaluminiumlegeringer, jf. DS/EN ISO 2063-1. Hvor intet andet er specificeret skal anvendes ZnAl15.	
Friktionssamlinger skal sprøjtemetalliseres efter DS/EN 1090-2 pkt. 8.4 til min. Al 50 og maks. Al 80, jf. DS/EN ISO 2063-1.	
23.3. UDFØRELSE	
23.3.1. Generelt	
Tillæg til 12944-7 pkt. 4.1	
Entreprenøren skal udarbejde og fremsende metodebeskrivelser samt udførelses- og kontroljournaler til bygherren før arbejdet igangsættes.	
Arbejdet skal tilrettelægges således, at så stor en del som muligt af arbejdet udføres på værksted.	
Tillæg til 12944-7 pkt. 5.2	
Ved malingsarbejder på arbejdspladsen skal entreprenøren sikre, at alle produkter opbevares som foreskrevet af de lokale brandmyndigheder.	
Tillæg til 12944-7 pkt. 6.2	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
Program for planlagte vejrligsforanstaltninger og foranstaltninger til sikring af forurening af omgivelserne (herunder eventuel trafik) med malingsspild, sprøjtestøv eller lignende forelægges bygherren i god tid inden arbejdets start.	
Under arbejde efter montering, skal der foretages omhyggelig afdækning af tilstødende konstruktionsdele til beskyttelse mod dryp og sprøjt. Forekommer der trods dette forurening af tilstødende konstruktionsdele, skal entreprenøren rengøre disse.	
23.3.2. Overfladebehandlingsspecifikation	
Overfladebehandlingsspecifikationen skal udarbejdes af entreprenøren koordineret med malingsleverandøren og forelægges bygherren, inden arbejdet påbegyndes.	
Som basis for udarbejdelse af en overfladebehandlingsspecifikation, skal entreprenøren anvende denne AAB med tilhørende SAB samt procesdiagrammerne i DS/EN ISO 12944-8, Anneks C og D eller et mere detaljeret oplæg.	
Der skal udarbejdes en overfladebehandlingsspecifikation for hvert enkelt system – herunder maling på varmforzinkning, sprøjtemetallisering, rustfrie stål og lignende samt for reparation af de enkelte systemer.	
Overfladebehandlingsspecifikationerne for behandlingssystemerne skal mindst indeholde det nedenfor anførte, idet de enkelte aktiviteter beskrives ved reference til aktuelt punkt i 12944. Overfladebehandlingsspecifikationen kan opbygges efter princip som vist i 12944-8, Anneks F og G, men alle følgende oplysninger skal være inkluderet:	
Forbehandlingsmetode og midler, 12944-4: Affedtningsmetode, pkt. 6.2 Rensemetode og -middel, pkt. 6.3 Forbehandlingsgrad og -ruhed, pkt. 7 og 8	
Malingssystem: 12944-5	
Påføringsmetode og -udstyr: 12944-7, pkt. 6.3	
Påføringsforhold (klima under udførelsen): 12944-7, pkt. 6.2	
Reparationsprocedurer for hvert system samt krav til overlap mellem de enkelte lag	
Særlige sikkerhedsforskrifter, herunder krav fra lokale og nationale myndigheder.	
Foranstaltninger for at overholde myndighedskrav rejst sammen med udstedelse af arbejdstilladelse (kopi af arbejdstilladelse).	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
23.3.3. Forbehandlingsmetoder	
<i>23.3.3.1. Krav til ståloverflader</i>	
Tillæg til 12944-7 pkt. 4.2	
Modtagekontrol af stålet skal ske ved en inspektion som den udførende på stålarbejder og den udførende på overfladebehandlingsarbejder gennemfører, og som bygherren i god tid skal underrettes om og have ret til at deltage i. Inspektionen skal gentages af overfladebehandleren efter sandblæsning.	
Det skal kontrolleres, at det anvendte stål ikke overstiger rustgrad C (jævnfør DS/EN ISO 8501-1).	
Det skal kontrolleres at ståloverflader – uanset om det er nyanlæg eller vedligehold – er forbehandlet til følgende forbehandlingsgrader i henhold til DS/ISO 8501-3: Svejsninger: P3 Kanter: P3 Overflader: P3.	
For dele, der leveres for samling/montage med overfladebehandling, skal det stikprøvevis kontrolleres, at den krævede lagtykkelse er til stede. Det skal ved inspektion sikres, at overfladebehandlingen overalt er intakt.	Ståloverfladerne overtages som de forefindes på tilbudsdagen. En rapportering i form af f.eks. udfyldte blanketter som i DS/EN ISO 12944-8, Anneks I og J (skema C) skal indgå i arbejdsbeskrivelsen.
Hvis der ved inspektionen findes fejl, som skal udbedres, skal inspektionen gentages efter udbedringen.	
23.3.3.2. Rengøring	
Der henvises til 12944-4	Den eksisterende overfladebehandling skal bevares i størst muligt omfang og skal højtrykspules i henhold til DS/EN ISO 12944-4, pkt. 6.2.1.
Før sandblæsning udføres, skal ståloverfladerne være fri for olie, fedt, salte og andre urenheder	Bygherren forbeholder sig ret til at foretage kontrol af om salte er fjernet effektivt, ved at foretage stikprøvevis prøvning af tilbageværende saltindhold på de afvaskede overflader ved prøvning med Bresle prøvning i henhold til DS/EN ISO 8502-6. Såfremt prøvningen viser indhold større end 50 mg/m ² klorider, kan tilsynet kræve afvaskningen omgjort.
Den anvendte metode skal være én eller flere af de angivne i 12944-4, pkt. 6.2.1, 6.2.3 eller 6.2.4. Såfremt rengøring foretages i én arbejdsgang skal dette ske som en kombination af metoderne specificeret i 6.2.1 og 6.2.3 ved at anvende hedt vand. Der skal anvendes vandværksvand til den afsluttende rengøring.	
Svejsesømme, hvortil der er anvendt beklædte elektroder, skal efter den krævede rengøring af	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
overfladen undersøges for alkaliske aflejringer. Hvis pH er større end 9, målt direkte på den forurenede overflade, skal der renses med metode der er accepteret af malingsleverandøren. Der foretages mindst én prøvning pr. svejsemetode pr. kontrolområde. For hver søm kontrolleres pH med pH-papir, se bilag 2, både ved start og stop på langs og tværs af svejse sømmen. Hvis rensning viser sig nødvendig, skal hele kontrolområdet renses.	
Uanset hvilke midler, der anvendes, skal fladerne til slut rengøres for alle skadelige rester ved skylning med rent vandværkssvand.	
23.3.3.3. Mekanisk rensning	Stålet skal afrenses til Sa2½.
Mekanisk rensning udføres som tør fristråleblæsning efter 12944-4, pkt.6.3.3.1.2.	Om nødvendigt, men kun efter aftale med bygherren, skal der sandsvirpes i henhold til DS/EN ISO 12944-4, pkt. 6.3.3.4.1 eller hydroblæses i henhold til DS/EN ISO 12944-4, pkt.6.3.4.
Blæsemidler og deres anvendelse skal være i overensstemmelse med kravene i DS/EN ISO 8504-2.	Forbehandling af varmforzinkning før maling skal ske i henhold til DS/EN ISO 12944-4, pkt. 6.3.3.4.1 og eventuelt også 6.3.4, hvis der er korroderet zink på overfladen.
Blæsemidler skal være af typen G (grit = skarpkantede irregulære korn) eller C (cylindriske skarpkantede korn) og resultere i en ruhed og forbehandlingsgrad, der svarer til grundmalingens krav som angivet i overfladebehandlingsspecifikationen. Entreprenørens forslag skal godkendes af malingsleverandøren.	Tillæg til 12944-4 pkt. 7: Ved montagesvejsninger angivet i brospecifik arbejdsbeskrivelse tillades forbehandlingsgrad Sa 2½ erstattet med PSa 2½ eller PMA til metallisk renhed, i henhold til anneks B i 12944-4.
Kontaktflader, der indgår i friktionssamlinger, skal afdækkes med tape for at undgå forurening under malearbejdet.	Hvis slibning lokalt anses for ønskelig i større dybde end 2 mm under den oprindelige overflade, skal bygherren konsulteres, inden slibningen iværksættes
Områder, hvor senere svejsning skal foretages, afdækkes 150 mm på hver side op mod svejsningen. Afdækningen udføres med tape eller lignende, som først fjernes, når svejsning skal udføres. Afdækning er dog ikke nødvendig ved påføring af svejsbar shopprimer.	
Tillæg til 12944-4 pkt. 6.3.3.4.1	
Hvis der anvendes svirpning, skal entreprenøren udarbejde en metodebeskrivelse indeholdende alle indgående parametre, og der skal udføres et prøvefelt under overværelse af bygherren.	
Tillæg til 12944-4 pkt. 6.3.3.4.2	
Hvis pletblæsning anvendes (f.eks. ved reparationer), bør grænseområdet mellem det afrensede areal og det intakte malinglag slibes og udjævnes. Arbejdsprocedurer for dette skal være indeholdt i	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
overfladebehandlingsspecifikationen, og der skal udføres et prøvelfelt under overværelse af bygherren.	
Tillæg til 12944-4 pkt. 7	
Eventuelle montagesvejsninger skal forbehandles som konstruktionen i øvrigt.	
23.3.3.4. Rensning og maskinværktøj	
Rensning med maskinværktøj (slibning) må kun anvendes på svejsesømme, og hvor blæserensning ikke er muligt (vanskeligt tilgængelige steder, pletreparationer o.lign.).	
Rensning med maskinværktøj udføres i henhold til DS/EN ISO 8504-3, og der må ikke anvendes manuelt udstyr. Der afsluttes med slibning til en ruhed N10 efter Rugotest Nr. 2 eller en tilsvarende ISO komparator.	
23.3.4. Maling	
Malerarbejde skal udføres efter den udarbejdede overfladebehandlingsspecifikation, se pkt. 3.2.	Ved pladesamlinger, hvor pladerne/profilerne ikke ligger fuldstændig an mod hinanden, skal sprækker søges forseglet ved benyttelse af penseludstikning.
Tillæg til 12944-4 pkt. 7.4	
Første lag grundmaling skal påføres ved sprøjtning. Herefter skal der foretages en efterfølgende udstikning med afvigende kulør på alle svejsesømme, plade- og profilkanten, hjørner, eventuelle nitter og andre vanskeligt tilgængelige steder med pensel. Bolte og skiver udstikkes ligeledes, men kun hvis det er krævet i SAB Stålbros - Overfladebehandling, jf. pkt. 1.3 eller hvis boltevarerne ikke er rustfrie eller varmforzinkede.	
For alle efterfølgende påføringer, skal der anvendes udstikning, som skal påføres med pensel i afvigende kulør inden sprøjtepåføringen, dog undtagen sidste lag dækmaling.	
Hvert lag skal altid dække det foregående lag fuldstændigt (også udstikning).	
Langs svejste montagesamlinger, se pkt. 3.3, skal overlap mellem malingslagene aftrappes min. 100 mm.	
Overfladebehandling, der er blevet beskadiget af fugt, støv mv., skal fjernes, og de pågældende flader skal behandles på ny i overensstemmelse med de anførte kvalitetskriterier.	
23.3.5. Metalliske belægninger	
23.3.5.1. Varmforzinkning	
Varmforzinkning udføres i henhold til DS EN/ISO 1461 på konstruktionsstål i styrkeklasse til og med S355. Varmforzinkning af stål i højere styrke må kun udføres i særlige tilfælde – se Stålbros – Stålarbejde - AAB.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
Hvis varmforzinkereren skønner, at konstruktionen er uegnet til varmforzinkning (risiko for deformationer), skal han meddele køberen dette. Hvis varmforzinkning derefter alligevel aftales udført, skal varmforzinkereren ved hjælp af den mest egnede dyppemetode forsøge at minimere risikoen for deformationer under processen.	
Belægningstykkelser skal være min. 115 µm gældende for alle materialer – uanset godstykkelse medmindre andet er specificeret i SAB Stålbros - Overfladebehandling. Hele den varmforzinkede overflade er signifikant.	
Varmforzinkereren skal udstede certifikat efter DS/EN ISO 1461 kapitel 7 samt en målerapport som viser resultatet af den udførte måleprocedure i henhold til nærværende AAB.	
Skarpe spidser, klumper, flusmiddel, zinkaske og tydelige misfarvninger fra processen er ikke tilladt og skal være fjernet før levering (alle overflader er signifikante).	
Dråbedannelse, som har betydning for emnets funktion, skal fjernes ved manuel filing. Dette gælder f.eks. i samleflader, i boltehuller eller på anlægsflader for bolte, skiver og møtrikker.	
Varmforzinkningen skal foretages på så store emner som muligt, således at antallet af montagesamlinger minimeres.	
Varmforzinkning af kolddeformeret materiale må kun foretages efter accept af procedureprøvning.	
Hvis varmforzinkede emner skal males, skal dette indgå i overfladebehandlingsspecifikationen, jf. pkt. 3.2, og ske umiddelbart efter varmforzinkning.	
Ved transport og udendørs lagring skal stabler af varmforzinkede emner være veldrænede og -ventilerede.	
Opstår der kastninger eller deformationer af sammensvejste elementer under forzinkningen, skal bygherren underrettes, og eventuel nødvendig udbedring af skaden skal foretages efter aftale med bygherren.	
Der må ikke udføres yderligere udluftningshuller end det på tegninger godkendte af bygherren. Ønskes der ændret på omfang af udluftningshuller, skal det indføres på tegninger og godkendes af bygherren.	
Udluftningshuller i varmforzinkede emner skal lukkes ekskl. huller, der vender nedad. Omfang og metode til lukning skal forelægges bygherren for accept.	
23.3.5.2. Sprøjtemetallisering	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
Sprøjtmetallisering skal udføres i henhold til DS/EN ISO 2063-2.	Minimum lagtykkelse af sprøjtmetallisering bestemmes efter DS/EN ISO 2063-1, annex C, i henhold til korrosionskategori, legeringstype og hvorvidt emnet efterfølgende påføres dækmaling. Eksempelvis skal en konstruktionsdel placeret i korrosionskategori C-5, der ønskes sprøjtmetalliseret med ZnAl15 legering uden efterfølgende påføring af dækmaling, have en lagtykkelse på minimum 200 my.
Minimum lagtykkelse skal være 150 µm medmindre andet er specificeret i SAB Stålbros - Overfladebehandling – undtagen friktionssamlinger, jf. pkt. 2.3.	
	Metallisering skal altid forsegles med en egnet maling, uanset, om det er en del af et efterfølgende malingsystem, eller ej. Malingsleverandør skal oplyse forslag til forsegling.
Sprøjtmetallisering skal forsegles med en "tie coat".	
23.3.6. Reparation af skader	
23.3.6.1. Maling	
Hvor skader i malingsbehandlingen har fremkaldt rustdannelse, skal overfladen blæserenses til rent metal. Ved små skader < 100 mm ² kan overfladen renses ved slibning til rent metal. Overgangen til den omgivende maling slibes jævnt. Derefter repareres overfladen i henhold til overfladebehandlingsspecifikationen.	
Hvis skadearealet er stort (> 10.000 mm ²), skal overlap mellem lagene aftrappes som for svejste montagestød.	
Ved reparation af mindre skader (< 10.000 mm ²) kræves kun aftrapning mod grundmaling/sprøjtmetallisering.	
Såfremt grundbehandlingen er intakt, kan reparationer tillades udført med dækmalingen alene forudsat, at krav til den samlede tørfilmtykkelse overholdes.	
Mindre, overfladiske skader udbedres med den aktuelle mellem-/dækmaling efter rensning. Udviser en konstruktionsdel eller enkelte, større flader udbredte mangler, således at pletvis udbedring ikke kan overholde de stillede udfaldskrav, skal den pågældende del eller de pågældende flader underkastes en fornyet rensning og overfladebehandling.	
I tvivlstilfælde, skal særlig reparationsprocedure – ud over de der indgår i overfladebehandlings-specifikationen – forelægges bygherren.	
23.3.6.2. Metalliske belægninger	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
Skader større end 1000 mm ² på enkeltdele skal repareres ved omforzinkning. Reparation af varmforzinkning og sprøjtemetallisering med ZnAl15 skal udføres ved sprøjtemetallisering. Enkelte lokale skader mindre end 500 mm ² tillades udført med zinkethylsilikat eller zinepoxymaling. Den samlede tørfilmtykkelse skal være 150 % af varmforzinkningen. Zinkethylsilikatmalingen skal forsegles med en egnet dækmaling. Reparationsprocedurer forelægges bygherren.	
Enhver skade – uanset dens størrelse – der er opstået før emnet er leveret hos bestilleren, skal repareres hos varmforzinkerens ved omforzinkning.	
23.4. KONTROL	
23.4.1. Generelt	
Tillæg til 12944-3	
Malerentreprenøren skal ved modtagelsen kontrollere stålet for forholdene nævnt i pkt. 5.5. vedrørende forbehandling.	
Tillæg til 12944-7 afsnit 7	
Proceskontrollen tilsigter at etablere og vedligeholde et givet kvalitetsniveau og i forlængelse heraf, konstatere forekomst af og hindre gentagelse af fejl på det teknisk mest hensigtsmæssige tidspunkt.	
Udførelseskontrol dokumenteres og omfatter såvel modtagekontrol af materialer som kontrol af det udførte arbejdes kvalitet.	
Slutkontrollen tilsigter gennem en kontrol af det færdige arbejde at konstatere, om den udførte overfladebehandling har opnået den specificerede kvalitet.	
Kontrol ved udløb af afhjælpningsperioden tilsigter at konstatere, om den udførte overfladebehandling opfylder de krav, der er stillet med hensyn til holdbarheden.	
23.4.2. Procedureprøvning	
23.4.2.1. Forprøvning	Der skal leveres 1 stk. stålprøveplader behandlet med hvert malingssystem. Der skal udføres procedureprøver for reparation af skader o.lign. i eksisterende maling.
Tillæg til 12944-6 afsnit 5:	
Entreprenøren skal levere og behandle et antal prøveplader af stål (200 x 300 mm) som nærmere beskrevet i SAB Stålbros - Overfladebehandling. Reparationssystemer og overlap skal også være vist på prøvepladerne, eventuelt på plader, der kun	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
indeholder reparationer. Prøvepladerne skal være forbehandlet til specificeret rensningsgrad og ruhed, og alle behandlinger skal være frilagte i mindst 30 mm bredder, også den forbehandlede, men ikke malede overflade. Pladerne anvendes som referenceplader, bl.a. for dækmalingens kulør og glans under og efter arbejdets udførelse.	
Forprøvning af varmforzinkning til sikring af, at stålet er i stand til at opbygge den krævede lagtykkelse, skal udføres for at bestemme nødvendig dyppetid og evt. forbehandling med blæserensning for karakteristiske prøvelegemer udført af aktuelle materialer.	
	Der skal udføres procedureprøver for reparation af skader o.lign. i eksisterende maling.
23.4.2.2. Referencefelter	
Referencefelter udføres normalt for korrosionskategori C3 til C5 og Im1 til Im3, jf. DS/EN 1090-2 pkt. F7.3.	Der udføres min 1 stk. referencefelter af behandlingssystem hvis angivet i brospecifik arbejdsbeskrivelse.
Der henvises til 12944-7 afsnit 8	
Entreprenøren kan fremsætte forslag til placering af referencefelter. Disse udføres efter 12944-7 afsnit 8, og 12944-8, Anneks B inkl. blanket skal anvendes.	
23.4.3. Proceskontrol	
23.4.3.1. Malingentreprenørens kontrol	
Tillæg til 12944-7 pkt. 4.1	
Der kræves, at såvel kvalitetssikringsansvarlig som inspektør kan dokumentere, at de inden for de sidste 2 år jævnligt har udført kontrolarbejde på lignende opgaver.	Kontrollører og inspektører skal være certificerede i henhold til DS/ENV 12837 eller NS 476 (Frosio-inspektører).
23.4.3.2. Malingleverandørens kontrol	
Malingleverandøren skal føre stikprøvevis proceskontrol og slutkontrol under arbejdets udførelse.	
Malingleverandøren skal føre effektiv kontrol med materialerne og fremsende inspektionserklæringer til entreprenøren.	
23.4.3.3. Kontrolplan	
Kontrolplanen skal udarbejdes baseret på denne AAB og tilhørende SAB samt 12944-8, tabel 1, 2, 3 og 4 og mindst indeholde de angivne aktiviteter, idet dog ikke-krævede behandlinger og aktiviteter kan udelades. Desuden skal den indeholde skemaer med indhold mindst svarende til de viste i Anneks H og I.	
Kontrolområdets størrelse defineres som værende den enkelte konstruktionsdel, der samles på værksted, f.eks. brodækelement, søjleelement, drager eller lign.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
Kontrolområdet inddeles i et antal måleområder (konstruktionsdele/-flader), som med hensyn til materialer og udførelsesmetoder giver ensartede betingelser for at udføre malingsarbejdet, og som dermed kan danne basis for en statistisk bearbejdning af måleområderne.	
Det skal præciseres for de enkelte kontrolområder, hvilke kontrolaktiviteter der er et holdepunkt.	
Kontrolplanen skal forelægges bygherren, og den må ikke fraviges uden bygherrens accept.	
23.4.3.4. Rapportering	
Entreprenøren skal ved arbejdets start oprette og hen gennem entreprisen vedligeholde en KS-Journal.	
KS journalen skal som minimum indeholde ovennævnte kontrolplan i den accepterede udformning – og den samme i komplet udfyldt tilstand. Seneste opdatering skal svare til afleveringstidspunktet.	
Kopi af kontrolrapporter forelægges bygherren til accept, og KS-journalen overdrages ved entreprisens afslutning til bygherren.	
23.4.3.5. Udstyr	
Fabrikat, type og specifikationer samt kalibreringsrutiner for anvendte måleinstrumenter skal forelægges bygherren til accept.	
I bilag 2 er anført en liste over udvalgt udstyr samt krævede måletolerancer.	
23.4.4. Udførelseskontrol	
23.4.4.1. Generelt	
Der henvises til 12944-7	
Udførelseskontrol udføres af entreprenøren i henhold til kontrolplanen, idet der udarbejdes kontrolskemaer til at udfylde. Skemaerne kan opdeles efter aktiviteter og skal indeholde kontrolpunkter for alle krav nævnt i kontrolplanen.	
Entreprenøren skal orientere bygherren om de enkelte aktiviteter, således at bygherren – om det måtte ønske det – med et rimeligt varsel har mulighed for ved holdepunkter at føre stikprøvekontrol med de enkelte aktiviteter (forbehandling, blæserensning, udstikning, påføring af de enkelte lag mv.).	
23.4.4.2. Ståloverflader	
Før malerarbejdet iværksættes, samt løbende under afrensningens udførelse, skal entreprenøren foretage en 100 % visuel gennemgang af underlaget. Områder eller fejlpunkter, der af entreprenøren vurderes at medføre, at de specificerede udfaldskrav til	<p>Der skal udføres lagtykkelsesmålinger efter afslutning af følgende lag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundmaling • Dækmaling.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
malearbejdet ikke kan opnås med specificerede eller aftalte metoder, noteres og meddeles til bygherren.	For den samlede tørfilmtykkelse gælder maksimale værdier i de anførte delområder (boltehuller, synlige flader etc.) som angivet i brospecifik arbejdsbeskrivelse. Lagtykkelserne bestemmes efter proceduren i bilag 2-3. Udbedring aftales med tilsynet. Hvis emnets overfladeareal er $\leq 0,05 \text{ m}^2$, er hele området ét måleområde.
Affedtning af ståloverflader kontrolleres stikprøvevis 3 steder pr. kontrolområde med vandperleprøve, jf. bilag 1. Det skal kontrolleres i samme omfang med tapeprøve i henhold til bilag 1, at overfladen er støvfri.	
23.4.4.3. Tørfilmtykkelse af enkeltlag	
Tørfilmtykkelse af de enkelte lag maling skal foretages efter metode i DS/EN ISO 19840, hvor der korrigeres for overfladeruhed af stål. Målinger skal særligt udtages på områder, hvor det erfaringsmæssigt giver størst udfordring at opnå korrekte og ensartede lag pga. adgang, arbejdsstilling mv. Områder med udstikning skal udgøre separate måleområder.	
Antal af måleområder og målinger samt acceptkriterier for maling eller metallisk belægning er anført i bilag 3 og 4. For metalliske belægninger måles både før og efter tie-coat.	Der skal udføres lagtykkelsesmålinger efter afslutning af følgende lag: <ul style="list-style-type: none"> • grundmaling • dækmalning.
Antal af måleområder og målinger samt acceptkriterier for Hvis grundmalingen er en zinkstøvmaling eller metallisk belægning, skal grundmalingens lagtykkelse kontrolleres separat før påføring af 1. malingslag eller metallisk belægning er anført i bilag 3 og 4. For metalliske belægninger måles både før og efter tie-coat.	
23.4.4.4. Poretæthed	
Der stilles normalt ikke krav til prøvning for porætæthed af malingsbehandling.	
Forsegling af metallisering skal kontrolleres stikprøvevis efter aftale med bygherren.	
23.4.4.5. Klimakontrol	
Tillæg til 12944-7 pkt.6.2 og afsnit 7	
Entreprenøren skal for hver proces kontrollere og dokumentere, at de i overfladebehandlings-specifikationen fastlagte klimakriterier overholdes, og arbejdet skal straks standses, hvis et klimakriterium overskrides.	
Eksempel på formular til at udfylde er vedlagt som bilag 5.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
Ved værkstedsarbejde, skal lufttemperatur og fugtighed registreres kontinuert. Ved udendørs arbejde, skal lufttemperaturen og fugtighed registreres min. hver 3. time samt ved arbejdets start og ved vejrforandringer. Alle aflæsninger skal journalføres.	
Dugpunktstemperatur kan f.eks. bestemmes efter tabellerne i DS/EN ISO 8502-4, Annex A.	
<i>23.4.4.6. Modtagekontrol</i>	
Tillæg til 12944-7 afsnit 5	
Modtagekontrollen af maling materialer til overfladebehandling skal omfatte kontrol af: <p style="margin-left: 40px;">Batch nr.</p> <p style="margin-left: 40px;">Kulør</p> <p style="margin-left: 40px;">Viskositet.</p>	
Kulør og viskositet skal kontrolleres for overensstemmelse med overfladebehandlings-specifikationen for min. 1 spand pr. batch af hver type.	
23.4.5. Slutkontrol	
<i>23.4.5.1. Generelt</i>	
Slutkontrol udføres af entreprenøren i overværelse af bygherren.	
Efter arbejdets afslutning, men inden aflevering, udføres en kontrol af det færdige arbejde. Kontrollen skal omfatte <p style="margin-left: 40px;">Tørfilmtykkelse,</p> <p style="margin-left: 40px;">Visuel kontrol</p>	
og resultatet rapporteres ved at udfylde skema svarende til 12944-8, Annex J, skema A, B og C.	
Der må ikke forekomme områder > 10 % af de enkelte kontrolområder, hvor glansen er mindre end specificeret.	
Der må ikke forekomme løbere i væsentligt omfang på synlige flader.	
Der må ikke være synlig forskel på kulør ved sammenligning mellem prøveplade og udført arbejde. I tvivlstilfælde måles kulør i henhold til specifikation.	
<i>23.4.5.2. Tørfilmtykkelse af det samlede malingssystem</i>	
Tørfilmtykkelsen, NTFT, af det samlede malingssystem bedømmes efter metode anført i bilag 3.	
Tidligste tidspunkt for udførelse af slutkontrol skal aftales med malingsleverandøren.	
<i>23.4.5.3. Vedhæftning</i>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
Der udføres normalt ikke kontrol af vedhæftning på selve konstruktionen, men eventuelt på prøveplader.	Der udføres 1 stk. vedhæftningsforsøg for overfladebehandlingssystem som angivet i brospecifik arbejdsbeskrivelse. Vedhæftningsforsøgene udføres på prøveplader. Vedhæftningen skal overalt være tilfredsstillende, og bygherren kan forlange den undersøgt. Tidspunkt for kontrol af vedhæftning fastlægges i samråd med malingsleverandøren.
23.4.6. Kontrol ved udløbet af afhjælpningsperioden	Kontrol ved udløb af afhjælpningsperioden Skader på nitter, kanter og flader opgøres separat inden for hvert kontrolområde: <ul style="list-style-type: none"> • Ved skader på nitter opgøres skadesomfang ved at tælle disse, i stedet for at opgøre arealer. Der tillades 5 gange den i AAB anførte fejlomfang, dvs. 0,5 %, idet der dog kræves udbedring af enkeltskader, som har skader ud over acceptkriteriet, hvis der er mere end 10 nitter i række med skader. • Ved skader langs kanter, opgøres skadesomfang ved at måle disse i m. Der tillades det i AAB anførte fejlomfang, dvs. 0,1 %, idet der dog kræves udbedring af enkeltskader, såfremt der er kanter, som har skader ud over acceptkriteriet, hvis skaden er længere end 1,0 m. • Ved skader på flader gælder det i AAB anførte acceptkriterium, dvs. 0,1 %, idet der dog kræves udbedring af enkeltskader, såfremt der er flader større end 0,02 m², som har skader ud over acceptkriteriet.
Kontrol af malede og metalliserede overflader:	
I perioden for afhjælpningspligt og -ret og ved udløbet af denne må vurderingstallet for: Blæredannelse ikke være større end grad 2, størrelse 2, i henhold til DS/EN ISO 4628-2, Rustdannelse ikke være større end grad Ri 1 i henhold til DS/EN ISO 4628-3, Antal revner ikke være større end grad 1, størrelse 2, i henhold til DS/EN ISO 4628-4, Afskalningens omfang ikke være større end grad 1, størrelse 1, i henhold til DS/EN ISO 4628-5. Arealer med sådanne defekter må for hver fejltype maksimalt udgøre 0,1 % af kontrolområdets samlede overflade.	
Hvis malingsfabrikat og -produkter er fastlagt i SAB Stålbros - Overfladebehandling, dækker entreprenørens afhjælpningspligt dog ikke fejl og mangler, der kan	Skader på nitter, kanter og flader opgøres separat inden for hvert kontrolområde:

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>
henføres til valget af materialer. Dette vil blive bedømt ved hjælp af referencefelter.	<ul style="list-style-type: none"> – Ved skader på nitter opgøres skadesomfang ved at tælle disse, i stedet for at opgøre arealer. Der tillades 5 gange den i AAB anførte fejlomfang, dvs. 0,5 %, idet der dog kræves udbedring af enkeltskader, som har skader ud over acceptkriteriet, hvis der er mere end 10 nitter i række med skader. – Ved skader langs kanter, opgøres skadesomfang ved at måle disse i m. Der tillades det i AAB anførte fejlomfang, dvs. 0,1 %, idet der dog kræves udbedring af enkeltskader, såfremt der er kanter, som har skader ud over acceptkriteriet, hvis skaden er længere end 1,0 m. – Ved skader på flader gælder det i AAB anførte acceptkriterium, dvs. 0,1 %, idet der dog kræves udbedring af enkeltskader, såfremt der er flader større end 0,02 m², som har skader ud over acceptkriteriet.
Udbedring	
Hvis der i afhjælpningsperioden opstår skader, større end angivet ovenfor, skal det beskadigede område udbedres i henhold til bestemmelserne i denne beskrivelse.	
Hvis der i et kontrolområde opstår mere end én skade (samme eller forskellige typer skader), skal hele kontrolområdet repareres, dvs. at hele området undersøges med henblik på at registrere skadetyperne og reparationer udformes efter de fundne skader.	
23.5. BILAG	
23.5.1. BILAG 1 TAPE- OG VANDPERLEPRØVE	
Tapeprøve	Oversigt over europæiske (EN), danske (DS) og udenlandske standarder, normer, rekommandationer og procedurer og forslag til samme, der er henvist til i AAB/SAB teknik, afsnit Stålbros – Overfladebehandling.
Formålet er kontrol af støv på sandblæste eller malede overflader umiddelbart før malingspåføring, og af tørsprøjtet maling før påføring af ny maling.	
Testen udføres efter DS/EN ISO 8502-3 og resultatet skal være klasse 0 eller 1.	De anførte referencer er gældende i nyeste udgave med evt. tilhørende rettelsesblade og tillæg samt evt. nationale annekser.
Vandperleprøve	
Testen udføres ved at sprøjte en fin tåge af destilleret vand og observere, hvordan vandet flyder sammen.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>																																										
<p>Samler vanddråberne sig i afgrænsede områder, der skyr overfladen, er overfladen sandsynligvis forurenet med olie eller fedt.</p> <p>Flyder dråberne sammen i en jævn film, uden pludselig at sprede sig over området, er overfladen ren.</p>	<table><tr><th colspan="3">Referencer i AAB og SAB</th></tr><tr><th>Stål</th><th></th><th></th></tr><tr><td>DS/EN 1090</td><td></td><td>Udførelse af stål- og aluminiumskonstruktioner</td></tr><tr><td>DS/EN 1090-1</td><td>1</td><td>Del 1: Krav til overensstemmelsesvurdering af konstruktionskomponenter</td></tr><tr><td>DS/EN 1090-2</td><td></td><td>Del 2: Tekniske krav til stålkonstruktioner</td></tr><tr><td>Overfladebehandling</td><td></td><td></td></tr><tr><td>DS/EN ISO 12944</td><td></td><td>Maling og lakker - Korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner med beskyttende malingsystemer</td></tr><tr><td>DS/EN ISO 12944-1</td><td></td><td>Del 1: Generel introduktion</td></tr><tr><td>DS/EN ISO 12944-2</td><td></td><td>Del 2: Miljøklassificering</td></tr><tr><td>DS/EN ISO 12944-3</td><td></td><td>Del 3: Konstruktionshensyn</td></tr><tr><td>DS/EN ISO 12944-4</td><td></td><td>Del 4: Typer af overflader og overfladebehandling</td></tr><tr><td>DS/EN ISO 12944-5</td><td></td><td>Del 5: Korrosionsbeskyttende malingsystemer</td></tr><tr><td>DS/EN ISO 12944-6</td><td></td><td>Del 6: Metoder til laboratorieprøvning</td></tr><tr><td>DS/EN ISO 12944-7</td><td></td><td>Del 7: Udførelse af og tilsyn med malerarbejde</td></tr></table>	Referencer i AAB og SAB			Stål			DS/EN 1090		Udførelse af stål- og aluminiumskonstruktioner	DS/EN 1090-1	1	Del 1: Krav til overensstemmelsesvurdering af konstruktionskomponenter	DS/EN 1090-2		Del 2: Tekniske krav til stålkonstruktioner	Overfladebehandling			DS/EN ISO 12944		Maling og lakker - Korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner med beskyttende malingsystemer	DS/EN ISO 12944-1		Del 1: Generel introduktion	DS/EN ISO 12944-2		Del 2: Miljøklassificering	DS/EN ISO 12944-3		Del 3: Konstruktionshensyn	DS/EN ISO 12944-4		Del 4: Typer af overflader og overfladebehandling	DS/EN ISO 12944-5		Del 5: Korrosionsbeskyttende malingsystemer	DS/EN ISO 12944-6		Del 6: Metoder til laboratorieprøvning	DS/EN ISO 12944-7		Del 7: Udførelse af og tilsyn med malerarbejde
Referencer i AAB og SAB																																											
Stål																																											
DS/EN 1090		Udførelse af stål- og aluminiumskonstruktioner																																									
DS/EN 1090-1	1	Del 1: Krav til overensstemmelsesvurdering af konstruktionskomponenter																																									
DS/EN 1090-2		Del 2: Tekniske krav til stålkonstruktioner																																									
Overfladebehandling																																											
DS/EN ISO 12944		Maling og lakker - Korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner med beskyttende malingsystemer																																									
DS/EN ISO 12944-1		Del 1: Generel introduktion																																									
DS/EN ISO 12944-2		Del 2: Miljøklassificering																																									
DS/EN ISO 12944-3		Del 3: Konstruktionshensyn																																									
DS/EN ISO 12944-4		Del 4: Typer af overflader og overfladebehandling																																									
DS/EN ISO 12944-5		Del 5: Korrosionsbeskyttende malingsystemer																																									
DS/EN ISO 12944-6		Del 6: Metoder til laboratorieprøvning																																									
DS/EN ISO 12944-7		Del 7: Udførelse af og tilsyn med malerarbejde																																									

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>			
	DS/EN ISO 12944-8		Del 8: Udarbejdelse af specifikationer for førstegangsbeskyttelse og vedligeholdelse	
	DS/EN ISO 12944-9		Del 9: Beskyttende malingssystemer og ydeevneprøvning i laboratorier af offshorekonstruktioner	
	DS/EN 2063		Termisk sprøjtning - Zink, aluminium og deres legeringer	
	DS/EN 2063-1		Del 1: Projektering af og kvalitetskrav til korrosionsbeskyttelsessystemer	
	DS/EN 2063-2		Del 2: Udførelse af korrosionsbeskyttelsessystemer	
	DS/EN ISO 1461		Varmforzinkning - Belægninger på emner af jern og stål påført ved varmforzinkning - Specifikationer "..."	
	DS/EN ISO 4628-1	1	Maling- og lakfilm. Vurdering af skader. Del 1: Generelt introduktions- og betegnelsessystem	
	DS/EN ISO 4628-2		Maling- og lakfilm. Vurdering af skader. Del 2: Fastsættelse af grad af blærer	
	DS/EN ISO 4628-3		Maling- og lakfilm. Vurdering af skader. Del 3: Vurdering af rustningsgrad	
	DS/EN ISO 4628-4		Maling- og lakfilm. Vurdering af skader. Del 4: Fastlæggelse af krakeleringsgrad	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>		
	DS/EN ISO 4628-5	Maling- og lakfilm. Vurdering af skader. Del 5: Fastlæggelse af revningsgrad	
	DS/EN ISO 19840	Malinger og lakker - Korrosionsbeskyttelse af stål "... " - Måling og acceptkriterier for tykkelse af tørfilm "... "	
	DS/EN ISO 8501	Forbehandling af ståloverflader før påføring af maling "... " - Visuel vurdering af overfladers renhed	
	DS/EN ISO 8501-1	Del 1: Rustgrader og rensningsgrader for ubehandlede ståloverflader "... "	
	DS/EN ISO 8501-3	Del 3: Forbehandlingsgrader i forhold til svejsninger, kanter og andre områder "... "	
	DS/EN ISO 8502	Forbehandling af ståloverflader før påføring af maling "... " - Prøvning til vurdering af overfladers renhed	
	DS/EN ISO 8502-3	Del 3: Bedømmelse af støv på ståloverflader, der er forbehandlet før påføring af maling (trykfølsom tape-metode)	
	DS/EN ISO 8502-4	Del 4: Vejledning i vurdering af sandsynligheden for kondensdannelse før påføring af maling	
	DS/EN ISO 8502-6	1 Del 6: Ekstraktion af opløselige, forurenende stoffer til analyse – Bresle-metoden	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)			Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)		
			DS/EN ISO 8504	Forbehandling af ståloverflader før påføring af maling "... " – Metoder til forbehandling af overfladen	
			DS/EN ISO 8504-2	Del 2: Blæserensning	
			DS/EN ISO 8504-3	Del 3: Manuelt og elektrisk drevet værktøj til blæserensning	
23.5.2. BILAG 2 LISTE OVER ANVENDELIGT UDSTYR					
Udstyr	Metode og standard	Krav til tolerancer og bemærkninger			
Slyngpsykr omer Kapacitivm åler	Lufttemp., relativ luftighed	± 3%			
Overfladete rmometer	Ståltemperat ur	± 0.2°C			
Elektromag netisk lagtykkelse småler med hukommels e, statistikprog ram og udskrift	DS/EN ISO 2808	± 3% Kalibreret på glat overflade			
Vådfilmmål er metal	DS/EN ISO 2808				
Ruhedskom paratorer	DS/EN ISO 8503-1 - 5 DS/EN ISO 4287	Ref.: Test ex. Press-0-Film Replica Tape			
Saeberg adhæsionst ester	DS/EN ISO 4624				

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)			Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)
Termometer	Temperatur af maling	± 1°C	
Viskosimeter	Malingsleverandørens anvisning		
Cup	Malingsleverandørens anvisning		
pH-papir	Evt. alkalirester ved svejsning	± 1 pH unit	
Glansmåler	DS/EN ISO 2813, 60° vinkel	± 1 %	
Kulørmåler	DS/ISO 7724 (L, a og b)	Målegeometri skal være 45°/0° eller 45°/0° diffus	
23.5.3. BILAG 3 KONTROLPROCEDURE FOR MÅLING AF TØRFILMTYKKELSE			
<p>Kontrolprocedure for måling af tørfilmtykkelse af malinglag og metallisering.</p> <p>Konstruktionen inddeles i kontrolområder af maksimalt 1000 m² eller 1000 m i henhold til DS/EN ISO 19840.</p> <p>Hvert kontrolområde inddeles i måleområder á 10 m² flade/ 10 m kantlængde/tredimensional konstruktionsdel. Et parti består af et antal måleområder.</p> <p>For hver partistørrelse udtages måleområder i henhold til DS/ISO 2859, enkel stikprøveudtagning opstillet efter utilfredsstillende kvalitet (LQ) (Procedure A) LQ = 5 %, jf. tabel A i DS/ISO 2859-2:</p> <p>Stikprøveplan for korrosionskategori C3, C4 og C5:</p>			
Kontrolområde i alt: 1. areal (m ²) 2. kantlængde (m)	Partistørrelse: Antal måleområder i kontrolområdet N	Stikprøvestørrelse: Antal måleområder til undersøgelse n	Godkendelsestallet: Ac
0-250	0 – 25	n = N	0
251 - 500	26 – 50	28 (max. N)	0
501 – 900	51 – 90	34	0
901 - 1000	91 - 150	38	0
I måleområdet foretages mindst 20 aflæsninger (enkeltmålinger) af lagtykkelsen jævnt fordelt over måleområdet og korrigeres for overfladeruhed af stål i henhold til DS/EN 19840 afsnit 7. Der tillades			

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>			
<p>maksimalt 4 repeterede målinger i henhold til DS/EN 19840 pkt. 6.3 inden for et måleområde.</p> <p>Ved første måling ligger max. 10 % af måleresultaterne mellem 80 og 100 % af specificeret tørfilmtykkelse, og ingen er < 80 % ⇒ måleområdet er godkendt</p> <p>Ved første måling ligger max. 20 % af måleresultaterne mellem 80 og 100 % af specificeret tørfilmtykkelse, og ingen er < 80 % ⇒ målingen gentages, men på et nyt område og med det dobbelte antal målinger i forhold til første måling</p> <p>Ved anden måling ligger max. 20 % af måleresultaterne mellem 80 og 100 % af specificeret tørfilmtykkelse, og ingen er < 80 % ⇒ måleområdet er godkendt, ellers kasseret. Der kan ikke udføres yderligere målinger gældende for samme måleområde</p> <p>Hvis 1 eller flere måleresultater ligger under 80 %, eller flere end 20 % ligger mellem 80 og 100 % af specificeret tørfilmtykkelse ⇒ måleområdet er kasseret. Der kan ikke udføres yderligere målinger gældende for samme måleområde</p> <p>Kontrolområdet godkendes, hvis antallet af kasserede måleområder er mindre end eller lig med godkendelsestallet, Ac.</p> <p>Et ikke godkendt parti må ikke fremlægges til ny godkendelse medmindre:</p> <p style="padding-left: 40px;">Bygherren accepterer</p> <p style="padding-left: 40px;">Der er foretaget 100 % inspektion og alle afvigende enheder er fjernet eller afvigelserne er korrigeret</p>				
23.5.4. BILAG 4 KONTROLPROCEDURE FOR MÅLING AF LAGTYKKELSE				
<p>Kontrolprocedure for måling af lagtykkelse af varmforzinkning.</p> <p>Det samlede antal varmforzinkede stålele dypet samtidigt (ad én gang) udgør partistørrelsen.</p> <p>For hver partistørrelse udtages måleområder i henhold til</p> <p>DS/ISO 2859, enkel stikprøveudtagning opstillet efter utilfredsstillende kvalitet (LQ) (Procedure A) LQ = 5 %, jf. tabel A i DS/ISO 2859-2:</p> <table><tr><td>Partistørrelse: Antal emner</td><td>Stikprøvestørrelse:</td><td>Godkendelsestallet:</td></tr></table>	Partistørrelse: Antal emner	Stikprøvestørrelse:	Godkendelsestallet:	
Partistørrelse: Antal emner	Stikprøvestørrelse:	Godkendelsestallet:		

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)			Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)
(kontrolområde)	Antal måleområder til undersøgelse	Ac	
N	n		
0 – 25	N = n	0	
26 – 50	28	0	
51 – 90	34	0	
91 – 150	38	0	
151 – 280	42	0	
281 – 500	50	0	
501 – 1200	80	1	
<p>For hvert emne defineres måleområderne i forhold til udformning, stål kvalitet og godstykkelse, idet kontrol af lagtykkelser udføres på den del af måleområdet, som har den mindste lagtykkelse.</p> <p>Gennem vejledende tykkelsesmålinger lokaliseres det område, der repræsenterer den mindste zinktykkelse. Mindst 0,1 m² anvendes som måleområde.</p> <p>I måleområdet foretages mindst 20 aflæsninger (enkeltmålinger) af lagtykkelsen jævnt fordelt over måleområdet.</p> <p>Ved første måling ligger max. 10 % af måleresultaterne mellem 90 og 100 % af specificeret tykkelse, og ingen er < 90 % ⇒ måleområdet er godkendt</p> <p>Ved første måling ligger max. 20 % af måleresultaterne mellem 90 og 100 % af specificeret tykkelse, og ingen er < 90 % ⇒ målingen gentages, men på et nyt område og med det dobbelte antal målinger i forhold til første måling</p> <p>Ved anden måling ligger max. 20 % af måleresultaterne mellem 90 og 100 % af specificeret tykkelse, og ingen er < 90 % ⇒ måleområdet er godkendt, ellers kasseret. Der kan ikke udføres yderligere målinger gældende for samme måleområde</p> <p>Hvis 1 eller flere måleresultater ligger under 90 %, eller flere end 20 % ligger mellem 90 og 100 % af specificeret tykkelse ⇒ måleområdet er kasseret. Der kan ikke udføres yderligere målinger gældende for samme måleområde.</p>			

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)																																																																																							
<p>Kontrolpartiet godkendes, hvis antallet af kasserede måleområder/emner er mindre end eller lig med godkendelsestallet, Ac.</p> <p>Et ikke godkendt parti må ikke fremlægges til ny godkendelse medmindre:</p> <p style="padding-left: 40px;">bygherren accepterer</p> <p style="padding-left: 40px;">der er foretaget 100 % inspektion og alle afvigende enheder er fjernet eller afvigelserne er korrigeret.</p>																																																																																								
23.5.5. BILAG 5 KLIMAMÅLINGER																																																																																								
<p>KLIMAMÅLINGER</p> <p>Dagrapport</p> <p>Bygherre:</p> <p>Entreprenør:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Overfladebehandling</td></tr> <tr><td>Aktuel konstruktionsdel</td></tr> <tr><td>Malingssystem</td></tr> </table> <p>Vindretning fra: _____</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Måling, kl.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Lufttemperatur (°C)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Luftfugtighed (% RH)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Dugpunkttemperatur (°C)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stålteperatur (°C)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Forskel (°C)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vindhastighed *(m/s)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>* måles i 10 m's højde</p> <p>SPECIFIKATION AF DAGENS ARBEJDSAKTIVITET</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th></th> <th colspan="6">Udført arbejde:</th> </tr> <tr> <td>Lokalitet</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Manuel rensning</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Højtrykrengning</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Pletning/udstikning</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Sprøjtepåføring</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	Overfladebehandling	Aktuel konstruktionsdel	Malingssystem	Måling, kl.						Lufttemperatur (°C)						Luftfugtighed (% RH)						Dugpunkttemperatur (°C)						Stålteperatur (°C)						Forskel (°C)						Vindhastighed *(m/s)							Udført arbejde:						Lokalitet							Manuel rensning							Højtrykrengning							Pletning/udstikning							Sprøjtepåføring							
Overfladebehandling																																																																																								
Aktuel konstruktionsdel																																																																																								
Malingssystem																																																																																								
Måling, kl.																																																																																								
Lufttemperatur (°C)																																																																																								
Luftfugtighed (% RH)																																																																																								
Dugpunkttemperatur (°C)																																																																																								
Stålteperatur (°C)																																																																																								
Forskel (°C)																																																																																								
Vindhastighed *(m/s)																																																																																								
	Udført arbejde:																																																																																							
Lokalitet																																																																																								
Manuel rensning																																																																																								
Højtrykrengning																																																																																								
Pletning/udstikning																																																																																								
Sprøjtepåføring																																																																																								

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (AAB) – (December 2018)</u>							<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Overfladebehandling (SAB)</u>						
Penselpåføring													
Handskepåføring													
Rigning/flytning													
Administration													

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

BETONBRO – OVERFLADEBEHANDLING AF BETONOVERFLADER

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<p>24. BETON – OVERFLADEBEHANDLING AF BETONOVERFLADER</p> <p>24.1. ALMENT</p>	<p>Arbejdet omfatter overfladebehandling af:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Underside brodæk, kantbjælker, facader, søljer, vederlag, støtemure, plinte og fløjvægge. • Lukning af støbeskel med cementbaseret svumme <p>Der skal herved opnås, at betonoverfladen beskyttes mod fugtbelastning og karbonatisering, uden at dens evne til at lade vanddamp diffundere nedsættes.</p> <p>Udførelse af overfladebeskyttelse kan tidligst udføres, når eventuelle betonreparationer er udført og hærdningen er forløbet tilfredsstillende.</p> <p>Betonoverflader, som skal overfladebeskyttes, må ikke påføres curingmembran, men skal fugtigholdes ved afdækning med plastfolie</p>
<p>Almindelig arbejdsbeskrivelse for overfladebehandling af betonoverflader omfatter udførelse af overfladebehandling med følgende systemer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silikatmalebehandling (system 96-1) • Acrylplastmalebehandling (system 93-3) • Acrylplasttykfilmmalebehandling (system 93-4) • Uelastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling (system 96-5) • Elastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling (system 93-6). 	
<p>Formålet med udførelse af overfladebehandlingen er et eller flere af følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Æstetisk • Beskyttelse mod karbonatisering • Beskyttelse mod opfugtning • Beskyttelse mod kloridindtrængning • Varig overbygning af revner som følge af alkalikiselsreaktioner - og dermed beskyttelse mod opfugtning og kloridindtrængning 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<p>Når formålet således er afhjælpende og forebyggende vedligehold ved malebehandling er det for at "beskytte mod indtrængning" iht. metode 1.3 i DS/EN 1504-9.</p>	
<p>24.1.1. Referencer</p>	
<p>Nedennævnte dokumenter er gældende for arbejdet med de tilføjelser og fravigelser, som fremgår af nærværende beskrivelse samt det øvrige projektmateriale.</p>	<p>Overfladebehandlingen udføres jf. gældende brospecifik SAB</p>
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1504-2, Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner - Definitioner, krav, kvalitetskontrol og vurdering af overensstemmelse - Del 2: Systemer til overfladebeskyttelse af beton • DS/EN 1504-9, Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner - Definitioner, krav, kvalitetskontrol og overensstemmelsesvurdering - Del 9: Generelle principper for brugen af produkter og systemer • DS/EN 1504-8, Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner - Definitioner, krav, kvalitetskontrol og AVCP - Del 8: Kvalitetskontrol samt vurdering og kontrol af ydeevnens konstans (AVCP) • DS/EN 1504-10, Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner - Definitioner - Krav - Kvalitetskontrol og evaluering af overensstemmelse - Del 10: Anvendelse af produkter og systemer samt kvalitetskontrol af udført arbejde • DS/EN 1766, Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner. Prøvningsmetoder. Referencebeton ved prøvning • DS/EN 1062-6, Malinger og lakker - Malematerialer og -systemer til overfladebehandling af udvendigt murværk og beton - Del 6: Bestemmelse af kuldioxid-permeabilitet • DS/EN 1062-7, Malinger og lakker - Malematerialer og -systemer til overfladebehandling af udvendigt murværk og beton - Del 7: Bestemmelse af brudegenskaber 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1062-11, Malinger og lakker - Malematerialer og systemer til overfladebehandling af udvendigt murværk og beton - Del 11: Konditioneringsmetoder før afprøvning • DS/EN 13687-1, Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner - Prøvningsmetoder - Bestemmelse af termisk kompatibilitet - Del 1: Frost-tø cykler under afkøling nedsænket i salt • DS/EN 13687-2, Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner - Prøvningsmetoder - Bestemmelse af termisk kompatibilitet - Del 2: Tordenbyggers cykler (termisk chok) • DS/EN 1542, Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner. • Prøvningsmetoder. Måling af vedhæftningsstyrke 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN ISO 105-B01, Tekstiler - Prøvning af farveægthed - Del B01: Farveægthed over for lys: Dagslys • DS/EN 20105-A02, Tekstilprøvning. Bestemmelse af farvnings ægthed. Del A02: Gråskala til bedømmelse af farveændring • ISO 2836, Graphic technology - Prints and printing inks - Assessment of resistance of prints to various agents • DS/EN ISO 4628-2, Malinger og lakker - Evaluering af nedbrydning af belægninger - Angivelse af mængde og størrelse af defekter og intensitet af ensartede ændringer i udseende - Del 2: Vurdering af grad af blæredannelse 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN ISO 4628-4, Malinger og lakker - Evaluering af nedbrydning af belægninger - Angivelse af mængde og størrelse af defekter og intensitet af ensartede ændringer i udseende - Del 4: Vurdering af krakeleringsgrad • DS/EN ISO 4628-5, Malinger og lakker - Evaluering af nedbrydning af belægninger - Angivelse af mængde og størrelse af defekter og intensitet af ensartede ændringer i udseende - Del 5: Vurdering af afskalningsgrad • DS/EN ISO 2808, Malinger og lakker - Bestemmelse af lagtykkelse • NT BUILD 489, Concrete, hardened, repair: Chloride penetration resistance of paint on concrete 	Der henvises til AAB pkt. 1 Alment
24.1.2. Dokumentation	
Se bilag 1.	
24.2. MATERIALER	
24.2.1. Alment	
	Der skal anvendes en efter DS1504-3 godkendt og CE-mærket cementbaseret elastisk svummørtel, eller lignende, der er revneoverbyggende og karbonatiseringsbremsende, men tilstrækkelig diffusionsåben, så den ikke tilbageholder eventuelt vand der trænger ind.
24.2.1.1. Generelt	
Materialer til overfladebehandlingsarbejder er i nærværende Almindelig arbejdsbeskrivelse angivet ved systemnumre på materialetyper, hvor krav til de enkelte systemer er anført i AAB bilag 1.	Entreprenøren skal oplyse, hvilken handelsvare der foreslås anvendt.
24.2.1.2. Dokumentation vedlagt tilbuddet	
Materialer, som planlægges at udgøre en del af et tilbudt overfladebehandlingssystem, skal svare til de, som leverandøren har fået	Entreprenørens fremsender dokumentation for, at den foreslåede handelsvare

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
laboratorieprøvet i forbindelse med den dokumentation, han fremlægger i byggesagen.	opfylder de specificerede krav. Prøvningsdokumentation skal foreligge som rapporter fra anerkendte og uvildige danske eller udenlandske laboratorier.
Materialerne (bortset fra system 96-1, Silikatmalebehandling, der kun anvendes til udsmykningsformål) skal være CE-mærkede i henhold til DS/EN 1504-2 (2+) og samtidig opfylde de krav, der fremgår af AAB bilag 1.	
<i>24.2.1.3. Arbejdsprocedure</i>	
Når bygherren har accepteret entreprenørens materialevalg, skal entreprenøren sammen med materialeleverandøren udarbejde en detaljeret arbejdsprocedure for de valgte handelsvarer.	
Denne arbejdsprocedure skal udformes og indeholde alle oplysninger om udførelse og kontrol som specificeret i nærværende AAB og tilhørende SAB.	Denne arbejdsbeskrivelse skal følge samme disposition som nærværende SAB og indeholde alle oplysninger om udførelse og kontrol.
Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse og Plan for sikkerhed og sundhed være opmærksom på evt. sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for anvendte produkter.	
Arbejdsproceduren skal accepteres af bygherren og den endelige udgave skal foreligge inden planlægning af prøvebehandlingen.	
<i>24.2.1.4. Identifikationsprøvning</i>	
For produkter, der ikke kræves CE-mærket, dvs. system 96-1, Silikatmalebehandling, skal entreprenøren til hver leverance skaffe sig leverandørens dokumentation for, at produktets identitet er uændret indenfor de anførte tolerancer, jf. EN 1504-2. Disse oplysninger skal videregives til bygherrens tilsyn via entreprenøren.	
<i>24.2.1.5. Materialer på arbejdspladsen</i>	
Materialer må kun indføres på arbejdspladsen i original emballage, og de skal være korrekt mærket og etiketteret i henhold til gældende lovgivning, samt mærket med produktionsdato og batchnummer.	
Materialer skal på arbejdspladsen opbevares i lukket emballage under tag, beskyttet mod vejrliget og i øvrigt opbevares i henhold til leverandørens anvisninger.	
Arbejdshygieniske brugsanvisninger for alle de materialer, for hvilke sådanne kræves, skal foreligge på arbejdspladsen tilgængelig for operatører og tilsynet.	Arbejdshygieniske brugsanvisninger for alle de materialer, for hvilke de kræves, skal foreligge på arbejdspladsen tilgængelig for operatører og bygherren.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
24.2.2. Silikatmalebehandling (system 96-1)	
Mineralsilikatmaling til overfladebehandling af udendørs betonoverflader af hensyn til udsmykning.	
24.2.3. Acrylplastmalebehandling (System 93-3)	
Tolagssystem opbygget af svummemørtel påført en acrylplastmaling.	
Svummemørtel baseres på cement og ovntørret sand med plasttilsætning til udfyldning og udjævning af betonoverflader forud for malebehandling. Såfremt svummemørtelen leveres som et tilkøb til malingen, skal det være et CE-mærket produkt i henhold til DS/EN 1504-2 (Attesteringsniveau 2+).	
Acrylplastmaling skal være et CE-mærket produkt/system (hvis systemet inkluderer en svummemørtel) i henhold til DS/EN 1504-2 (Attesteringsniveau 2+) og skal være halvmat eller halvblank egnet til miljøvenlig langtidsbeskyttelse af udendørs betonoverflader mod karbonatisering, hvor der ingen revnebevægelser forekommer.	
24.2.4. Acrylplasttykfilmmalebehandling (system 93-4)	
Tolagssystem opbygget af svummemørtel påført en acrylplasttykfilmmaling.	
Svummemørtel baseres på cement og ovntørret sand med plasttilsætning til udfyldning og udjævning af betonoverflader forud for malebehandling. Såfremt svummemørtelen leveres som et tilkøb til malingen, skal det være et CE-mærket produkt i henhold til DS/EN 1504-2 (Attesteringsniveau 2+).	
Acrylplasttykfilmmaling skal være et CE-mærket produkt/system (hvis systemet inkluderer en svummemørtel) i henhold til DS/EN 1504-2 (Attesteringsniveau 2+) og skal være halvmat eller halvblank egnet til miljøvenlig langtidsbeskyttelse af udendørs betonoverflader, hvor der stilles store krav til beskyttelsen. Specifikationer omfatter også eventuel nødvendig grunder for acrylplasttykfilmmaling.	
24.2.5. Uelastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling (system 96-5)	
Uelastisk acrylmodificeret cementsvummemørtel skal være et CE-mærket produkt i henhold til DS/EN 1504-2 (Attesteringsniveau 2+) og baseres på cement og ovntørret sand med acrylplastdispersion egnet til overfladebehandling af udendørs betonoverflader mod kloridindtrængning og karbonatisering, hvor der ingen revnebevægelser forekommer.	
24.2.6. Elastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling (system 93-6)	
Elastisk acrylmodificeret cementsvummemørtel skal være et CE-mærket produkt i henhold til DS/EN 1504-2 (Attesteringsniveau 2+) og baseres på cement og ovntørret sand med acrylplastdispersion egnet til overfladebehandling af udendørs betonoverflader mod kloridindtrængning og karbonatisering.	
24.3. UDFØRELSE	
24.3.1. Alment	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<p>Entreprenøren skal skaffe sig al fornøden teknisk information om de valgte handelsvarer og i øvrigt anvende dem i henhold til leverandørens anvisninger. I de efterfølgende beskrivelser henvises til metoderne anført i afsnit 4.3.</p>	<p>Entreprenøren skal sørge for nødvendige beskyttelsesforanstaltninger under arbejdet med det valgte overfladebeskyttelsesmiddel, og at disse er drøftet med og accepteret af det lokale Arbejdstilsyn.</p> <p>Entreprenøren skal endvidere skaffe sig al fornøden teknisk information om den valgte handelsvare, og i øvrigt anvende den i henhold til leverandørens anvisninger.</p> <p>Støbeskel mellem nyudførte betonreparationer og eksisterende bygværk påføres cementbaseret svumme i en bredde på 100 mm på hver side af støbeskellet.</p>
<p>24.3.2. Forudgående arbejder</p>	
<p>Udførelse af overfladebehandling kan tidligst udføres, når eventuelle betonreparationer/injiceringsarbejder er udført og hærdning er forløbet tilfredsstillende.</p>	<p>Overfladeteksturen fastlægges efter aftale med tilsynet. Der skal ved prøvebehandlingen etableres et referencefelt, der er godkendt af bygherre, tilsyn og entreprenør i fællesskab. Referencefeltet skal være tilgængeligt indtil arbejdet er udført.</p>
<p>24.3.3. Vejrligsforanstaltninger for malebehandling</p>	
<p>Følgende klimakrav skal overholdes for alle delbehandlinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbejdet må ikke udføres ved direkte solbestråling og/eller i stærk blæst, • overfladetemperatur min. +5 °C på døgnets koldeste tidspunkt, • relativ luftfugtighed maks. 80 % under udførelsen og produktets tørring. 	
<p>Vil de anførte klimakrav ikke kunne opfyldes, skal arbejdet udføres i telt eventuelt med opvarmning, for at sikre kravene opfyldt.</p>	
<p>Foranstaltningerne skal være effektive døgnet rundt. Entreprenøren skal etablere en vagtordning, som skal sikre drift af opvarmningsanlæg, samt løbende registrering af temperaturer i det inddækkede område.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
Oplysninger om klimaanlægs udformning og kapacitet samt lagerfaciliteter skal oplyses til bygherren.	
24.3.4. Rensning af betonoverflader	
24.3.4.1. Behandling	
Overfladerne renses ved blæserensning efterfulgt af trykspuling med rent vand.	<p>Overfladerne renses ved trykspuling med rent vand eller sandblæsning. Entreprenøren skal forudsætte, at der skal anvendes vandtryk 500-1000 bar.</p> <p>Arbejdet skal udføres under hensyntagen til Vejledning D.2.1 om sandblæsning, marts 2000.</p> <p>Ved arbejdet skal der vælges metoder, der giver mindst mulige arbejdsmiljømæssige belastninger for arbejdere og omgivelserne, og der skal foretages afskærmning og afdækning i nødvendigt omfang til beskyttelse af trafikanter, maskindele m.v.</p> <p>Overfladen skal være fri for mørtelrester, rester af injiceringsmateriale, alge- og mosbegrøning, støv og smuds, malings-, olie- og fedtrester.</p>
Der skal vælges metoder, der giver mindst mulige arbejdsmiljømæssige belastninger for arbejdere og omgivelserne, og der skal foretages afskærmning og afdækning i nødvendigt omfang til at beskytte trafikanter, maskindele, afløb m.v. og af hensyn til forurening af vandløb.	
24.3.4.2. Udfaldskrav	
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Overfladen skal være fri for betonslamlag, mørtelrester, rester af injiceringsmateriale, alge- og mosbegrøning, støv og smuds, malings-, olie- og fedtrester. Overfladen skal så vidt muligt have et ensartet udseende uden rensestriber eller væsentlig opruning. Porer og revner skal være åbnet. Ingen væsentlig afsmitning og rester af blæsemiddel. • VDPRØV.04/93: Aftræksstyrke gennemsnit min. 1,2 MPa, ingen enkeltværdi under 0,9 MPa. 	<p>Overfladen skal så vidt muligt have et ensartet udseende uden rensestriber eller væsentlig opruning.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porer og revner skal være åbnet. • Ingen væsentlig afsmitning og rester af blæsemiddel. • Aftræksstyrke min. 1,2 MPa, ingen

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
	enkeltværdi under 1,0 MPa.
24.3.5. Silikatmalebehandling (system 96-1)	
Efter rensning af betonoverfladen, jf. afsnit 3.4, behandles overfladen med: <ul style="list-style-type: none"> • 1 gang grunding med silikatmaling tilsat ca. 20 % fiksativ. • 1 gang mellemstrygning med silikatmaling tilsat ca. 10 % fiksativ. • 1 gang påføring af silikatmaling. 	
24.3.5.1. Behandling	
Silikatmaling påføres a mindst tre gange efter leverandørens anvisninger til opnåelse af den af leverandøren foreskrevne lagtykkelse. Påføringen skal foretages med anstryger. Rullepåføring må ikke anvendes.	
Efter påføringen skal overfladen beskyttes for at sikre tilfredsstillende hærdning.	
24.3.5.2. Udfaldskrav	
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Ingen gennemgående porer og revner. Overfladen skal have et ensartet udseende med samme kulør og glans overalt. Der må ikke forekomme kratere, blærer, svampet udseende, løbere, krakelering eller smuds på overfladen. • VDPRØV.10/93 og VDPRØV.11/93: Samlet tør middellagtykkelse skal være i overensstemmelse med materialespecifikationer og den foreliggende dokumentation. Den vejledende minimale tørre middellagtykkelse er 0,2 mm. • VDPRØV.04/93: Vedhæftning og sammenhængsstyrke gennemsnit min. 0,8 MPa (efter maks. 7 døgn ved 10-15 °C), ingen enkeltværdier under 0,6 MPa. 	
24.3.6. Acrylplastmalebehandling (system 93-3)	
Efter rensning af betonoverfladen, jf. afsnit 3.4, behandles overfladen med: <ul style="list-style-type: none"> • To gange påføring af plastmodificeret svummemørtel til lukning af porer, revner og udfyldning af ujævnheder. • Eventuelt grunding med egnet grundingsmiddel. • Mindst to gange påføring af acrylplastmaling, halvmat eller halvblank. 	
24.3.6.1. Udjævning	
Behandling	
Svummemørtel, udjævningsmateriale, tilberedes efter leverandørens anvisninger.	
Mørtlen påføres med kost a to gange, idet man med behandlingen skal opnå at udfylde porer, revner og ujævnheder ved at stryge i flere retninger. Efter leverandørens forskrifter skal porer og revner eventuelt udspartles med samme materiale inden påføringen. Afslutningsvis udføres en ensartet forslætning (ved svumning) eller med en filtsning (ved tyndpudsning).	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
Efter påføringen skal overfladen beskyttes for at sikre tilfredsstillende hærkning.	
Udfaldskrav	
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Overfladen skal have et ensartet og regelmæssigt udseende. Porer og revner skal være udfyldt. Der må ikke forekomme: grater på kanter og knolde på flader samt kratere, blærer, svampet udseende, krakelering eller smuds på overfladen. • VDPRØV.03/93: Uvæsentlig afsmitning. • VDPRØV.04/93: Sammenhængsstyrke gennemsnit min. 1,2 MPa (efter maks. 7 døgn ved 10-15 °C), ingen enkeltværdier under 0,9 MPa. 	
24.3.6.2. Grundning til acrylplastmaling	
Behandling	
Foreskrives grunder, påføres denne efter leverandørens anvisning.	
Udfaldskrav	
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Overfladen skal overalt være mættet uden overskud af grundingsmiddel. Der må ikke forekomme grundingsmiddel på andre flader. Der må ikke være sket forurening af den grundede overflade. Den grundede flade skal være tørret klæbefrit op (senest fra dag til dag). 	
24.3.6.3. Malebehandling	
Behandling	
Acrylplastmaling, halvmat eller halvblank, påføres a mindst to gange efter leverandørens anvisninger til opnåelse af den af leverandøren foreskrevne lagtykkelse. Påføringen skal foretages med anstryger. Rullepåføring må ikke anvendes.	
Udfaldskrav	
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Ingen gennemgående porer og revner. Overfladen skal have et ensartet udseende med samme kulør og glans overalt. Der må ikke forekomme kratere, blærer, svampet udseende, løbere, krakelering eller smuds på overfladen. • VDPRØV.10/93 og VDPRØV.11/93: Tør middellagtykkelse skal være i overensstemmelse med materialespecifikationer og den foreliggende dokumentation. Minimum middellagtykkelse skal angives af entreprenøren ud fra materialets kuldioxidiffusionsmodstand og dets dækkeevne. Den vejledende minimale tørre middellagtykkelse for malinglaget er 0,1 mm. • VDPRØV.04/93: Vedhæftning og sammenhængsstyrke gennemsnit min. 1,2 MPa (efter maks. 7 døgn ved 10-15 °C), ingen enkeltværdier under 0,9 MPa. 	
24.3.7. Acrylplasttykfilmalebehandling (system 93-4)	
Efter rensning af betonoverfladen, jf. afsnit 3.4, behandles overfladen med:	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • To gange plastmodificeret svummemørtel til lukning af porer, revner og udjævning af overfladen. • Eventuelt grunding med egnet grundingsmiddel. • Mindst to gange påføring af acrylplasttykfilmmaling. 	
24.3.7.1. Udjævning	
Behandling	
Svummemørtel, udjævningsmateriale, tilberedes efter leverandørens anvisninger.	
Mørtlen påføres med kost a to gange, idet man med behandlingen skal opnå at udfylde porer, revner og ujævnheder ved at stryge i flere retninger. Efter leverandørens forskrifter skal porer og revner eventuelt udspartles med samme materiale inden påføringen. Afslutningsvis udføres en ensartet forslætning (ved svumning) eller med en filtsning (ved tyndpudsning).	
Efter påføringen skal overfladen beskyttes for at sikre tilfredsstillende hærkning.	
Udfaldskrav	
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Overfladen skal have et ensartet og regelmæssigt udseende. Porer og revner skal være udfyldt. Der må ikke forekomme: grater på kanter og knolde på flader samt kratere, blærer, svampet udseende, krakelering eller smuds på overfladen. • VDPRØV.03/93: Uvæsentlig afsmitning. • VDPRØV.04/93: Sammenhængsstyrke gennemsnit min. 1,2 MPa (efter maks. 7 døgn ved 10-15 °C), ingen enkeltværdier under 0,9 MPa. 	
24.3.7.2. Grunding til acrylplasttykfilmmaling	
Behandling	
Foreskrives grunder, påføres denne efter leverandørens anvisning.	
Udfaldskrav	
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Overfladen skal overalt være mættet uden overskud af grundingsmiddel. Der må ikke forekomme grundingsmiddel på andre flader. Der må ikke være sket forurening af den grundede overflade. Den grundede flade skal være tørret klæbefrit op (senest fra dag til dag). 	
24.3.7.3. Acrylplasttykfilmmalebehandling	
Behandling	
Acrylplasttykfilmmaling påføres a mindst to gange efter leverandørens anvisninger til opnåelse af den af leverandøren foreskrevne lagtykkelse. Påføringen skal foretages med anstryger. Rullepåføring må ikke anvendes.	
Udfaldskrav	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Ingen gennemgående porer og revner. Overfladen skal have et ensartet udseende med samme kulør og glans overalt. Der må ikke forekomme kratere, blærer, svampet udseende, løbere, krakelering eller smuds på overfladen. • VDPRØV.10/93 og VDPRØV.11/93: Tør middellagtykkelse skal være i overensstemmelse med materialespecifikationer og den foreliggende dokumentation. Minimum middellagtykkelse skal angives af entreprenøren, med særlig vægt på den revneoverbyggende evne. Den vejledende minimale tørre middellagtykkelse for malinglaget er 0,5 mm. • VDPRØV.04/93: Vedhæftning og sammenhængsstyrke gennemsnit min. 1,2 MPa (efter maks. 7 døgn ved 10-15 °C), ingen enkeltværdier under 0,9 MPa. 	
24.3.8. Uelastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling (system 96-5)	
<p>Efter afrensning af betonoverfladen, jf. afsnit 3.4, behandles overfladen med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eventuelt spartling med uelastisk acrylmodificeret cementsvummørtel. • Påføring af mindst to gange uelastisk acrylmodificeret cementsvummørtel en tør middellagtykkelse på mindst 2 mm - afsluttes enten med en ensartet forslætning (ved svumning) eller med en filtsning (ved tyndpudsning). 	
24.3.8.1. Behandling	
<p>Uelastisk svummørtel tilberedes efter leverandørens anvisninger.</p>	<p>Arbejdet skal udføres efter leverandørens skriftlige anvisninger.</p> <p>Påføringsarbejdet skal tilrettelægges og bemandes således, at en meget ensartet behandling gennemføres. Den endelige fremgangsmåde skal fastlægges under prøvebehandlingen.</p>
<p>Mørtlen påføres med kost a mindst to gange efter leverandørens anvisninger. Efter leverandørens forskrifter skal porer og revner eventuelt udspartles med samme materiale inden påføringen.</p>	
<p>Efter påføringen skal overfladen beskyttes for at sikre tilfredsstillende hærdning.</p>	
24.3.8.2. Udfaldskrav	
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Ingen gennemgående porer og revner. Overfladen skal have et ensartet udseende. Der må ikke forekomme: grater på kanter og knolde på flader samt kratere, blærer, svampet udseende, krakelering eller smuds på overfladen. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.10/93 og VDPRØV.11/93: Middellagtykkelse skal være i overensstemmelse med materialespecifikationer og den foreliggende dokumentation. Minimal tør middellagtykkelse for behandlingen er 2 mm. • VDPRØV.04/93: Vedhæftning og sammenhængsstyrke gennemsnit min. 1,2 MPa (efter maks. 7 døgn ved 10-15 °C), ingen enkeltværdier under 0,9 MPa. 	
24.3.9. Elastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling (system 93-6)	
<p>Efter afrensning af betonoverfladen, jf. afsnit 3.4, behandles overfladen med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eventuelt spartling med elastisk acrylmodificeret cementsvummørtel. • Påføring af mindst elastisk acrylmodificeret cementsvummørtel til en tør middellagtykkelse på mindst 2 mm. 	
24.3.9.1. Behandling	
Elastisk svummørtel tilberedes efter leverandørens anvisninger.	<p>Arbejdet skal udføres efter leverandørens skriftlige anvisninger.</p> <p>Påføringsarbejdet skal tilrettelægges og bemandes således, at en meget ensartet behandling gennemføres. Den endelige fremgangsmåde skal fastlægges under prøvebehandlingen.</p>
Mørtlen påføres med kost a mindst tre gange efter leverandørens anvisninger. Efter leverandørens forskrifter skal porer og revner eventuelt udspartles med samme materiale inden påføringen.	
Efter påføringen skal overfladen tildækkes for at sikre tilfredsstillende hærdning.	
24.3.9.2. Udfaldskrav	
<ul style="list-style-type: none"> • VDPRØV.00/93: Ingen gennemgående porer og revner. Overfladen skal have et ensartet udseende. Der må ikke forekomme grater på kanter og knolde på flader samt kratere, blærer, svampet udseende, krakelering eller smuds på overfladen. • VDPRØV.10/93 og VDPRØV.11/93: Middellagtykkelse skal være i overensstemmelse med materialespecifikationer og den foreliggende dokumentation. Minimal tør middellagtykkelse for behandlingen er 2 mm. • VDPRØV.04/93: Vedhæftning og sammenhængsstyrke gennemsnit min. 0,8 MPa (efter maks. 7 døgn ved 10-15 °C), ingen enkeltværdier under 0,6 MPa. 	
24.4. KONTROL	

Kravene - såvel de generelle krav som de produktspecifikke krav - fremgår af AAB bilag 1.

24.4.2. Prøvebehandling

Forud for start af overfladebehandlingsarbejde skal der gennemføres prøvebehandling med tilfredsstillende udfald for hele den aktuelle behandling, idet den skal gennemføres og bedømmes trin for trin. I forbindelse med prøvebehandlingen afsættes de nødvendige referencer. Emne for behandlingen anvises af tilsynet. Prøvebehandling skal gennemføres efter retningslinjerne i VDPRØV.18/93.

Forud for start af overfladebeskyttelsesarbejde skal der gennemføres prøvebehandling med tilfredsstillende udfald for hele den aktuelle behandling, idet den skal gennemføres og bedømmes trin for trin.

Der udføres prøvefelt på 2 m² placeret efter aftalt med bygherren.

24.4.3. Kontrol af det udførte arbejde

Kvalitetskrav i form af udfaldskrav til det udførte arbejde er angivet i afsnit 3.

Kontrol af de specifikke systemer fremgår af nedenstående tabel:

Kontrolplan og -omfang							
Kontrolmetode		Omfang	System nr.				
			96-1	93-3	93-4	96-5	93-6
VDPRØV.03/93	Visuelle metoder	10 %	R,M	R,U,M	R,U,G,M	R,M	R,M
VDPRØV.03/93	Afsmitningsprøve	10 %	R	R,U	R,U	R,U	R
VDPRØV.04/93	Aftræksprøvning	1 gang pr. kontrolafsnit	R,M	R,U,M	R,U,M	R,M	R,M
VDPRØV.05/93	Overfladetemperatur	Morgen og nødvendigt omfang	M	U,M	U,G,M	M	M
VDPRØV.08/93	Relativ luftfugtighed	Morgen og nødvendigt omfang	M	M	G,M	M	M
VDPRØV.10/93	Malinglagtykkelse beregnet	10 %	M	M	M	M	M
VDPRØV.11/93	Malinglagtykkelse mikroskopmetode	1 gang pr. kontrolafsnit	M	M	M	M	M
VDPRØV.17/93	Registrering af klimadata	Morgen, middag og aften	M	M	G,M	M	M

Symbolforklaring: "Kontrol udføres ved": R = Rensning, U = Udjævning, G = Grundning, M = Malebehandling

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<p>Entreprenøren skal udføre kontrollen i mindst det angivne omfang og dokumentere over for tilsynet, at alle krav er opfyldt.</p> <p>Entreprenøren skal føre dagsrapporter over udført arbejde.</p> <p>Vedrørende de forskellige arbejder understreges det, at opfyldelse af de beskrevne udfaldskrav har højere prioritet end opfyldelse af beskrevne fremgangsmåder.</p> <p>Kontrollen udføres i hovedsagen ved hjælp af metoder betegnet VDPRØV.nr. /årstal. Beskrivelse af metoderne findes i AAB bilag 2.</p> <p>For så vidt angår lagtykkelsesmålinger må højst 20 % af disse i hvert kontrolafsnit ligge under kravet til tør middellagtykkelse. Desuden skal den lavest målte værdi være mindst 80 % af den krævede tørre middellagtykkelse. I modsat fald kasseres kontrolafsnittet.</p> <p>Til alle kontroller, hvor visuelle metoder indgår aftales etablering af en dokumenteret reference i forbindelse med prøvebehandlingen.</p> <p>Entreprenøren og tilsynet skal i samarbejde sørge for etablering af de nødvendige referencer. Dette foretages med fordel i tilslutning til udførelse af prøvebehandling (se VDPRØV.18/93). Ingen behandling må indledes, før de nødvendige referencer er etableret.</p>	<p>Entreprenøren skal føre dagrapport over udført arbejde og dagligt ajourføre den. Dagrapporterne skal være tilgængelige for bygherren.</p>
24.4.4. Kontrol ved afhjælpningsperiodens udløb	
<p>Inden for afhjælpningsperioden må overfladebehandlingen på ingen af de behandlede flader nedbrydes, udvise skjolder, misfarvning, blære- eller revnedannelse, afskalning eller krakelering.</p>	
<p>Ved afhjælpningsperiodens udløb skal overfladebehandlingsens vedhæftning og sammenhængsstyrke være min. 1,2 MPa (system 96-1 dog minimum 0,8 MPa) i gennemsnit og ingen enkeltværdier under 0,9 MPa (system 96-1 dog 0,6 MPa). Vedhæftning og sammenhængsstyrke skal bestemmes i henhold til VDPRØV.04/93.</p>	
<p>Entreprenøren er forpligtet til uden udgift for bygherren straks at udføre en fuld overfladebehandling (med afdækning) af sådanne flader eller dele heraf, som på et hvilket som helst tidspunkt i afhjælpningsperioden ikke opfylder ovennævnte krav. Undtaget herfra er kun skader, som er forårsaget af mekanisk indvirken eller konstruktionsfejl.</p>	
24.5. BILAG	
24.5.1. BILAG 1. GENERELLE OG PRODUKTSPECIFIKKE KRAV	
<p>I dette bilag er krav til materialespecifikationer for hvert system anført. De anførte typer af krav følger principperne i DS/EN 1504-9 "beskyttelse mod indtrængning" og metoden "malebehandling" (en: "coating").</p>	
24.5.1.1. Alment	
Generelt	<p>Der henvises generelt til AAB bilag 1.</p>
<p>Produkter og/eller systemer til anvendelse i systemerne 93-3, 93-4, 96-5 og 93-6 skal være CE-mærket iht. EN 1504-2.</p>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)

Egenskaber i leveringstilstand, jf. DS/EN 1504-8

Egenskaber i leveringstilstand, jf. DS/EN 1504-8

Systemoplysninger system nr. 96-1, 93-3, 93-4, 96-5 og 96-6

Egenskab	Metode	Krav	Krav opfyldt (ja/nej)	Fane nr.	Initialer
Ydeevnedeklaration (DoP), CE-mærkning	Dokumenter fremlægges	Jf. Byggevareforordningen samt BEK 688 - Bekendtgørelse om markedsføring, salg og markedskontrol af byggevarer § 6, krav til sprog: dansk eller engelsk. Der skal mindst være oplysning om følgende ydeevnekarakteristika, jf. EN 1504-2, tabel 1: <ul style="list-style-type: none"> Gennemtrængelighed for CO₂ Gennemtrængelighed for vanddamp Kapillær absorption og vandgennemtrængelighed Revneoverbygningssevne (se klasse på næste side) Vedhæftningsstyrke ved aftrækningsforsøg Kunstig vejrpåvirkning 		2	
Brugsanvisning, sikkerhedsinformation	Dokumenter fremlægges	Jf. Byggevareforordningen samt BEK 688 (se ovenfor), § 6, krav til sprog: dansk		2	
Arbejdsmiljø	Der skal fremlægges arbejds-hygieniske brugsanvisninger for hver af systemets bestanddele	Leverandøren skal overholde dansk lov om arbejdsmiljø i forbindelse med bygningsmalearbejde, jf. At-bekendtgørelser herom		2	
Vedligeholdsmulighed	Jf. DS/EN 1504-9, pkt. 8, 2) Instruks for reparation/genbehandling	Instruks skal foreligge		4	

Krav til systemets anvendelsesegenskaber, jf. DS/EN 1504-2

Reference DS/EN 1504-2 tabel 5, linje nr. 1 tabel 1	Egenskab	Metode	Kravværdi system 96-1 Silikatmalebehandling	Kravværdi system 93-3 Acrylplastmalebehandling	Kravværdi system 93-4 Acrylplasttykfilm malebehandling	Kravværdi system 96-5 Uelastisk acryl-modificeret cementsvummebehandling	Kravværdi system 93-6 Elastisk acryl-modificeret cementsvummebehandling	Målt værdi	Krav opfyldt (ja/nej)	Fane nr.	Initialer
7	Gennemtrængelighed for vanddamp	EN ISO 7783-1	Klasse I							7	
13	Revneoverbygningssevne	DS/EN 1062-7 efter konditionering iht. DS/EN 1062-11 pkt. 4.2 UV-lys og fugt	Ikke relevant	Ikke relevant	Mindst klasse A3 (-10°C), 0,5 mm ved åbning 0,05 mm/min	Ikke relevant	Mindst klasse B1 (-10 °C), 0,10-0,15 mm ved 0,03 Hz			9	

Det gælder for alle systemkomponenter, at der skal foreligge en etikette og en arbejds-hygienisk brugsanvisning. Etiketten skal opfylde kravene i DS/EN 1504-8. CE-mærker skal følge kravene angivet i Byggevareforordningen. Ydeevnedeklaration, CE-mærke og den arbejds-hygieniske brugsanvisning skal foreligge.

Krav til systemets anvendelsesegenskaber, jf. DS/EN 1504-2

Bortset fra krav til indfarvede malingers kulørbestandighed (gælder ikke grå og hvide produkter), er der kun stillet krav til egenskaber, der fremgår af DS/EN 1504-2 og DS/EN 1504-9.

Der skal i henhold til DS/EN 1504-9, afsnit 8 fremlægges vedligeholdsinstruks gældende for det aktuelle system.

Attesteringsniveau

Attesteringsniveauet for CE-mærkede produkter skal være 2+.

24.5.2. BILAG 2. KONTROLMETODER

Denne sammenstilling af kontrolmetoder, der er relevante i forbindelse med kontrol af udførelse af overfladebehandling af betonoverflader, er foretaget med udgangspunkt i rapporten "Særbeskrivelse og proceskontrol" R42-86/TI-0, 2. udgave fra Dansk Teknologisk Institut. Samlingen af metoder er kompatibel med metoderne angivet i DS/EN 1504-10, afsnit A.9.2, der dog ikke er komplet. Metoderne i VDPRØV.xx/93 kan anvendes i stedet for metoderne benævnt DS/EN

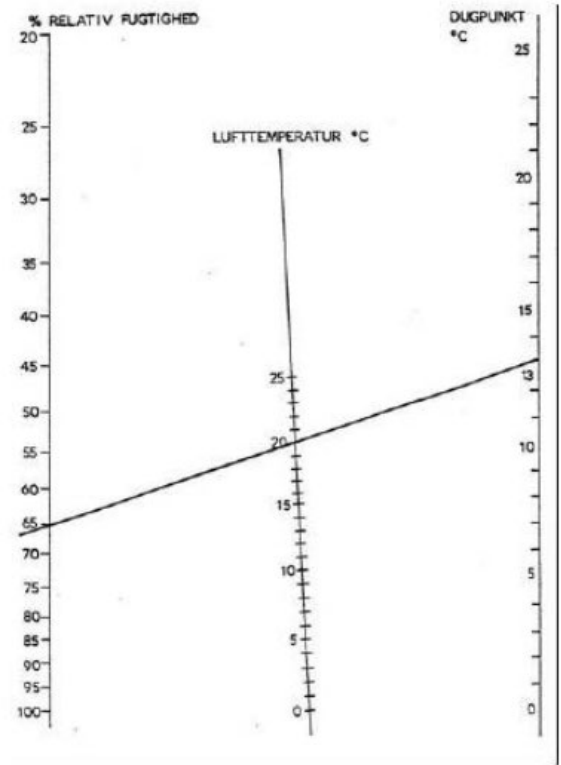
<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
1504-10, hvor der i nedenstående liste er anført et " ≈ " imellem metoderne.	
VDPRØV.nr. Metodebeskrivelse	
00/93 Anvendelse af visuelle metoder	
03/93 Afsmitningsprøve ≈ DS/EN 1504-10 - A.9.2, metode nr. 2	
04/93 Aftræksprøvning ≈ DS/EN 1504-10 - A.9.2, metode nr. 35	
05/93 Overfladetemperatur ≈ DS/EN 1504-10 - A.9.2, metode nr. 10	
06/93 Lufttemperatur ≈ DS/EN 1504-10 - A.9.2, metode nr. 21	
07/93 Kontinuert registrering af temperatur og luftfugtighed	
08/93 Relativ luftfugtighed og dugpunkt ≈ DS/EN 1504-10 - A.9.2, metode nr. 22 og 25	
10/93 Malinglagtykkelse, beregnet	
11/93 Malinglagtykkelse, mikroskopmetode	
17/93 Registrering af klimadata	
18/93 Prøvebehandling	
Forudsætninger for udførelse af kontrol:	
<ul style="list-style-type: none"> • Operatøren skal råde over instrumenter og andet udstyr svarende til de for entreprisen aktuelle kontrolmetoder. • Instrumenterne skal være funktionsduelige og justerede. • Operatøren skal være trænet i udførelse af kontrollerne. • Operatøren skal kende begrænsningerne for instrumenternes anvendelse samt kende sædvanlige usikkerhedsfaktorer. • Operatøren skal kende forskrifterne for pleje og opbevaring af instrumenter m.m., herunder hvorfra tilbehør kan skaffes, og hvor instrumenter eventuelt kan repareres. 	
24.5.3. VDPRØV.00/93 Anvendelse af visuelle metoder	
Anvendelsesområde	
Visuelle og andre subjektive vurderinger af egenskaber i henhold til udfaldskrav på forskellige områder, hvortil det ikke forekommer muligt eller nødvendigt at udarbejde detaljerede prøvningsmetoder.	
Eksempler	
<ul style="list-style-type: none"> • Ophugges til hård og klingende beton. • Overfladen må ikke gøres unødigt ru. • Overfladen skal være fri for slamlag. • Armeringsjern skal renses til rent stål uden synlig rust. • Overfladen skal have en ensartet og regelmæssig karakter. 	
Udstyr	
Kontrollanten anvender synet, følelsen i hånden og berøring med håndflade. Desuden kan det være nødvendigt at benytte kunstigt lys og et	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
spejl, f.eks. til at undersøge bagside af armering. Andre enkle midler som f.eks. en hammer kan tages i anvendelse.	
Metode	
For at fastslå om udfaldskravet er opfyldt, kræves der i alle disse tilfælde, at der før indledningen af den tilsvarende behandlingsoperation udføres en prøvebehandling, hvor parterne i samarbejde fastlægger, hvorledes udfaldet skal være.	
Prøvebehandlingens resultat bør være norm for udførelsen (referenceområde), og bør bevares under hele entreprisens løbetid, eller beskrives ved hjælp af fotos, Byg-Erfa-blade eller lignende.	
24.5.4. VDPRØV.03/93 Afsmitningsprøve	
Anvendelsesområde	
Bedømmelse af materialers overfladefasthed = afsmitning.	
Udstyr	
Sort blødt bomuldsstof (eller hvidt, hvis det drejer sig om en mørkfarvet overflade).	
Metode	
Byggepladsstøv fjernes. Fold stoffet om en fingerspids og før den med et jævnt tryk en gang hen over den aktuelle flade i en bane på ca. 25 cm. Afsmitningen bedømmes i 2 afsmitningsgrader: <ul style="list-style-type: none"> • "Væsentlig afsmitning", dvs. tydelig farvning af stoffet. • "Uvæsentlig afsmitning", dvs. svag farvning af stoffet, som ikke øges afgørende ved gentagelse af gnidning på den prøvede flade. 	
24.5.5. VDPRØV.04/93 Aftræksprøvning	
Metodereference	
DS/EN 1542 (se også R53-89/TI-0, DTI 1989).	
Anvendelsesområde	
Metoden er beregnet til kontrol af malebehandlinger o. lign på diverse underlag med særlig vægt på betonoverflader og andre mineralske overflader. Kontrollen kan angå såvel vedhæftning af malinglag til underlaget, som sammenhængsstyrke mellem malinglag eller sammenhængsstyrke af underlagsmaterialer, f.eks. aftræksstyrke af en betonoverflade.	
Vedhæftning og sammenhængsstyrke måles i MPa. Følgende andre enheder træffes: $1 \text{ MPa} = 1 \text{ MN/m}^2 = 10 \text{ kp/cm}^2$.	
Udstyr	
<ul style="list-style-type: none"> • Trækapparat, f.eks. PAThandyTM trækapparat, - med udstyr til friskæring af træklegemer. Andre modeller af tilsvarende kvalitet kan anvendes. • Træklegemer af stål. Cirkulær skive med tykkelse min. halvdelen af diameteren ($t \geq d/2$). 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<p>Til beton og andre mineralske underlag samt til træ skal benyttes diameteren 28 mm (615 mm²).</p> <p>Til metalliske underlag benyttes sædvanligvis diameter 12 mm (113 mm²).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lim og blanderemedier. • Slibestyr til matslibning. • Opløsningsmiddel (cellulosefortynder) til affedtning af trækstedet, klude. • Udstyr til hulboring (friskæring af træklegemer). • Termometer. 	
<p>* Følgende anbefales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Araldit, Rapid (rød), epoxylim - til porøse såvel som ikke porøse mineralske overflader, til de fleste malebehandlinger, men ikke til polyuretan og acryl (PMMA) overflader. • Schnell Klebstoff X60, acryllim (PMMA) - til porøse mineralske overflader, til epoxy, polyester, polyuretan og acryl (PMMA) overflader. Egner sig ikke til sædvanlige bygningsmalinger. 	
Metode	
<p>Kontrolstedet skal være tørt, rent, støvfrit og nogenlunde jævnt og plant med henblik på limning af træklegemer. Matslibning kan være nødvendig. Overfladetemperaturen skal være min. +10 °C (for epoxylim) eller min. +5 °C (for acryllim (PMMA)).</p>	
<p>Træklegemer, stålskiver med diameter mindst 28 mm og tykkelse min. halvdelen af diameteren ($t \geq d/2$), med fastgøringsmulighed for trækapparatet, limes fast til overfladen, evt. overskud af lim fjernes omkring træklegemerne. Når limen er hærdet, aftrækkes træklegemerne med et passende apparat ved træk vinkelret på overfladen. Der skal trækkes med en sådan kraft, at bruddet sker på 20-30 s med et jævnt træk; rykvise træk giver stærkt afvigende værdier. Kraften til fremkaldelse af brud (enhed N eller bar) samt brudstedets udseende registreres.</p>	
<p>Trækapparatet skal være indrettet, så trækket automatisk centrerer, og apparatet skal støtte på overfladen i passende afstand fra træklegemet for at forhindre, at det vakler. Trækket skal foregå så jævnt som muligt. Sammenhængsstyrke = Vedhæftning (enhed MPa) udregnes ved at dividere den registrerede kraft med stålskivens areal.</p>	
<p>Antallet af aftræk, som kan danne grundlag for en kontrol af sammenhængsstyrke/vedhæftning, retter sig efter den aktuelle overflades størrelse, overfladens regelmæssighed/ensartethed samt i nogen grad kompleksiteten af behandlingsopgaven.</p>	
<p>Ved orienterende aftræksprøvninger skal der mindst udføres 3 tilfredsstillende aftræk. Til en kontrol af vedhæftning/sammenhængsstyrke skal der udføres mindst 5 tilfredsstillende aftræk. Resultatet i de to tilfælde er således gennemsnittet af henholdsvis mindst 3 og mindst 5 aftræksresultater.</p>	
Resultat	










<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>																						
<p>Resultatangivelsen bør som minimum indeholde følgende oplysninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dato • Træklegemestørrelse • anvendt lim • beregnet vedhæftning/sammenhængsstyrke • beskrivelse af brudstedet med procentvis angivelse af hvor bruddet forekommer (underlag/ udjævningslag/malingfilm/lim). 																							
Udførelse																							
<p>"Tilfredsstillende aftræk" betyder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • at der ikke forekommer brudflader med over 10 % af brudfladen i limen, medmindre det registrerede aftræksresultat er lig med eller højere end det krævede minimum. • at der ikke forekommer unormale brudflader, f.eks. at bruddet viser en stor yderligt liggende tilslagssten i betonoverfladen. 																							
<p>Regler for friskæring langs træklegemets rand ned til underlaget fremgår af følgende tabel:</p> <table> <tr> <th>Behandlingstyper</th><th>Friskæring</th></tr> <tr> <td>Imprægneringer</td><td>Ingen friskæring</td></tr> <tr> <td>Malebehandling, 0-250 µm tør lagtykkelse</td><td>Ingen friskæring</td></tr> <tr> <td>Malebehandling, 200 µm og mere</td><td>Friskæring</td></tr> <tr> <td>Tykfilmmaling, 200 µm og mere</td><td>Friskæring</td></tr> <tr> <td>Malebehandling med væv</td><td>Ingen friskæring</td></tr> <tr> <td>Kunststofbelægning, over 200 µm</td><td>Friskæring</td></tr> <tr> <td>Svummørtel, sammenhængsstyrke</td><td>Ingen friskæring</td></tr> <tr> <td>Tyndpudsmørtel, sammenhængsstyrke</td><td>Ingen friskæring</td></tr> <tr> <td>Mørtellag/pudslag, vedhæftning</td><td>Friskæring</td></tr> <tr> <td>Betonoverfladers sammenhængsstyrke</td><td>Ingen friskæring</td></tr> </table>	Behandlingstyper	Friskæring	Imprægneringer	Ingen friskæring	Malebehandling, 0-250 µm tør lagtykkelse	Ingen friskæring	Malebehandling, 200 µm og mere	Friskæring	Tykfilmmaling, 200 µm og mere	Friskæring	Malebehandling med væv	Ingen friskæring	Kunststofbelægning, over 200 µm	Friskæring	Svummørtel, sammenhængsstyrke	Ingen friskæring	Tyndpudsmørtel, sammenhængsstyrke	Ingen friskæring	Mørtellag/pudslag, vedhæftning	Friskæring	Betonoverfladers sammenhængsstyrke	Ingen friskæring	
Behandlingstyper	Friskæring																						
Imprægneringer	Ingen friskæring																						
Malebehandling, 0-250 µm tør lagtykkelse	Ingen friskæring																						
Malebehandling, 200 µm og mere	Friskæring																						
Tykfilmmaling, 200 µm og mere	Friskæring																						
Malebehandling med væv	Ingen friskæring																						
Kunststofbelægning, over 200 µm	Friskæring																						
Svummørtel, sammenhængsstyrke	Ingen friskæring																						
Tyndpudsmørtel, sammenhængsstyrke	Ingen friskæring																						
Mørtellag/pudslag, vedhæftning	Friskæring																						
Betonoverfladers sammenhængsstyrke	Ingen friskæring																						
24.5.6. VDPRØV.05/93 Overfladetemperatur																							
Udstyr																							
<p>Elektronisk overfladetermometer (digitaltermometer) af pålidelig konstruktion og funktion. Regelmæssig justering i forhold til et sporbart kalibreret kviksølvtermometer (måleområde 0-40 °C, målenøjagtighed $\pm 0,2$ °C). Føleren skal være forsynet med en lille plade forneden ("platfod"). Føleren skal håndteres med forsigtighed. Målenøjagtighed bedre end $\pm 0,5$ °C.</p>																							
Metode																							
<p>Batteri eller akkumulator kontrolleres for tilfredsstillende spænding. Termoføleren holdes mod den aktuelle flade i 5-10 s, hvorefter temperaturen aflæses på lystavlen. Termoføleren bør ikke bruges på våde flader på grund af mulighed for kortslutning.</p>																							
24.5.7. VDPRØV.06/93 Lufttemperatur																							

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
Udstyr	
Kviksølvtermometer eller elektronisk termometer (overfladetermometer kan bruges) - se metode VDPRØV.05/93.	
24.5.8. VDPRØV.07/93 Kontinueret registrering af temperatur og luftfugtighed	
Udstyr	
Der er to muligheder: <ul style="list-style-type: none"> • Termohygrograf, der måler lufttemperatur og luftfugtighed. Måleapparaterne er sammenbygget med en tromle monteret med registreringspapir og drevet af et urværk. Apparatet skriver løbende måling på registreringspapiret. Periode ca. 1 uge. Luftfugtigheden måles med et hårhygrometer, der regelmæssigt skal justeres ved hjælp af et psykrometer. • Mekanisk papirstrimmelskriver forbundet med målesteder ved hjælp af elektriske ledninger. Skriveren kan drives med 220 V vekselstrøm eller ved hjælp af batterier. 	
Muligheder for at måle overfladetemperatur, lufttemperatur og relativ luftfugtighed. Afhængig af skriveapparatet kan der tilkobles op til 10 eller 20 samtidige målesteder.	
Bemærk: Danmarks Meteorologiske Institut udgiver "DK-Vejr-Ugeberetning". Gennem abonnement på denne kan man skaffe sig et overordnet indtryk af vejrforholdene på byggepladsen ved at studere beretningerne fra de nærmestliggende målesteder.	
24.5.9. VDPRØV.08/93 Relativ luftfugtighed og dugpunkt	
Udstyr	
Psykrometer, f.eks. Bacharach Svingpsykrometer (lev.: Iver C. Weilbach & Co. A/S), samt nomogram til beregning af dugpunkt.	
Metode	
Apparatets ene halvdel har påbygget to termometre, hvoraf det ene har en "strømpe" omkring kviksølvbeholderen. Strømpen skal gøres våd før måling. Apparatets anden halvdel er et håndtag, hvor der tillige findes skala til aflæsning af relativ luftfugtighed, RF %, på basis af observeret tør og våd termometervisning. De to apparatdele er koblet sammen ved et led. Termometerdelen slynges rundt i den i brugsanvisningen anførte tid, hvorefter apparatdelene skydes sammen og termometrene og RF % aflæses.	
Vejledning	
På nomogrammet (se næste side) kan nu aflæses dugpunkt ved at gå ind med RF % og lufttemperatur.	
Ved at anbringe en lineal på tværs af skalaerne kan sammenhørende værdier af RF %, lufttemperatur og dugpunkt findes.	
Eksempel: 65 % RF og 20 °C lufttemperatur giver et dugpunkt på 13 °C.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
Den indtegnede linje skal opfattes som et eksempel. Ved normalt brug tegnes ikke på nomogrammet.	
Udførlig vejledning findes i brugsanvisning, der følger apparatet.	
Dugpunktsberegning	
	
24.5.10. VDPRØV.10/93 Malinglagtykkelse, beregnet	
Udstyr	
Hvis malingen leveres i spande med hank, kan vejningen med fordel foretages med hængevægt, kapacitet 10 kg evt. 25 kg forsynet med "urskala", og med aflæsenøjagtighed 0,050-0,100 kg efter størrelsen af vægten. Leverandør f.eks. Scaletronic A/S, Rugkærgårdsvej 52, DK-2630 Taastrup.	
Det kan desuden lade sig gøre at bruge elektroniske digitalvægte, der findes med kapacitet omkring 100 kg, aflæsenøjagtighed < 0,500 kg. Disse vægte er ikke robuste, og de skal placeres på plant underlag. Leverandører: Isenkræmmere.	
Metode	
Registrering af malingforbrug enten som kg eller l f.eks. svarende til et facadeområde hvis areal er opmålt i m ² . Overfladens arealførøgelse som følge af ruhed/ujævnhed skal forud være vurderet eventuelt ved udførelse af prøvebehandling. Endvidere er det nødvendigt at kende malingens densitet og indholdet af tørstof i volumenprocent. Hvis malingen før påføringen er fortyndet, skal fortyndingstilsætningen nøje være målt.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<p>Beregningsmetode:</p> <p>Tør lagtykkelse = Malingforbrug (kg) · Tørstof (vol. %)/Densitet (kg m³) · Areal (m²)</p> <p>Eksempel 1:</p> <p>Forbruget af acrylplastmaling til 2 gange strygning uden fortynding er registreret til 32,0 kg.</p> <p>Arealet opmålt til 120 m². Leverandøren oplyste:</p> <ul style="list-style-type: none"> • densitet af maling: 1180 kg/m³ = 1,18 kg/l • tørstofvolumen %: 39 % <p>Arealforøgelse som følge af overfladens ujævnhed, anslået til 20 %.</p> <p>Korrigeret areal: 120 m² + 20 % = 144 m².</p> <p>Tør lagtykkelse:</p> <p>$32 \text{ kg} \cdot 39 \cdot 1000 / 1,18 \text{ kg/l} \cdot 144 \text{ m}^2 \cdot 100 = 73 \text{ } \mu\text{m}$</p> <p>Eksempel 2:</p>	
<p>Forbrug af acrylplastmaling til 3 gange strygning på en betonfacade er:</p> <p>gang: 9,3 kg fortyndet 10 vol. % med vand</p> <p>gang: 12,2 kg ufortyndet.</p> <p>gang: 10,4 kg ufortyndet.</p> <p>Densitet af maling 1210 kg/m³ = 1,21 kg/l</p> <p>Tørstofvolumen: 41 %</p> <p>Areal opmålt til 99 m².</p> <p>Arealforøgelse skønnet 20 %.</p> <p>Korrigeret areal: 99 m² + 20 % = 119 m².</p> <p>Malingforbrug:</p> <p>1. gang: 9,3 kg af oprindelig plastmaling fortyndet 10 % efter rumfang, dvs. f.eks. 10 l maling + 1 l vand = 11 l, hvilket svarer til 12,1 kg maling + 1 kg vand = 13,1 kg. Altså har vi 9,3 kg fortyndet vare der svarer til 12,1/13,1 x 9,3 = 8,6 kg ufortyndet maling</p> <p>1. + 2. + 3. gang = 8,6 + 12,2 + 10,4 = 31,2 kg.</p> <p>Tør lagtykkelse:</p> <p>$32,2 \text{ kg} \cdot 41 \cdot 1000 / 1,21 \text{ kg/l} \cdot 119 \text{ m}^2 \cdot 100 = 89 \text{ } \mu\text{m}$</p>	
<p>Arealforøgelse:</p> <p>Prøvebehandlingen kan vise, at et forbrug af maling på det aktuelle underlag giver en vis lagtykkelse (f.eks. bestemt ved VDPRØV.11/93). Samtidigt kan man ved ovenstående formel beregne den forventede lagtykkelse.</p>	
<p>Arealforøgelsen fås da af:</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
$\left[\frac{\text{Forventet lagtykkelse i } \mu\text{m}}{\text{Reelt opnået lagtykkelse i } \mu\text{m}} - 1 \right] \cdot 100\%$	
<p>Eksempel:</p> <p>Malingen fra eksempel 1 har ved prøvebehandlingen vist, at 0,225 l/m² (0,9 l/4 m²) giver 73 µm.</p> <p>Teoretisk skulle 0,225 l/m² med en tørstofvolumenpct. på 39 give 88 µm.</p> <p>Arealforøgelsen bliver altså:</p>	
$\left(\frac{88}{73} - 1 \right) \cdot 100\% = (1,20 - 1) \cdot 100 = 20\%$	
24.5.11. VDPRØV.11/93 Malinglagtykkelse, mikroskopmetode	
Metodereference	
DS/EN ISO 2808:2007, metode 5B.	
Anvendelsesområde	
<p>Lagtykkelsesmålinger på udtagne prøver af malinglag i tilfælde, hvor en smule af underlaget følger med malingprøven, - dvs. på puds, træ m.m.</p> <p>På ru underlag er metoden kun anvendelig til orienterende målinger. Målinger, der er tilstrækkelig sikre til at kunne danne grundlag for beslutning om godkendelse/kassation, vil i disse tilfælde nødvendiggøre så stort antal prøveudtagninger, at overfladen vil blive skamferet.</p> <p>Ved betonrenoveringsarbejde giver metoden sædvanligvis god orientering. Det er nærliggende at benytte træklegemerne fra vedhæftningsmålingerne til lagtykkelsesmålinger, idet det medfølgende malinglag som regel afgrænses af lidt svummemørtel.</p>	
Udstyr	
<ul style="list-style-type: none"> • kniv eller andet til prøveudtagning • kunststof til indstøbning (f.eks. epoxy) • sav og slibeudstyr • mikroskop med 20/40 gange forstørrelse og okularmålestok. 	
Metode	
<p>Ståltræklegemer med vedhængende malinglag og en smule underlag eller til formålet udborede små betonkerner med malinglag eller udskårne træstumper med malinglag indstøbes i kunststof. Efter hærdning foretages hensigtsmæssig gennemskæring vinkelret på malinglaget og slibning af aktuelle flader. Ved hjælp af mikroskop med målestok, og eventuel suppleret med farvning af snittet for at opnå større kontrast, måles lagtykkelsen i 10 punkter jævnt men tilfældigt fordelt på malingtværsnittet. Endvidere beregnes lagtykkelsesvariationen og middelværdi af lagtykkelsen.</p>	
24.5.12. VDPRØV.17/93 Registrering af klimadata	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)																				
<p>For de fleste malematerialer og for de tilsvarende behandlingsprocesser har temperaturen stor indflydelse på resultatet af behandlingen. Også luftfugtighed og muligheder for kondensation er væsentlige. Det er derfor nødvendigt at inddrage registrering af klimadata i proceskontrollen, hvad enten arbejdet foregår i fri luft eller i telt, eventuelt med styret klima.</p> <p>Observationerne foretages dagligt f.eks. kl. 7, 12 og 15 og noteres i kontrolskema med angivelse af klokkeslæt.</p> <p>Findes klimaet uegnet til malearbejde eller andet arbejde noteres observationerne alligevel som dokumentation herfor. Er det muligt at igangsætte arbejdet på et senere tidspunkt, noteres observationer og klokkeslæt for dette tidspunkt.</p> <p>På fugtige, men ikke regnvåde overflader, kan visse behandlingsoperationer foregå uden gener for hærdning eller holdbarhed. Materialeleverandøren skal rådgive om dette. Beslutningen noteres.</p> <p>Nymalede flader tåler som regel ikke direkte regnpåvirkning. Hvor længe der skal gå, inden regnpåvirkning tåles, afhænger bl.a. af temperatur og ventilation. Materialeleverandøren skal rådgive om dette.</p> <p>Der er kun få behandlingsoperationer der kan udføres i direkte sol eller i regn. Arbejdet skal planlægges derefter eller afskærmning benyttes.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vejrforhold</th><th>Bedømmelsesmetode (eksempel på registrering)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sol/skyer</td><td></td></tr> <tr> <td>Regn / tåge / dis</td><td></td></tr> <tr> <td>Vindhastighed</td><td>lille - mellem - høj</td></tr> <tr> <td>Vindretning</td><td></td></tr> <tr> <td>Temperatur og fugtighed</td><td>Udstyr og kontrolmetode</td></tr> <tr> <td>Lufttemperatur</td><td>Termometer VDPRØV.06/93.</td></tr> <tr> <td>Luftfugtighed (RF %)</td><td>Psykrometer VDPRØV.08/93.</td></tr> <tr> <td>Dugpunkt</td><td>Beregning VDPRØV.08/93.</td></tr> <tr> <td>Registrering døgnet rundt</td><td>Termohygrograf VDPRØV.07/93.</td></tr> </tbody> </table>	Vejrforhold	Bedømmelsesmetode (eksempel på registrering)	Sol/skyer		Regn / tåge / dis		Vindhastighed	lille - mellem - høj	Vindretning		Temperatur og fugtighed	Udstyr og kontrolmetode	Lufttemperatur	Termometer VDPRØV.06/93.	Luftfugtighed (RF %)	Psykrometer VDPRØV.08/93.	Dugpunkt	Beregning VDPRØV.08/93.	Registrering døgnet rundt	Termohygrograf VDPRØV.07/93.	
Vejrforhold	Bedømmelsesmetode (eksempel på registrering)																				
Sol/skyer																					
Regn / tåge / dis																					
Vindhastighed	lille - mellem - høj																				
Vindretning																					
Temperatur og fugtighed	Udstyr og kontrolmetode																				
Lufttemperatur	Termometer VDPRØV.06/93.																				
Luftfugtighed (RF %)	Psykrometer VDPRØV.08/93.																				
Dugpunkt	Beregning VDPRØV.08/93.																				
Registrering døgnet rundt	Termohygrograf VDPRØV.07/93.																				
<p>Måling af lufttemperatur og relativ luftfugtighed, skal altid udføres i skyggen, men i øvrigt i eller tæt ved området, hvor der arbejdes.</p> <p>Generelt gælder det, at overstiger den relative luftfugtighed 85 %, så bør der ikke males (anden grænse kan være anført i arbejdsproceduren). Visse andre behandlinger kan foregå. Materialeleverandøren skal rådgive om dette. Præcise afgørelser træffes på basis af måling af overfladetemperatur og dugpunkt.</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Overfladetemperatur</th><th>Udstyr og prøvningsmetode</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betonoverfladetemperatur</td><td>Elektronisk overfladetermometer VDPRØV.05/93.</td></tr> </tbody> </table>	Overfladetemperatur	Udstyr og prøvningsmetode	Betonoverfladetemperatur	Elektronisk overfladetermometer VDPRØV.05/93.																	
Overfladetemperatur	Udstyr og prøvningsmetode																				
Betonoverfladetemperatur	Elektronisk overfladetermometer VDPRØV.05/93.																				

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<p>Overfladetemperaturen skal være mindst 3 °C højere end luftens dugpunkt, for at man kan være sikker på ikke at få fugtnedslag på overfladen (kondensation). Der bør ikke males eller udføres anden malebehandling ved mindre forskel end 3 °C. Der kan eventuelt træffes særlig aftale mellem entreprenøren og tilsynet om at udføre arbejde under disse omstændigheder. Nogle malingstyper er mindre følsomme over for fugt end andre. Materialeleverandøren bør give nødvendige oplysninger om dette.</p> <p>Det skal huskes, at luft opvarmes og afkøles meget hurtigere end beton.</p> <p>Ved malearbejde på facader i vinterperioden (i Danmark oktober-april) vil kravet om forskel på 3 °C derfor hyppigt give afbrydelser af kortere eller især længere varighed, også selv om man sørger for tildækning af stillads og opvarmning.</p>	
24.5.13. VDPRØV.18/93 Prøvebehandling	
Definition	
<p>Prøvebehandling er en prototypekontrol, dvs. en nøje planlagt, aftalt og omhyggeligt kontrolleret gennemførelse af en udvalgt behandling af den aktuelle entreprise udført på et begrænset og rimelig repræsentativt område.</p> <p>Formål med prøvebehandling:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At efterprøve behandlingsbeskrivelsen i fuld målestok på den aktuelle konstruktion og flade, herunder især udfaldskravene • At efterprøve de valgte materialer i praksis • At efterprøve de valgte metoder i praksis • At entreprenøren demonstrerer sine evner til at udføre det beskrevne • At prøvekøre proceskontrollen. <p>Prøvebehandlingen er således velegnet til at klarlægge eventuelle tvivlspunkter eller problemer i tilknytning til den detaljerede arbejdsprocedure, at bedømme mulighederne for opfyldelse af bygherrens ønsker på den aktuelle konstruktion, samt demonstrere klart, hvilke mål (udfald) man enes om at skulle nå.</p>	
Organisering af prøvebehandling	
<p>Prøvebehandlingen foreskrives i arbejdsproceduren. Den organiseres af bygherren eller dennes repræsentant og bør overværes af parterne samt eventuelt af materialeleverandøren (et rimeligt forlangende ved garantistillelse). Prøvebehandlingen bør planlægges, så den kan forløbe og kontrolleres i fornøden udstrækning, inden entreprisarbejdet skal startes.</p> <p>Til tider er det mest hensigtsmæssigt, at prøvebehandlingen udføres som behandling af det første kontrolfelt, eventuelt med udvidet kontrol.</p> <p>Prøvebehandlingsfeltet eller felterne kan benyttes som referencefelter eller norm for arbejdets udførelse og skal i så fald afmærkes tydeligt. Det tilrådes at træffe forholdsregler til at undgå, at felterne bliver overmalede eller beskadigede.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (AAB) – (November 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Overfladebehandling af betonoverflader (SAB)</u>
<p>Forslag til plan for prøvebehandling:</p> <p>Der afsættes tilstrækkelig tid i tidsplanen til, at prøvebehandling kan fuldføres og vurderes inden start af det egentlige arbejde.</p> <p>Byggepladstilsynet indkalder til planlægningsmøde med entreprenør, arbejdsleder, tilsyn og materialeleverandør:</p> <ul style="list-style-type: none"> – prøvefelt, placering og størrelse fastlægges – behandlingsanvisning gennemgås og alle deloperationer omtales, herunder udfaldskrav – proceskontrol, forventninger til kontrollen. Kontrolmetoder og kontrolskemaer – sikkerhedsforhold – endelig aftale om tidsplan for prøvebehandling. <p>Gennemførelse af prøvebehandling</p> <ul style="list-style-type: none"> – udførelse af behandling, operation for operation – entreprenørens kontrol, tilsynets kontrol, udfyldelse af kontrolskemaer – eventuelle behov for revisioner afklares. <p>Bedømmelse af resultater af prøvebehandlingen</p> <ul style="list-style-type: none"> – der skal gives tilstrækkelig tid til tørring/hærdning – entreprenørens slutkontrol gennemføres – accept eller kassation, derefter drøftelse af resultatet – evt. revisionsaftaler samt, ved kassation, aftale om ny prøvebehandling – ved accept: referencefelt markeres med feltidentifikationsnummer og mærkes "Må ikke overmales!" 	

Arbejdsbeskrivelse – SAB

AV-UDB-2023

Udbud almindelige bygværker 2023

Januar 2023

Senest revideret Januar 2023

OPBRYDNING, NEDBRYDNING, ETABLERING AF DRYPRØR

25. Opbrydningsarbejder

25.1. Alment

Arbejdet omfatter:

- Opbrydning og fjernelse af belægning og fugtisolering inkl. grus, beskyttelsesbeton og opretningsbeton på bro og tilstødende vej til entreprisegrænser jf. tegninger og brospecifik arbejdsbeskrivelse.
- Opbrydning og fjernelse af belægning og fugtisolering langs fuger som skal udskiftes, jf. tegninger og brospecifik arbejdsbeskrivelse.
- Skæring af belægning med diamantskive ved etapegrænser
- Opbrydning af eksisterende rabatarealer for forstærkning af eksisterende vejbelægning og udvidelse gældende ved alle etaper.
- Opbrydning og henlægning i depot af kantsten, fortovsfliser, chaussésten
- Opbrydning af fuld belægningsopbygning uden for broender svarende til nødvendig afgravning for ny fugtisolering samt bortfræsning af slidlag til uden for broender. Afslutning af fræsningen foretages vinkelret på køreretningen, således at der er den korteste afstand til broenden er min. 5 meter. Fræsningens afslutning skal være retlinet uden knæk fra belægningskant til belægningskant.

Ved omisoleringer skal entreprenøren frilægge bropladens overside og bortskaffe eksisterende belægning, fugtisolering mv. inklusive stenfyldte fuger.

Desuden skal der ske en tilsvarende frilægning af bropladeender med henblik på at kunne føre den nye fugtisolering ned af den lodrette bropladeende.

Inden opbrydningsarbejdet igangsættes samt under og efter det, skal de i SAB under afsnit 1.2.2 anførte målinger være udført.

Ved opbrydningen skal der drages omsorg for, at områder eller lag samt brøndkarme og lignende, som skal bevares, ikke beskadiges.

Intakte kantsten, fliser og chaussésten, kantelementer og lignende henlægges i depot efter nærmere aftale med tilsynet. Alle øvrige opbrudte materialer fjernes ved entreprenørens foranstaltning.

Inden opbrydningsarbejdet igangsættes samt under og efter det, skal de i SAB-Arbejdsplads under afsnit 2.2 anførte målinger være udført.

For udførelse af ny fugtisolering/reparation i eksisterende fugtisolering opbrydes belægning, beskyttelsesbeton og fugtisolering i et omfang, som fremgår af tegningerne/aftales på stedet mellem entreprenør og tilsyn

Før fjernelse skal kantelementerne frigøres langs fugerne ved elementets ender og inderside

Mørtel, som efter fjernelse af kantelementerne bliver siddende tilbage, skal fjernes fuldstændigt. Ved denne fjernelse skal der drages omsorg for, at fugtisoleringen ikke beskadiges.

Afmonterede dele transporteres til og oplagres på en plads efter tilsynets anvisning. Entreprenøren skal sørge for, at de dele, der skal genanvendes, mærkes, afmonteres, håndteres, transporteres og oplagres, så beskadigelser undgås.

Materialer, som bygherren ikke ønsker at benytte, tilfalder entreprenøren og skal fjernes af denne.

Hvert enkelt element skal mærkes således, at der opnås en sikker identifikation af det enkelte element. Mærkningen optegnes af entreprenøren på plan, som afleveres til tilsynet.

Inden for kantelementerne opbrydes den eksisterende belægning i nødvendigt omfang.

Ved fjernelse af belægninger har entreprenøren det fulde ansvar for, at asfalt- og bitumenmaterialer deponeres efter gældende miljøforskrifter.

Der er ikke kendskab til belægningsopbygningerne ved broender samt i broer, så entreprenøren skal påregne, at belægningsopbygningen er svarende til den angivne på vedlagte tegninger (eksisterende).

Der er ikke kendskab til eksisterende vejbelægningsopbygning, udover det, som er beskrevet på eksisterende tegninger.

Alle opbrudte materialer fjernes ved entreprenørens foranstaltning. Ved fjernelse af belægninger har entreprenøren det fulde ansvar for, at asfalt- og bitumenmaterialer deponeres efter gældende miljøforskrifter.

Dersom eksisterende fugtisolering, der skal bevares, bliver beskadiget under opbrydning eller demontage af kantelementer, så den aftalte overlapsmetode ikke kan etableres, skal opbrydningsbredden udvides tilsvarende.

Vejbelægning ved broenderne må kun opbrydes i det for arbejdet strengt nødvendige omfang.

25.2. Udførelse

Betonoverfladen skal afrensnes for eksisterende bituminøse materialer af kendelig tykkelse ved trykspuling, eventuelt tilsat sand. Fastsiddende rester af tidligere grunder tillades ikke. Efter behugning af skader jf. SAB Teknik, Afsnit Nedbrydningsarbejder udføres afrensning.

Generelt skal alle betonoverflader efter afrensning have en sund overflade med stor vedhæftningsstyrke ($>1,5$ MPa aftræksstyrke iht. EN 1542).

Forinden afrensning af betonfladen igangsættes, udføres et 4 x 4 m referencefelt, hvor afrensningsmetoder og grad fastsættes.

Vandmejsling (højtryksspuling) udføres med materiel, hvor trykket kan reguleres fra 0-3000 bar. Vand fra højtryksspuling må ikke ledes til eksisterende afløbssystem, medmindre vandet forinden er blevet rensat for urenheder.

Særligt for partielle omisoleringer:

Eksisterende fugtisolering skal så vidt muligt bevares for etablering af overlapsstød. Dette skal ske ved en hensigtsmæssig placering af skærelinjer i kombination med valg af skånsomme ophugnings- og afrensningsmetoder langs længdesamlingen til den eksisterende fugtisolering. Metode fastlægges ved prøveophugninger, som anvendes som reference-felter for afrensningsmetode og -grad. Asfaltbelægninger opvarmes og afskrabes ved brug af skånsomme metoder, således at den eksisterende fugtisolering ikke beskadiges.

Betonoverflader, der ikke skal bortfræses, skal afrensnes for eksisterende bituminøse materialer. Fastsiddende rester af tidligere grunder tillades efterladt.

26. Nedbrydnings-, behugnings- og afrensningsarbejder

26.1. Alment

Entreprenøren skal inden nedbrydningsarbejdet påbegyndes udarbejde arbejdsprocedure, indeholdende beskrivelse af håndtering af miljø, sikkerhed og sundhed, kvalitetskontrol, samt oplysning om bortskaffelse af materialer.

Arbejdet omfatter:

- Nedbrydning af eksisterende kantbjælker.
- Nedtagning af eksisterende kantelementer.
- Affræsning og behugning af eksisterende overside af brodæk
- Behugning af forvitret og revnet beton i lokale områder ved kantbjælker, facader, understøtninger og underside brodæk.
- Boring af huller for dryprør og broafløb.
- Behugning af overside brodæk, for udførelse af fordybning for nye dryprør.
- Afrensning (inkl. behuggede områder), ved højtryksspuling og sandblæsning, før påstøbning med beton.
- Fjernelse af PCB-holdige fuger og PCB-kontamineret beton.
- Fjernelse af udfældninger på underside brodæk, fløje og endevægge.
- Omfanget dokumenteres af Entreprenøren og fremlægges for bygherren til accept jf. Afsnit 4.

Nedennævnte standarder er i nævnte rækkefølge gældende for arbejdet med de tilføjelser og fravigelser, som fremgår af nærværende beskrivelse samt det øvrige projektmateriale.

DS/EN 1504-1: 2005

Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner.
Definitioner, krav, kvalitetskontrol og vurdering af overensstemmelse.
Del 1: Definitioner

DS/EN 1504-8: 2007

Idem.
Del 8: Kvalitetskontrol og vurdering af overensstemmelse

DS/ENV 1504-9: 2006

Idem.
Del 9: Generelle principper for brugen af produkterne og systemerne

DS/EN 1504-10: 2006

Idem.
Del 10: Anvendelse af produkter og systemer samt kvalitetskontrol af udført arbejde

26.2. Grundlag

Entreprenøren skal i planlægningen og udførelsen af nedbrydningsarbejdet tage hensyn til de relevante bestemmelser for nedrivnings- og nedbrydningsarbejder, herunder bl.a.:

- Nedbrydning. AT-vejledning D.2.15 (februar 2005)
- SBI-Anvisning 171 om nedrivning af bygninger og anlægskonstruktioner
- Nedbrydningsbranchens Miljøkontrolordning 1996 (NMK 96)
- Kvalitetssikring for nedbrydere (KSN 96)
- Planlægningsguide, Forebyggelse af ulykker ved nedbrydningsarbejder, oktober 2003, Dansk Byggeri
- Tjekliste til nedbrydningsarbejder, Arbejdstilsynet
- Dansk Sprængningsteknisk Forenings anvisning nr. 3, Sikkerhedsanvisning ved sprængningsarbejder, oktober 1996
- Branchevejledning om sikkerhed ved sprængningsarbejde, BAR BA

26.3. Materialer/metoder

Højtryksspuling skal udføres af entreprenør med dokumenteret erfaring med denne type arbejde.

Arbejdet skal udføres med materiel, der kan yde et tryk på ca. 1000 – 3000 bar. Det endelige trykniveau fastsættes på stedet i samarbejde med tilsynet og afhænger bl.a. af betonens kvalitet og nedbrydningsdybden.

Entreprenøren skal sikre, at det anvendte udstyr har tilstrækkelig kapacitet.

Entreprenøren skal fremlægge udførlig beskrivelse af udstyr og arbejdsprocedurer for tilsynet, før arbejdet må påbegyndes.

27. Udførelse

27.1. Generelt

Nedbrydnings- og behugningsarbejder skal udføres meget omhyggeligt, således at konstruktionsdele, der skal bevares, ikke beskadiges. Der forskæres omkring behugningsområder med en dybde på 10 mm. Nedbrydningen skal ske i nøje overensstemmelse med den af entreprenøren foreskrevne og bygherren accepterede beskrivelse.

Krav til forberedelse af beton ved rensning/oprivning/ fjernelse af beton samt forberedelse af armering ved rensning fremgår af DS/EN 1504-10 og for sprøjtebetonreparationer endvidere af DS/EN 14487-2.

Det endelige omfang aftales på stedet mellem entreprenør og tilsyn.

Vedrørende behugningsarbejder i forbindelse med sprøjtebetonstøbning, se også DS/EN 14487-2 afsnit 5.2.

Sunde konstruktionsdele, der ved uagtsomhed nedbrydes eller beskadiges i større omfang end bestemt af bygherren og accepteret af entreprenøren, skal entreprenøren retablere vederlagsfrit.

Betonflader, imod hvilke der skal støbes, skal opfylde kravene til støbeskel, jf. AAB 8.3.5.

Før udførelse af nedbrydningsarbejder, sandblæsning, højtryksspuling eller sprøjtebetonarbejde skal der foretages afskærmning og afdækning i nødvendigt omfang til beskyttelse af trafikanter, maskindele m.v. og af hensyn til forurening af omgivelser, herunder vandløb.

Krav til forberedelse af beton ved rensning/oprivning/ fjernelse af beton samt forberedelse af armering ved rensning fremgår af DS/EN 1504-10 og for sprøjtebetonreparationer endvidere af DS/EN 14487-2.

Nedbrydningen skal ske i nøje overensstemmelse med beskrivelse og tegninger samt i øvrigt efter tilsynets anvisninger.

Det endelige omfang aftales på stedet mellem entreprenør og tilsyn.

Vedrørende behugningsarbejder i forbindelse med sprøjtebetonstøbning, se også DS/EN 14487-2 afsnit 5.2.

Sunde konstruktionsdele, der ved uagtsomhed nedbrydes eller beskadiges i større omfang end bestemt af tilsynet og accepteret af entreprenøren, skal entreprenøren retablere vederlagsfrit.

Betonflader, imod hvilke der skal støbes, skal opfylde kravene til støbeskel, jf. AAB 8.3.5.

Før udførelse af nedbrydningsarbejder, sandblæsning, højtryksspuling eller sprøjtebetonarbejde skal der foretages afskærmning og afdækning i nødvendigt omfang til beskyttelse af trafikanter, maskindele m.v. og af hensyn til forurening af omgivelser, herunder vandløb.

Trafikerede arealer skal renses mindst en gang dagligt og altid ved arbejdstidens ophør. I nødvendigt omfang og senest ved arbejdets afslutning skal entreprenøren rense terræn, åløb, tilstødende konstruktioner m.v. for nedbrudte materialer, sandblæsningssand, mv. Eventuelle skader på tilstødende konstruktioner skal straks meddeles tilsynet og udbedres efter tilsynets anvisning uden udgift for bygherren.

Før fræsning af brodæk iværksættes, skal aktuelle dæklag bestemmes ved lokale ophugninger og/eller dæklagsmålinger. Hvor forspændingselementer ligger tæt på nedbrydningstværsnittet, skal der udvises omhu, f.eks. ved orienterende ophugning for præcis lokalisering.

Nedbrydningen skal ske i nøje overensstemmelse med beskrivelse og tegninger samt i øvrigt efter tilsynets anvisninger.

Det endelige omfang aftales på stedet mellem entreprenør og tilsyn.

I nedbrydningssnit skal eksisterende udragende armering bibeholdes, og overklipping heraf må kun finde sted med tilsynets tilladelse.

Rensningen skal ske ved behugning, sandblæsning, vandblæsning eller kombination heraf.

Til sandblæsning anvendes skarpt lerfrit natursand bestående af stærke uforvitrede korn.

Til afrensning af overflader, imod hvilke der skal støbes, må trykluft kun anvendes, hvis den er renset, så der ikke sætter sig oliefilm på overfladen.

Vand til spuling skal være rent svarende til vandværksvand og må ikke indeholde olier eller andre stoffer, der kan afsættes på de nedbrudte betonoverflader.

Højtryksspulingen skal i videst mulige omfang udføres ved anvendelse af spulrobot. Kun ved lokale områder eller svært tilgængelige steder tillades anvendt håndholdte sprøjtedysser.

27.2. Brodæk

27.2.1. Afrensning

Rensningen skal ske ved behugning, sandblæsning, vandblæsning eller kombination heraf. Til sandblæsning anvendes skarpt lerfrit natursand bestående af stærke uforvitrede korn. Vandblæsning udføres som trykspuling med et tryk på minimum 40 MPa. Til afrensning af overflader, imod hvilke der skal støbes, må trykluft kun anvendes, hvis den er renset, så der ikke sætter sig oliefilm på overfladen.

Afskærmning for sprøjtebetonstøbning opsættes så tidligt, at den kan tjene som afskærmning for nedbrydnings- og behugningsarbejderne. Tilstødende konstruktioner og trafikerede arealer skal renses for sandblæsningssand mindst en gang dagligt og altid ved arbejdstidens ophør.

I nødvendigt omfang og senest ved arbejdets afslutning skal entreprenøren rense terræn, tilstødende konstruktioner m.v. for nedbrudte materialer og sandblæsningssand.

Betonflader, imod hvilke der skal støbes, skal opfylde kravene til støbeskel, jf. AAB 8.3.5.

27.2.2. Fræsning

Før fræsning af brodæk iværksættes, skal den aktuelle dæklagstykkelse bestemmes ved lokale ophugninger og/eller dæklagsmålinger. Hvor den forspændte armering ligger tæt på nedbrydningstværsnittet, skal vises omhu, f.eks. ved orienterende ophugning for præcis lokalisering.

Der udføres grovfræsning af eksisterende betonoverflade som forberedelse for ny påstøbning. Uden påstøbning udføres i stedet en finfræsning.

27.2.3. Nedbrydning

Omfang og metode af nedbrydning fastsættes gennem den indledende gennemgang af entreprenøren i øvrigt i samråd med tilsynet. Det endelige omfang aftales på stedet mellem entreprenør og bygherre.

Nedbrydningsnit i eksisterende synlige betonoverflader, imod hvilke der skal genudstøbes, skal inden nedbrydningens påbegyndelse markeres med et dybt skåret spor til eksisterende armering. Den eksisterende armering skal bevares. Nedbrydningsnit til sprøjtebeton gives en vinkel på ca. 45° med overfladen. Specielt gælder, at revner skal udhugges i V-form. Under særlige omstændigheder kan bygherren dog forlange, at der skæres et spor inden nedbrydningens påbegyndelse. I nedbrydningsnit skal eksisterende udragende armering bibeholdes, og overlappning heraf må kun finde sted med bygherrens tilladelse.

Dersom der i nedbrydningsnittet forekommer armering parallelt med dette, skal sådanne armeringsstænger løshugges helt, hvis de under nedbrydningen af defekt beton er frilagt på mere end 50 % af omkredsen, eller hvis de er rustne. Eventuel rusten armering skal renses for løs rust, dog først efter at rusttærede jern er frihugget. Endvidere skal armering, som er mangelfuld (f.eks. grubetæret), erstattes med ny. Betonflader, imod hvilke der skal støbes, skal opfylde kravene til støbeskel, jf. AAB 8.4.3.

Dæklag nedbrydes i et omfang og i en dybde svarende til det af entreprenøren dokumenterede og af bygherren accepterede. Dog fjernes dæklaget overalt ved behugning, hvis mindre end 30 % af bropladearealet kan genanvendes.

Behugning, fræsning og højtryksspuling er alle tilladte metoder.

Efter behugning gennemgås den rensede eller behuggede overflade omhyggeligt og systematisk og den eksisterende armering inspiceres ved den behuggede overflade. Ved korroderet armering skønnes/opmåles tværsnitsreduktionen.

Armeringen skal afrensens som følger:

- Jernene afrensens til SA 2½ med sandblæsning
- Jernene skal herefter henstå 1 døgn ubeskyttede
- Jernene inspiceres. Hvis jernene anløber med sorte rustdannelser, gentages rensningen. Alternativt udskiftes jernene efter nærmere aftale med bygherren.
- Dersom der i nedbrydningsnit forekommer armering parallelt med dette, skal sådanne armeringsstænger løshugges helt, hvis de under nedbrydningen af defekt beton er frilagt på mere end 50 % af omkredsen, eller hvis de er korroderede.
- Eventuel korroderet udragende armering skal renses for løs rust, dog først efter at rusttærede jern er frihugget. Endvidere skal tværarmering, som er mangelfuld (f.eks. grubetæret), erstattes med ankre.

Såfremt der findes spændkabler i bropladen, skal disses placering fastlægges og tilstand inspiceres, inden der må foretages hulboringer for nye dryprør og broafløb. Nye huller for nye dryprør udføres med kernebor og skal i for- eller efterspændte broer placeres, så beskadigelse af spændkabler undgås.

27.3. Kantbjælker

27.3.1. Nedbrydning

Eksisterende insitustøbte kantbjælker fjernes som angivet på tegninger og i brospecifik arbejdsbeskrivelse.

Armeringen må ikke beskadiges ved fjernelsen og der skal efterlades stødjern i henhold til gældende normer. Hvis stødjernene fjernes eller beskadiges skal nye stødjern indbores og fastlimes i henhold til AAB, afsnit 6 og 8, og krav til lim i DS/EN 1504-6. Alternativt kan mere af brovingen fjernes for at sikre ubeskadigede stødjern.

Al korrosionsskadet armering (jf. ovenstående definition) skal udskiftes med stødlængder i henhold til gældende normer.

27.3.2. Reparation

For kantbjælkeparationer gælder tillige følgende:

- Al delamineret dæklag fjernes og retableres
- Betontværsnittet behugges så det fremstår uden AKR- og frostskeer. Der udføres evt. overfladebehandling iht. SAB Teknik, Afsnit Overfladebehandling af beton.

27.3.3. Håndtering af PCB

Ved fjernelse af fuger og kontamineret beton PCB-holdige fuger og kontamineret beton

Ved håndtering og fjernelse af PCB-holdige bygningsmaterialer skal:

- Vejledning fra BAR- Bygge og Anlæg "Branchevejledning om håndtering og fjernelse af PCB-holdige bygningsmaterialer samt At-intern instruks nr. 19/2007 "PCB-holdige bygningsmaterialer" følges.
- Ved udtagning af prøve til analyse for PCB skal der benyttes plasthandsker, som er PCB-bestandige, fx af butylgummi, neopren, viton eller 4H (PE/EVAL)
- Er der risiko for udvikling af støv for at kunne tage en prøve af forseglingslimen, tillige støvfilter af typen A2P3

Hvor der anvendes værktøj, der giver støv- og varmeudvikling, skal der benyttes:

- Åndedrætsværn med tilførsel af friskluft eller åndedrætsværn med visir og turboenhed med kombinationsfilter A2P3.
- Handsker af handskemateriale, der beskytter mod PCB fx butylgummi, neopren, viton eller 4H (PE/EVAL).
- Heldækkende overtræksdragt, klasse 4/5.

Der skal anvendes specialværktøj med udsugning og støvfilter. Arbejdspladsen skal i nødvendigt omfang afskærmes og forsynes med advarselsskilte.

28. Kontrol

Tilsynet skal have lejlighed til at gennemgå nedbrydnings og behugningsarbejdet, før det videre arbejde påbegyndes.

Krav til kvalitetskontrol af forberedelse af beton og armering før beskyttelse og reparation fremgår af DS/EN 1504-10.

Tilsynet skal have lejlighed til at gennemgå de færdige forberedelsesarbejder, før den videre beskyttelse eller reparation påbegyndes.

28.1. Etablering af dryprør

28.1.1. Alment

Entreprenøren etablerer de på tegningerne viste eller af tilsynet angivne dryprør.

Arbejdet omfatter:

- Levering og indbygning af dryprør på broerne, i henhold til gældende projekttegninger.
- Montering af afløbsrør til sikring af, at istapper på dryprør ikke kan falde ned på kørebanen

Nye dryprør placeres over rabatarealer og efter nærmere aftale med bygherren.

28.2. Materialer

Huller til dryprør udføres i nystøbt beton af PEL rør efter DS/R 2072 eller rustfrit og syrefast stål (AISI 316).

I eksisterende beton bores huller, hvorefter de overfladebehandles med epoxy eller tilsvarende.

Studs udføres som vist på tegninger. Rustfrit stål skal være syrefast (AISI 316) med tykkelse $t = 2,5$ mm.

Materialer fremgår af gældende projekttegninger. De nyborede huller i eksisterende beton, overfladebehandles med epoxy.

Stålkvalitet skal være rustfri/syrefast stål (AISI 316) eller tilsvarende, i en tykkelse på min. 2,5mm.

Afløbsrør udføres i hård plast som PVC.

28.3. Udførelse

Borehuller skal udføres med kernebor. Beskadigelse af forspænding samt armering skal undgås.

Den nøjagtige placering af eventuelle nærliggende kabler verificeres før boringen.

Boring af huller skal udføres på en sådan måde, at der ikke sker afskalninger (kratere) ved underside broplade.

Eventuelle kratere retableres vederlagsfrit af entreprenøren.

Overflader på kraver skal rugøres ved enten slibning eller sandblæsning af såvel o.s. som u.s. for at sikre vedhæftning.

Hvor rør er ført gennem boret hul fastholdes røret med en O-ring.

Samling af dryprør og afløbsrør udføres, så der ikke risikeres opstuvende vand i dryprøret pga. tilstopning af samling eller lignende.

Afløbsrør føres ud til nærmeste understøtning

28.4. Vejrligsforanstaltninger

28.4.1. Alment

Foranstaltninger, der udføres for at gennemføre arbejdet i vinterperioden 1. november – 31. marts, omfatter både vejrligsbestemte og årstidsbestemte vinterforanstaltninger.

Ved de årstidsbestemte vinterforanstaltninger forstås de foranstaltninger, som er nødvendige at iværksætte uafhængig af det aktuelle vejrlig.

Ved de vejrligsbestemte vinterforanstaltninger forstås de foranstaltninger, der iværksættes i vinterperioden, så det aktuelle vejrlig ikke volder skade på materialer og konstruktioner før, under og efter arbejdets udførelse.

For betonarbejder skelnes mellem de foranstaltninger, der ved betonstøbninger iværksættes hele året til hindring af skadelige temperaturforskelle, og dem der iværksættes i vinterperioden grundet det aktuelle vejrlig.

Ved andre arbejder skelnes mellem de foranstaltninger, der udføres grundet aktuelle vejrlig i vinter- og sommerperioden.

Entreprenøren skal - som bydelser til de i øvrige SAB'er beskrevne arbejder i vinterperioden - udføre nedenstående:

- Årstidsbestemte vinterforanstaltninger
- Opbrydning af frossen jord med en frostskeppe på mindre end 100 mm
- Udførelse af simpel tørholdelse jf. SAB – Jordarbejder
- Udførelse af vejrligsbestemte vinterforanstaltninger ved de arbejder, der er undtaget i bekendtgørelsen, men udføres jf. entreprisens arbejdsplan.

28.4.2. Arbejdets omfang

Arbejdet omfatter:

- Udarbejdelse af en plan for de vinterforanstaltninger inkl. vinterberedskab, der planlægges udført/iværksat for arbejder jf. entreprisens arbejdsplan.
- Etablering af nødvendige vinterforanstaltninger på anstillingspladser så som orienteringsbelysning, frostsikring af installationer, interimveje, inddækning m.v. af arbejdsområder, afvandingsforanstaltninger.
- Udførelse af årstidsbestemte vinterforanstaltninger for aktuelle arbejder/aktiviteter i arbejdsområder
- Udførelse af vejrligsbestemte vinterforanstaltninger for de aktuelle arbejder/aktiviteter i arbejdsområderne

Grundlag:

- Vejledning om bekendtgørelse om bygge- og anlægsarbejder i perioden 1. november til 31. marts – VEJ nr. 9458 af 28.9.2011.
- Vinterstøbning af beton. Statens Byggeforskningsinstituts anvisning nr. 125

28.5. Materialer

Til glatførebekæmpelse anvendes grus eller tørsalt.

Til opvarmning af konstruktioner eller i telte anvendes afhængig af varmebehov varmeblæser eller varmekanon.

Varm beton skal bestå af beton blandet af forvarmede tilsætningsmaterialer ved blanding på værk.

28.6. Udførelse

28.6.1. Generelle krav

Inden den 1. oktober – årligt - afleveres den i AAB - Styring og samarbejde afsnit 3.2 nævnte plan for vejrligsforanstaltninger.

De i planen beskrevne vinterforanstaltninger udføres til sikring af:

- At arbejdet holdes i gang i det for arbejdets fremdrift fornødne omfang.
- At der ikke sker skade på udført eller igangværende arbejde.
- At arbejdet kan udføres i overensstemmelse med de stillede krav.
- At arbejdet umiddelbart igen kan optages, såfremt ekstreme vejrforhold har medført standsning

28.6.2. Betonarbejder

Ved lufttemperaturer under -5°C eller hvis støbeskellene, der skal støbes mod, er under 0°C , må betonstøbning kun udføres, når nødvendige særlige foranstaltninger er iværksat. Således skal al sne og is være fjernet fra den konstruktionsdel, der skal støbes imod. Nødvendig isoleringsdækning og eventuel forvarmning skal udføres.

De i AAB - Beton krævede målinger af betontemperaturen i konstruktioner under afbinding og hærdning, skal i vinterperioden foretages frem til betonen er frostsikker.

Ved lufttemperaturer ned til -5°C udføres afdækning af nyudstøbt beton med presenninger, vintermåtter eller skumplastmåtter.

Særlige foranstaltninger (ved lufttemperaturer under -5°C) omfatter eksempelvis overdækning af arbejdspladsen med telte. Brug af varm beton vil normalt være nødvendig.

28.6.3. Asfaltarbejder

Asfaltmaterialer, der anvendes i vinterperioden, skal holdes varme frem til udlægningsstedet ved brug af isolerede og overdækkede vognlad.

Asfaltarbejder må kun udføres, når nødvendige særlige foranstaltninger er iværksat for det aktuelle vejrlig, herunder udførelsesprocedurer til sikring af, at udlægning af asfalt udføres med den nødvendige asfalttemperatur indtil tromling og komprimering er afsluttet.

28.6.4. Fugtisoleringsarbejder

Såfremt krav til vejrforhold under udførelse, herunder temperatur- og fugtkriterier, ikke kan overholdes, skal der iværksættes nødvendige foranstaltninger, som f.eks. inddækning med opvarmet telt.

28.7. Kontrol

Generelt

Der skal for hvert arbejdsområde udføres daglig logbog, af hvilken det som minimum fremgår:

- Hvilke foranstaltninger er udført og for hvilke arbejder/aktiviteter.
- I hvilke mængder er foranstaltningerne udført.
- Vejrprognose for evt. forebyggende foranstaltninger.

Kopi af denne logbog skal afleveres til bygherrens tilsyn ved udgangen af hver uge og senest den efterfølgende tirsdag.



Vejdirektoratet har kontorer i:

Aalborg, Fløng, Middelfart,
Næstved, Skanderborg og
København

Find mere information på
vejdirektoratet.dk

Vejdirektoratet
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Telefon 7244 3333
vd@vd.dk
vejdirektoratet.dk

