

AV-UDB-2024-HN03

Bro, 3650 Egedal, OF Frederikssundsvej

April 2024



Indhold

1. ALMENT	4
1.1. Funktionskrav	6
2. MATERIALER	7
2.1. Generelt	7
2.2. Grunder til fugemasse	8
2.3. Smeltbar fugemasse type A	9
2.4. Bindemiddel til fugemasse type E	13
2.5. Tilslag til fugemasse type E	15
2.6. Fugeindlæg	15
2.7. Klæbebryder	15
3. UDFØRELSE	15
3.1. Generelt	15
3.2. Forberedende arbejder	20
3.3. Udskiftning af eksisterende fuger	21
3.4. Grundning	22
3.5. Fugeindlæg	22
3.6. Klæbebryder	23
3.7. Fugning	23
4. KONTROL	24
4.1. Generelt	24
4.2. Modtagekontrol af materialer	25
4.3. Kontrol og dokumentation	27
4.4. Prøvningsomfang og tolerancer	28
4.5. Geometrisk kontrol	28

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
<p>1. ALMENT</p> <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>Arbejdet omfatter udførelse af elastiske fuger ved bro 0000136-0-008.00 OF af Frederikssundsvej – følgende fuger typer udføres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Type A, ved alle lodrette afslutninger imod hhv. kantbjælker og midterhelle • Type B, ved alle fuger i kantbjælke. Ved overgang udføres special fuger, som beskrevet i SAB Andre Arbejder. • Type E, ved broender <p>Placering og dimension af ovenstående fuger fremgår af gældende projekttegninger.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Type B Hærdbar fugemasse klasse C, som maksimalt må deformeres 25 %. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Type E Stenfyldte fuger med bindemiddel type N2 med fugebevægelser $\leq \pm 10$ mm. 	
<p>Fugemasser skal leveres CE-mærkede i henhold til følgende produktstandarder:</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 fuger 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 fuger 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. 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
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 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.
	Ved total udskiftning af fugeindlæg forstås fjernelse af hele fugemassetværsnittet i hele fugens længde.
Følgende terminologi og forkortelser er anvendt i denne AAB i tillæg til det, der er anført i: <ul style="list-style-type: none"> • Vejreglen "Vej- og trafikteknisk ordbog" • Vejreglen Vejledning, "Projektering af bitumenbaseret fugtisolering og brobelægning" 	

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

Term	Ordforklaring
batch	<i>Flydende vare (f.eks. grunder eller hærdbar fugemasse)</i> Materiemængde enten fremstillet i én blandingsoption eller flere blandinger, der er sammenblandet og homogeniseret inden aftapning.
	<i>Fast vare (f.eks. smeltbar fugemasse)</i> Materiemængde (et antal blokke, "brød" eller lign.) udstøbt i samme proces af et parti bitumen, som i flydende tilstand har været homogen.
forarbejdningsstid	Periode et en- eller flerkomponent materiale er bearbejdeligt in situ. Perioden afhænger af den anvendte materiemængde samt de klimatiske forhold.
hærdbar grunder	Kemisk hærdende grunder med bindemiddel af f.eks. epoxy, akryl, polyuretan eller kombinationer heraf.

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

Forkortelse	Ordforklaring
DoP	Declaration of Performance (ydeevnedeklaration)
ER	Essential Requirements (essentielle egenskaber)
MDV (LSV)	<u>M</u> anufacturer's <u>d</u> eclared value (= 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 value (= leverandørens specificerede grænseværdi)
NR	<u>N</u> o <u>R</u> equirements (= ingen krav)
sl	<u>S</u> elf <u>l</u> evelling (selvnivellerende) 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

1.1. Funktionskrav

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
Elastiske fuger skal under de forekommende belastnings- og vejrforhold, herunder ekstreme vejrforhold som stærk varme, solbestråling, kulde og lignende, opfylde nedenstående funktionskrav:	
<ul style="list-style-type: none"> • Vandtæthed under alle ovennævnte forhold. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Modstandsevne mod revnedannelse og bevarelse af vedhæftning mellem delmaterialer og mod tilstødende flader. 	
<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.	
2. MATERIALER	
2.1. Generelt	
2.1.1. Generelle krav til leverandører for ikke CE-mærkede produkter	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)																																								
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.																																									
2.1.2. Emballering og mærkning																																									
Emballagen skal være mærket i henhold til gældende lovgivning på området.																																									
2.1.3. Transport og opbevaring																																									
Alle leverede fugematerialer 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.																																									
2.2. Grunder til fugemasse																																									
Materialer til grunding skal opfylde de i Figur 2 anførte krav.																																									
<table><tr><th colspan="4">Krav til grundere, jf. DS/EN 14188-4</th></tr><tr><th>Egenskaber</th><th>DS/EN 14188-4, afsnit</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Krav</th></tr><tr><td>Homogenitet¹⁾</td><td>5.1</td><td>DS/EN 15466-1</td><td>Homogen</td></tr><tr><td>Densitet¹⁾²⁾</td><td>5.2</td><td>DS/EN ISO 2811-2</td><td>MDV</td></tr><tr><td>Viskositet¹⁾²⁾</td><td>5.3</td><td>DS/EN ISO 2431</td><td>MDV</td></tr><tr><td>Alkaliresistens (modstandsevne over for alkali)</td><td>5.4</td><td>DS/EN 15466-2</td><td>Resistent</td></tr><tr><td>Indhold af flygtige bestanddele, 60 min, 90 min</td><td>5.5</td><td>DS/EN 15466-3</td><td>MDV</td></tr><tr><td>Tørstofindhold (indhold af faste stoffer)</td><td>5.6</td><td>DS/EN 15466-3</td><td>MDV</td></tr><tr><td>Flammepunkt</td><td>5.7</td><td>DS/EN ISO 2719</td><td>MDV</td></tr><tr><td>Blødhedspunkt af faste stoffer</td><td>5.8</td><td>DS/EN 1427</td><td>Ikke relevant</td></tr></table>		Krav til grundere, jf. DS/EN 14188-4				Egenskaber	DS/EN 14188-4, afsnit	Prøvningsmetode	Krav	Homogenitet ¹⁾	5.1	DS/EN 15466-1	Homogen	Densitet ¹⁾²⁾	5.2	DS/EN ISO 2811-2	MDV	Viskositet ¹⁾²⁾	5.3	DS/EN ISO 2431	MDV	Alkaliresistens (modstandsevne over for alkali)	5.4	DS/EN 15466-2	Resistent	Indhold af flygtige bestanddele, 60 min, 90 min	5.5	DS/EN 15466-3	MDV	Tørstofindhold (indhold af faste stoffer)	5.6	DS/EN 15466-3	MDV	Flammepunkt	5.7	DS/EN ISO 2719	MDV	Blødhedspunkt af faste stoffer	5.8	DS/EN 1427	Ikke relevant
Krav til grundere, jf. DS/EN 14188-4																																									
Egenskaber	DS/EN 14188-4, afsnit	Prøvningsmetode	Krav																																						
Homogenitet ¹⁾	5.1	DS/EN 15466-1	Homogen																																						
Densitet ¹⁾²⁾	5.2	DS/EN ISO 2811-2	MDV																																						
Viskositet ¹⁾²⁾	5.3	DS/EN ISO 2431	MDV																																						
Alkaliresistens (modstandsevne over for alkali)	5.4	DS/EN 15466-2	Resistent																																						
Indhold af flygtige bestanddele, 60 min, 90 min	5.5	DS/EN 15466-3	MDV																																						
Tørstofindhold (indhold af faste stoffer)	5.6	DS/EN 15466-3	MDV																																						
Flammepunkt	5.7	DS/EN ISO 2719	MDV																																						
Blødhedspunkt af faste stoffer	5.8	DS/EN 1427	Ikke relevant																																						
¹⁾ Bestemmes for hver delkomponent.																																									
²⁾ Prøvningstemperatur forudsættes anført af leverandøren.																																									
Figur 2 Krav til grundere, jf. DS/EN 14188-4.																																									

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
Dokumentationen må maksimalt være 5 år gammel.	
2.3. Smeltbar fugemasse type A	

Færdigvarer af smeltbar fugemasse type A skal opfylde de i Figur 3 anførte krav til fugemasse type N1.

Krav til smeltbar fugemasse type A, jf. DS/EN 14188-1				
Essentielle egenskaber	DS/EN 14188-1, afsnit	Prøvningsmetode	Enhed	Krav N1
Vedhæftningsstyrke				
-25°C, forlængelse 5 mm, neddykket i vand · Maksimal spænding · Slutspænding · Adhæsionsbrud · Kohæsionsbrud	5.11	DS/EN 13880-13	N/mm ² N/mm ² -- --	≤1,00 ≤0,15 bestås bestås
Kohæsion				
-20°C, forlængelse 18 mm, 3 cykler: · Maksimal spænding Adhæsion · Fraslag i klæbefladen · Dybde af fraslag Kohæsion · Overfladeareal af revner · Dybde af revner	5.12	DS/EN 13880-10	N/mm ² mm ² mm mm ² mm	≤0,48 < 50 < 3 < 20 < 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 · Konugennemtrængelighed, 25 °C, 150 g, 5 s · Elasticitet, 25°C, 75 g, 5 s	5.7	DS/EN 13880-4	% 0,1 mm	≥ 60 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⁾

<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 3 Krav til smeltbar fugemasse type A, fugemasse type N1 iht. DS/EN 14188-1.</p>	
<p>2.3.1. Hærdbar fugemasse type B</p>	

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	-	-
Vedhæftningsstyrke 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.

³⁾ Testes ikke særskilt, se krav under vedhæftningsstyrke.

⁴⁾ Udgår for fugemasser til klemskinner.

⁵⁾ Konditionering af prøver: Metode B i henhold til DS/EN ISO 8339.

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

6) Test procedure C: 24 h ved 23 °C/50 % RF efterfulgt af procedure B: 7 dage ved 70 °C.

7) Ingen flydning, revnedannelse, afskalning, hærdning eller antænding.

Figur 4 Krav til hærdbar fugemasse type B, fugemasse klasse C iht. DS/EN 14188-2.

2.4. Bindemiddel til fugemasse type E

Bindemiddel til fuger type E skal overholde dei Figur 5 anførte krav eller krav til fugemasse type N2 i Figur 3.

Krav til bindemiddel til fuger type E, jf. DS/EN 14023				
Egenskab	DS/EN 14023, afsnit	Prøvningsmetode	Enhed	Krav
konsistens ved mellem driftstemperaturer				
Penetration, 25 °C	5.2.2	1426	0,1 mm	40-100
konsistens ved høj driftstemperaturer				
Blødhedspunkt K&R	5.2.3	1427	°C	≥ 80
Kohæsion				
Force ductility · 5 °C eller · 10 °C	5.2.5	DS/EN 13589 efterfulgt af DS/EN 13703	J/cm ² J/cm ²	≥ 3 ≥ 3
Holdbarhed (modstand mod hærdning)				
RTFOT, ændring af masse	5.2.6	DS/EN 12607-1	%	≤ 0,5
Sprødhed ved lav driftstemperatur				
Brudpunkt Fraass	5.2.4	DS/EN 12593	°C	≤ -20
Elastisk tilbagegang, 10 °C	5.2.7	DS/EN 13398	%	≥ 75
Elastisk tilbagegang, 25 °C	5.2.7	DS/EN 13398	%	≥ 80
Farlige stoffer	5.3			¹⁾

¹⁾ Der er ikke angivet krav i standarden.

Figur 5 Krav til bindemiddel til fuger type E, jf. DS/EN 14023

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

Krav til smeltbar fugemasse type N2, jf. DS/EN 14188-1				
Essentielle egenskaber	DS/EN 14188-1, afsnit	Prøvningsmetode	Enhed	Krav N2
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				

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

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

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

2.5. Tilslag til fugemasse type E

Tilslag skal være vasket og opfylde følgende krav:

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.

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.

2.7. Klæbebryder

Klæbebryder skal være varmeresistent, må ikke blokere for bevægelser i fuger og må ikke optage vand.

3. UDFØRELSE

3.1. Generelt

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
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. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Analysedata fra systemtest på de aktuelle systemer. 	
<ul style="list-style-type: none"> • 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.	
3.1.1. Systemtest	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)									
Fugemassesystemet og indeholdte delkomponenter skal dokumenteres compatible med tilstødende fugtisoleringssystem 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.								
<p>1) Udføres på beton fremstillet efter DS/EN 13880-12.</p> <p>2) Fugeprøver fremstilles, jf. DS/EN 13880-10.</p> <p>3) Alkaliresistens prøves ved trækforsøg på tre prøvelegeme.</p> <p>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 døgn lagring tages prøvelegemerne op og skylles under rindende vand, hvorefter de henstår ved stuetemperatur. Trækforsøg udføres den efterfølgende dag.</p>										
Figur 8 Systemtest smeltbar fugemasser type A.										

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

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 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 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.

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.

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

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

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 Ca(OH) ₂ - opløsning. Ved strækkelighedsforsøg skal prøven overholde kravene anført for den ulagrede prøve.
Lagringsstabilitet 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.

²⁾ Fugeprøver fremstilles, jf. DS/EN 13880-10.

³⁾ Alkalibestandighed prøves ved trækforsøg på tre prøvelegemer.

⁴⁾ Prøvelegemerne anbringes i en mættet Ca(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.

⁵⁾ Lagringsstabiliteten prøves ved trækforsøg på 3 prøvelegemer.

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.

Figur 10 Systemtest stenfyldt fugemasser type E.

3.1.2. Arbejdsprocedure

Entreprenørens arbejdsprocedure for udførelse af fuger skal som minimum beskrive:

- Krav til vejrforhold under udførelse herunder temperatur- og fugtkriterier
- Foranstaltninger, som vil blive truffet på grund af vejrlig (såvel sommer- som vinterperiode)
- Eventuelle ændringsforslag til detailgeometri
- Metode for eventuel opskæring, rengøring og forberedelse af udsparring
- Metode for grunding og eventuel tørring af udsparringen. Herunder krav til underlag

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
<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 tid og hærdningsforløb (rate of cure) 	
<ul style="list-style-type: none"> • For fugemasse type E oplyses endvidere ud over det for type A anførte: <ul style="list-style-type: none"> ○ Metode for opvarmning af skærver inklusive temperaturkriterier og eventuel coating 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 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.	
<p>Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse, jf. "Arbejdsbeskrivelse for Styring og samarbejde – AAB", være opmærksom på sikkerhedsforanstaltninger nævnt i sikkerhedsdatablade for grundere og fugematerialer samt bestemmelser i "Arbejdsbeskrivelse for arbejdsplads – SAB" for affaldshåndtering.</p>	<p>Entreprenøren skal ved sin arbejdstilrettelæggelse og "Plan for sikkerhed og sundhed" være opmærksom på:</p> <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.
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.	
Nye fugespalter skal etableres ved skæring.	Fugespalter skal overfladebehandles som angivet på gældende projekttegninger.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
	Når fugegeometri og tilstødende konstruktionsdele (sider og bund) er bragt i foreskreven 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.
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. Dimension og udførelsesmetode fremgår af gældende projektmateriale.
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, blæserens (mod stål til Sa 2½ og en ruhed på min. medium i henhold til ISO 8503-2).	
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. fugers øverste del eller den ene side af en fuge).	Tilstødende synlige flader skal beskyttes mod utilsigtet påføring af grunder.
Ved udskiftning af hærdbar fugemasse type B skal fugemassen altid fjernes i fuld dybde.	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)
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.	
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. klæmskinner og andet rustfrit stål) eller eksisterende hærdbar fugemasse skal altid anvendes grunder.	
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.	
3.5. Fugeindlæg	
Hvis fugeindlæg skal anvendes, ilægges dette efter grundning.	
	Bundfyldning udføres med akrylmembranmasse i en lagtykkelse på min. 3mm., men må ikke have adgang til drænlag i bunden af fugeudsparingen.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
3.6. Klæbebryder	
Hvis klæbebryder skal anvendes, skal denne ilægges efter grunding.	
3.7. Fugning	
Der henvises generelt til leverandørens arbejdsprocedure.	
3.7.1. Opvarmning af smeltbare fugemasser type A	
Opvarmning og smeltning af fugemasse skal ske i kedler med oliekappe og mekanisk omrører. Kedlen skal være forsynet med temperaturløbere 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.	
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 fugeside 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.	
3.7.3. Udstøbning hærdbare fugemasser type B	
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.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
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.	
3.7.4. Udstøbning stenfyldte fugemasser type E	
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 maksimal Kornstørrelse. 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. 	
4. KONTROL	
4.1. Generelt	
Det påhviler entreprenøren at dokumentere, at anvendte materialer og udførelse af fuger er i overensstemmelse med kravene i AAB.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>																								
Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med ”Betonbro – Vejl., Bilag – Kontrolskemaer – Fugtisolering 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 – Fugtisolering og brobelægning – Bilag 5 Elastiske fuger”.																								
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.																									
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.																									
<table><tr><th colspan="4">Tolerancekrav til grundere, jf. DS/EN 14188-4</th></tr><tr><th>Egenskaber</th><th>DS/EN 14188-4, afsnit</th><th>Prøvningsmetode</th><th>Tolerance</th></tr><tr><td>Homogenitet¹⁾</td><td>5.1</td><td>DS/EN 15466-1</td><td>Homogen</td></tr><tr><td>Densitet¹⁾²⁾</td><td>5.2</td><td>DS/EN ISO 2811-2</td><td>MDV ± 5 %</td></tr><tr><td>Viskositet¹⁾²⁾</td><td>5.3</td><td>DS/EN ISO 2431</td><td>MDV ± 15 %</td></tr><tr><td>Tørstofindhold (indhold af faste stoffer)</td><td>5.6</td><td>DS/EN 15466-3</td><td>MDV - 2 %/+5 %</td></tr></table>		Tolerancekrav til grundere, jf. DS/EN 14188-4				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 %
Tolerancekrav til grundere, jf. DS/EN 14188-4																									
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																									
4.2.2. Smeltbar fugemasser type A																									

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

For fugemasser 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

4.2.3. Hærdbar fugemasse type B

For fugemasser 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⁾
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

4.2.4. Stenfyldt fuge type E

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

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

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)
Bløddhedspunkt 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 af Figur 16. Kravene skal uden hensyn til prøvningsusikkerheden være opfyldt.

Tolerancekrav til tilslag til fuge type E			
Egenskaber	DS/EN 13043, afsnit	Prøvningsmetode	Tolerance
Kornkurve	4.1.3	DS/EN 933-1	G _{TC10}
Knusningsgrad	4.1.7	DS/EN 933-5	1)

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

Figur 16 Tolerancekrav til tilslag til fuge type E.

4.3. Kontrol og dokumentation

Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (AAB) – (Januar 2022)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Elastiske Fuger (SAB)</u>
	For motorvejsbroer eller ved broer med $ADT \geq 10.000$ 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 arbejdsskift 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 forarbejdnings tid/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.	
4.4. Prøvningsomfang og tolerancer	
Der skal på bygherrens anmodning udtages en prøve af smeltbar fugemasse fra kogerens samt en prøve af den 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.	
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. 	



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



Transportministeriet