

VVTBT
Tätskikt på broar

2007-12

Titel: VVTBT Tätskikt

Publikation: 2007:118

Utgivningsdatum: Februari 2008

Utgivare: Vägverket

Kontaktpersoner: Robert Ronnebrant

ISSN: 1401-9612

Distributör: Vägverkets webbutik, www.vv.se, telefon: 0243-755 00, fax: 0243-755 50,
e-post: vagverket.butiken@vv.se

Förord

VVTBT Tätskikt på broar är ett vägverksdokument (VVTBT) som innehåller Vägverkets krav på material för och kontroll av tätskikt till broar.

Dokumentet ska användas tillsammans med AMA Anläggning 07 som hänvisar till dokumentet.

Dokumenterna är av typen TBT som betyder teknisk beskrivningstext och har publikationsnumret 2007:118.

Borlänge 2008-02-01

Innehållsförteckning

1	Allmänt	3
1.1	Publikationer	3
1.2	Standarder	4
2	Tätskiktsmatta	6
2.1	Material	6
2.2	Kontroll	8
3	Tätskikt med asfaltmastix	10
3.1	Material	10
3.2	Kontroll	11
4	Tätskikt med tätskiktspapp med bitumen	14
4.1	Material	14
4.2	Kontroll	14
5	Tätskikt med epoxi	15
5.1	Material	15
5.2	Kontroll	15
6	Tätskikt med akrylat	17
6.1	Material	17
6.2	Kontroll	18
7	Tätskikt med polyuretan	19
7.1	Material	19
8	Förseglingar	20
8.1	Material	20
8.2	Kontroll	20
9	Bitumenlösning	21
9.1	Material	21
	Bilaga A Långtidsuppvärmning av polymermodifierad asfaltmastix	22
A.1	Allmänt	22
A.2	Provtagning och provning av massan	22
A.3	Polymerbitumen	23
A.4	Provningresultat och krav	23
	Bilaga B Krav på epoxipreparat	25

1 Allmänt

1.1 Publikationer

Vägverket

VVTBT Bitumenbundna lager 2007:119

Boverket

BSK 99 Boverkets handbok om stålkonstruktioner 1999

FGSV Verlag GmbH (50973 Köln, Postfach 501362)

Technische Prüfvorschriften für Reaktionsharze für Grundierunge, Versiegelungen und Kratzspartelungen unter Asphaltbelägen auf Beton TP-BEL-EP Utgiven 1999

Korrosionsinstitutet

Anvisningar för kontroll av rostskyddsmålning, Bulletin 104 1994

Väg- och transportforskningsinstitutet

VTI Metod BRO 4-99 – BROISOLERING Polymerbitumenmatta – Bestämning av skarvhållfasthet

VTI Metod BRO 6-99 – BROISOLERING Polymerbitumenmatta – Bestämning av formändring

VTI Metod BRO 7-99 – BROISOLERING Polymerbitumenmatta – Bestämning av värmebeständighet (avrinning)

VTI Metod BRO 8-99 – BROISOLERING Polymerbitumenmatta – Bestämning av kemikaliebeständighet

VTI Metod BRO 11-99 – BROISOLERING Polymerbitumenmatta – Bestämning av vattenförträngningsförmåga (primer)

VTI Metod BRO 12-99 – BROISOLERING Polymerbitumenmatta – Bestämning av vidhäftning

VTI Metod BRO 13-99 – BROISOLERING Polymerbitumenmatta – Bestämning av skjuvhållfasthet

VTI Metod BRO 18-99 – BROISOLERING Glasfibernet – Bestämning av vattensugande förmåga

VTI Metod BRO 19-99 – BROISOLERING Glasfibernet – Bestämning av vidhäftning mot betong

VTI Metod BRO 20-99 - BROISOLERING Glasfibernet – Bestämning av alkalibeständighet

1.2 Standarder

1.2.1 Svensk standard

SS-EN 197-1 + A3 Utgåva 1	Cement – Del 1: Sammansättning och fordringar för ordinära cement
SS-EN 480-1	Tillsatsmedel till betong, bruk och injekteringsbruk, Provning – Del 1: Referensbetong och referensbruk för provning
SS-EN ISO 868	Plast och ebonit – Bestämning av hårdhet, mot durometer (Shore hårdhet)
SS-EN 1426	Bitumen och bituminösa bindemedel – Bestämning av penetration
SS-EN ISO 2811-1	Färg och lack – Bestämning av densitet – Del 1: Pyknometermetod
SS-EN ISO 2815	Färg och lack – Bestämning av hårdhet enligt Buchholz
SS-EN ISO 3219	Plast – Polymerer i vätskeform, emulsion eller dispersion – Bestämning av viskositet med rotationsviskosimeter med bestämd skjuvhastighet
SS-EN ISO 3251	Färg, lack och plaster – Bestämning av icke flyktiga beståndsdelar (vikttorrhalt)
SS-EN ISO 3451-1	Plast – Bestämning av askhalt – Del 1: Allmänna metoder
SS-EN ISO 6427	Plast – Bestämning av extraherbara ämnen med organiska lösningsmedel
SS-EN ISO 8501-1	Behandling av stålytor före beläggning med målningsfärg och liknande produkter – Visuell utvärdering av ytrenhet – Del 1: Rostgrader och förbehandlingsgrader för obelagt stål och för stål, från vars hela yta tidigare beläggning avlägsnats
SS-EN 12697-20	Vägmateriäl – Asfaltmassor – provningsmetoder för varmblandad asfalt – Del 20: Stämpelbelastning av kub- eller marshallprovkropp
SS-EN 12 970 Utgåva 1	Gjutasfalt och asfaltmastix – Definitioner, krav och provningsmetoder
SS-EN 13036-1	Ytegenskaper för vägar och flygfält – Provningsmetoder – Del 1: Mätning av makrotexturens djup hos en beläggningsyta medelst en volymetrisk metod

SS-ISO 19 840:2005 Utgåva 1	Färg och lack – Korrosionsskydd av stålkonstruktioner genom målning – Mätning av och acceptanskriterier för tjocklek hos torr beläggning på rå yta (ISO 19840:2004, IDT)
SS 13 42 02 Utgåva 2	Cement – Sammansättning och fordringar för cement med moderat värmeutveckling
SS 13 42 03 Utgåva 1	Cement – Sammansättning och fordringar för cement med låg alkalihalt (LA-cement)
SS 13 42 04 Utgåva 1	Cement – Sammansättning och fordringar för sulfatresistenta cement (SR-cement)
SS 13 72 44	Betongprovning – Hårdnad betong – Avflagnings vid frysning
SS 13 72 45	Betongprovning – Hårdnad betong – Betongkuber för frysprovning
SS 23 68 03 Utgåva 3	Byggpapp – Fordringar

1.2.2 Utländsk standard

DIN 51 451 September 1988	Prüfung von Mineralölerzeugnissen und verwandten Produkten, Infrarotspektro-metrische Analyse, Allgemeine Arbeits-Prüfung von Mineralölerzeugnissen und grundlagen. Testing of petroleum products and related products; analysis by infrared spectrometry; general working principles
DIN 53 495 April 1984	Prüfung von Kunststoffen, Bestimmung der Wasseraufnahme. Testing of plastics; determination of water absorption

2 Tätskiktsmatta

2.1 Material

2.1.1

Tätskiktsmattan ska bestå av en armerande stomme med polymerbitumen på båda sidor. Stommen ska vara fullständigt genomimpregnerad med bitumen och vara placerad i mattans övre del så att minst 3,0 mm utgör svetsbart bitumen under stommen. För mattor som ska användas på stålytor gäller att minst 2,0 mm ska utgöra svetsbart bitumen under stommen

2.1.2

Mattan ska vara svetsbar och ska uppfylla nedanstående krav.

Följande uppgifter ska finnas redovisade.

- Bitumen; typ, halt och ursprung
- Polymer i bitumenet; typ, undergrupp och halt
- Fyllmedel i bitumenet; typ och halt
- Stomme; typ, vikt, fabrikat och impregneringsbitumen
- Bitumenlösning; typ, fabrikat, namn och/eller beteckning.

Tätskiktsmattan ska uppfylla de i tabell 2.1 t.o.m. 2.3 specificerade kraven.

Tabell 2.1 Krav för svetsbara polymermodifierade bitumenmattor - Enbart mattan

Provning	Krav	Metod
1. Tjocklek - betong-, trä- aluminiumytor - stålytor	≥ 5,0 mm 3,5 – 4,0 mm Enskilt mätvärde får avvika med ± 0,5 mm från nominellt kravvärde. Kravet gäller exklusive granulat.	SS-EN 1849-1
2. Vikt per ytenhet	Uppmätt mätvärde ska anges och får avvika med ± 10 % från nominellt värde. För mattor med granulat gäller ± 15 %.	SS-EN 1849-1
3. Draghållfasthet	≥ 800 N	SS-EN 12 311-1 Provningen ska ske vid temperaturen 23°C och med draghastigheten 100 mm/min samt vid temperaturen -20°C och med draghastigheten 10 mm/min.
Brottöjning	≥ 40 %	SS-EN 12 311-1
	≥ 20 %	SS-EN 12 311-1 Provningen ska ske med metod enligt angiven standard men vid temperaturen -20°C och med draghastigheten 10 mm/min.
4. Skarvhållfasthet	> 650 N	VTI Metod BRO 4-99

5. Flexibilitet (Böjtest)	-20°C Enstaka sprickor med sprickdjup < 0,5 mm godtas.	SS-EN 1109
	-10°C Enstaka sprickor med sprickdjup < 0,5 mm godtas.	SS-EN 1109 Provet ska innan provning värmeåldras enligt SS-EN 1296 i 24 veckor.
6. Formförändring	Krympning ≤ 0,40 %	VTI Metod BRO 6-99 Efter 28 dygn vid 70°C.
	Förlängning ≤ 0,25 %	VTI Metod BRO 6-99 Efter 28 dygn vid 70°C.
7. Värmebeständighet (Avrinning)	< 1,0 mm	VTI Metod BRO 7-99 Efter 2 timmar vid 100°C.
8. Kemikaliebeständighet - Vatten - Vägsalt - Alkali	Viktförändring ≤ 1,0 % (utan granulat). Inga synliga förändringar (okulärt) på matta och stomme.	VTI Metod BRO 8-99 Efter 6 månaders lagring vid rumstemperatur.
9. Förmåga att efter perforation motstå dynamiskt vattentryck	Inget läckage.	SS-EN 14 694 Granulat avlägsnas i förekommande fall.

Tabell 2.2 Krav för svetsbara polymermodifierade bitumenmattor - Bitumen - Primer

Provning	Krav	Metod
10. Bitumen Mjukpunkt Mjukpunktsförändring	≥ 120°C	SS-EN 1427 Återvunnet bitumen före åldring.
	Max 30°C skillnad jämfört med prov som inte åldrats.	SS-EN 1427 Provet ska innan provning värmeåldras enligt SS-EN 1296 i 24 veckor.
Mjukpunkt	≥ 100°C	SS-EN 1427 Provet ska innan provning värmeåldras enligt SS-EN 1296 i 24 veckor.
Kemisk kompatibilitet med kanttätskikt. Mjukpunktsförändring	Max 10°C skillnad i mjukpunkt mellan referensprov och prov som värmelagrats mot kantförseglingsprodukt.	SS-EN 1427 Två provningar genomförs efter 3 månaders värmelagring vid 50°C. Det ena provet ska värmelagras mot kantförseglingsprodukt och det andra provet, referensprovet, utan kontakt med kantförseglingsprodukt.
11. Primer Vattenförträngningsförmåga	Ska klara provning med avseende på vattenförträngningsförmåga.	VTI Metod BRO 11-99

Tabell 2.3 Krav för svetsbara polymermodifierade bitumenmattor - Funktionsprovning

Provning	Krav	Metod
12. Vidhäftning mot - Betong	$\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$	VTI Metod BRO 12-99 Dragkraftsökning: 200 N/s Dragytans diameter: ϕ 50 mm Provning vid rumstemperatur <u>Efter åldring:</u> Värmechock: Vägsalt (10 dygn); 70°C, (21 dygn); Frost-tö-cykler (7 st)
- ABT 4 / B 160/220	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ Brott får inte uppstå i mattan.	VTI Metod BRO 12-99 Dragkraftsökning: 200 N/s Dragytans diameter: ϕ 50 mm Provning vid rumstemperatur Utläggntemp 150°C.
- Gjutasfalt	$\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$	VTI Metod BRO 12-99 Dragkraftsökning: 200 N/s Dragytans diameter: ϕ 50 mm Provning vid rumstemperatur Utläggningstemp 240°C
- Kanttätskikt	$\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$	VTI Metod BRO 12-99 Dragkraftsökning: 200 N/s Dragytans diameter: ϕ 50 mm Provning vid rumstemperatur Efter värmechock 150°C
- Avsandad epoxi (gäller för stålytor)	$\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$	VTI Metod BRO 12-99 Dragkraftsökning: 200 N/s Dragytans diameter: ϕ 50 mm Provning vid rumstemperatur
13. Skjuvhållfasthet (MAB 4T, Gjut asfalt)	$\geq 0,15 \text{ N/mm}^2$ efter 10 mm "glidväg"	VTI Metod BRO 13-99 Efter 3 månader vid 50°C Skjuvhastighet: 10 mm/min Area: 2 x (155 mm x 115 mm) Inspänningstryck: 0,07 N/mm ² Provning vid rumstemperatur

2.1.3

Kompatibilitet ska råda mellan de material som ingår i mattan och de material som mattan kan komma i kontakt med. Tätskiktet ska vidare tåla beläggning med gjutasfalt.

2.2

Kontroll

2.2.1

Vidhäftningen mellan tätskiktets mattan och underlaget ska kontrolleras genom rivprov.

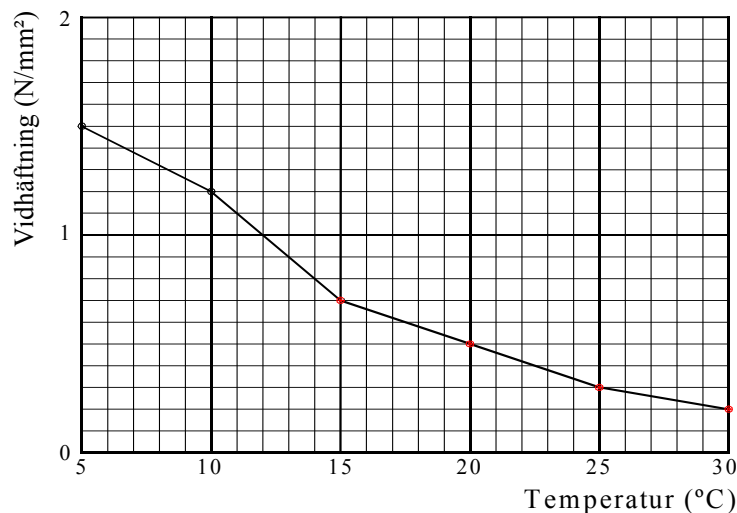
Rivprov ska utföras med en frekvens av ett per 500 m² utlagt påbörjad utläggning av tätskikt, dock minst ett per bro.

Rivprovet ska utföras genom att en ruta med måtten 0,1 x 0,3 m skärs ut från den applicerade mattan. Rutan delas upp i tre remsor med längden 0,3 m. Därefter lossas kortändarna och remsorna dras jämnt och långsamt bort från underlaget. Vid detta prov noteras om vidhäftning eller inte föreligger. Mattan bör ha samma temperatur som underlaget då rivprovet utförs.

2.2.2

För tätskiktsmatta på betong, stål och aluminium gäller även följande tilläggskrav. Prov på draghållfastheten mellan underlaget och tätskiktsmattan ska utföras om vidhäftningen kan ifrågasättas. Provplatserna ska väljas ut i samråd med beställaren.

Dragprovningen ska utföras med cirkulär provyta \varnothing 50 mm och med dragkraftökningen 200 N/s. Då prov utförs ska draghållfastheten mellan underlaget och tätskiktsmattan kontrolleras i minst sex slumpmässigt valda punkter på varje påbörjad 200 m² med tätskikt och uppvisa ett lägsta enskilt värde på 0,5 MPa för att betraktas som godtagbar. Vid provning av draghållfastheten vid annan temperatur än +20°C ska kravvärdet justeras enligt figur 2.1.



Figur 2.1 Gränskurva vid draghållfasthetsprov

2.2.3

Råheten hos betongytan ska kontrolleras enligt SS-EN 13036-1. Medeltexturdjupet (MTD) ska ligga inom intervallet 0,6 – 0,8 mm. För broar med broyta större än 400 m² ska minst en kontroll per 100 m² utföras, för övriga broar gäller minst fyra kontroller per bro.

3 Tätskikt med asfaltmastix

3.1 Material

3.1.1

Asfaltmastixen ska vara polymermodifierad och uppfylla kraven enligt SS-EN 12 970.

Asfaltmastixen ska vara långtidsprovad tillsammans med aktuellt polymerbitumen och uppfylla kraven enligt bilaga A.

Asfaltmastixen ska ges en sammansättning med gränsvärden enligt tabell 3.1.

Sammansättningen ska avpassas så att stämpelbelastningsvärdena ligger inom intervallet 45 - 180 s.

Tabell 3.1 Gränsvärden vid proportionering av asfaltmastix

Material	viktsprocent
SBS-modifierat bitumen	14,0 - 17,0
Kalkstensfiller	25,0 - 38,0
Sand 0 - 2 mm	50,0 - 60,0

Delmaterialen ska uppfylla de krav som anges för gjutasfalt i VVTBT Bitumenbundna lager, kapitel 4.

Polymerbitumenet ska bestå av direktdestillerat bitumen och minst 4,0 viktsprocent SBS-polymer. Bitumenet får inte vara oxiderat.

Sanden ska till minst 95 % passera 2 mm sikt och till 100 % passera 4 mm sikt.

Kompatibilitet ska råda mellan de material som ingår i asfaltmastixen och de material som asfaltmastixen kan komma i kontakt med. Tätskiktet ska vidare tåla beläggning med gjutasfalt.

3.1.2

Asfaltmastix ska tillverkas i asfalt- eller gjutasfaltverk. Massan får dock blandas färdig i transportblandare.

Temperaturen i massan får vid blandningen inte överstiga +210°C.

Blandningstiden och temperaturen ska avpassas så att en homogen massa erhålls och så att förändringar av bindemedlet undviks.

Efter det att asfaltmastixen lämnat asfaltverket får inte några delmaterial tillföras. Tiden från tillverkning till färdig utlagd massa får maximalt vara 50 h. Under denna tid får temperaturen inte ligga över 190°C under mer än 10 h.

Angivna temperatur- och tidsgränser avser fylld blandare.

3.1.3

En förundersökning ska utföras före varje tätskiktsarbete. Vid förundersökningen ska aktuella material med avsedd proportionering användas. Innan tätskiktsarbetet påbörjas ska förundersökningsresultat och tillhörande arbetsrecept redovisas för beställaren. Denna dokumentation ska redovisa

- ingående delmaterial i viktsprocent,
- sammansatt siktkurva för sand och filler med uppgift om total mängd som passerar 0,063 mm sikten (tvättsiktning) samt
- uppmätt stämpelbelastningsvärde enligt SS-EN 12697-20.

Om godkända resultat från fortlöpande provning av aktuell typ av massa inte är äldre än sex månader godtas dessa resultat som ersättning för förundersökningen. I sådana fall ska dokumentationen enligt ovan baseras på den fortlöpande provningen.

3.1.4 Tätskiktet ska bestå av ett 10 mm tjockt lager av polymermodifierad asfaltmastix på ett gasavledande glasfibernät. Nätet ska avluftas via gasutlopp. Asfaltmastixen ska appliceras mot underlaget så att erforderlig vidhäftning uppnås.

3.1.5 Glasfibernätet för gasavledning ska uppfylla krav enligt tabell 3.2.

Tabell 3.2 Krav för gasavledande glasfibernät

Provning	Krav	Kommentar	Metod
1. Vattensugande förmåga	Medelvärde ≤ 20 mm max värde ≤ 30 mm	30 trådar, 7 dygn, höjd 20 cm	VTI Metod BRO 18-99
2. Vidhäftning till betong	1:0,75 ^{*)}	Provplattor utan nät och med nät jämförs. Prov utförs enligt nedan	VTI Metod BRO 19-99
3. Alkalibeständighet	Tillverkaren uppger hydrolytisk klass. Ingen synbar förändring	Prov lagras 3 månader i alkali-lösning	VTI Metod BRO 20-99
4. Gasavledande förmåga	Blåsbildning får inte uppstå vid provningen.	Provas i laboratorium av tillverkaren som också redovisar provningsmetod	

^{*)} 1:0,75 är förhållandet mellan draghållfastheten till betong för asfaltmastix utan nät och asfaltmastix med nät dvs. asfaltmastix med nät ska uppvisa en draghållfasthet som är minst 75 % av draghållfastheten för asfaltmastix utan nät.

Dragprovningen enligt tabell 3.2, prov 2 ska utföras med cirkulär provyta $\varnothing 50$ mm och med dragkraftökningen 200 N/s. Draghållfastheten mellan betongen och asfaltmastixen ska uppvisa ett lägsta enskilt värde på 0,4 MPa för att betraktas som godtagbar. Angivet värde på draghållfastheten gäller vid temperaturen +20°C på betongytan.

3.2 Kontroll

3.2.1 Om temperaturen på massan överstiger 220°C vid tillverkning, transport eller utläggning ska prov tas ut. Vid temperaturer mellan 220 och 230°C ska fyra extra prov (provkuber) tas utöver ordinarie prov. Dessa prov ska tas från mas-

san som läggs ut från någon av de fem sista kärorna. På dessa extra kuber ska bestämning av stämpelbelastningstid och formstabilitet samt bindemedelsanalys på återvunnet polymerbindemedel utföras. Jämförande bindemedelsanalys ska även utföras på prov uttaget vid gjutasfaltverket. Angivna temperatur- och tidsgränser avser fylld blandare.

3.2.2 Formstabiliteten ska provas enligt SS-EN 12 970, bilaga B. Provet ska utföras under samma förutsättningar som stämpelbelastningsproven och ska utföras på samtliga provkuber som provats med avseende på stämpelbelastningstiden. Formförändringen ska uppgå till högst 8 mm.

3.2.3 Stämpelbelastningsprov ska utföras enligt SS-EN 12697-20. Stämpelbelastningsvärdena ska ligga inom intervallet 45 – 180 s. Vid gjutningen av provkroppar godtas att stålformen byts ut mot en stabil engångsform som behandlats med släppmedel. I sådant fall ska provkroppen behållas i formen till dess stämpelbelastningen utförs.

Formen ska vara så stabil att en parallellförskjutning av plana ytor inte överstiger ± 5 mm. Med plan yta avses att avvikelsen från idealt plan högst är ± 5 mm.

Provkuberna ska märkas och ska före provningen förvaras så att de inte ändrar form eller på annat sätt förstörs.

Vid asfaltverket ska fyra provkuber tillverkas av asfaltmastixen från varje transportblandare. Två av dessa kuber ska provas enligt ovan. Protokollen från provningen av dessa kuber samt de två övriga icke provade kuberna ska lämnas till beställaren innan asfaltmastixen läggs ut.

3.2.4 Vid utläggningen av asfaltmastix ska fyra provkuber tillverkas av massan från varje transportblandare. Två provkuber ska tillverkas efter det att ca 50 kg asfaltmastix tappats ur transportblandaren. De övriga två kuberna ska tillverkas av den sista fjärdedelen av massan från transportblandaren.

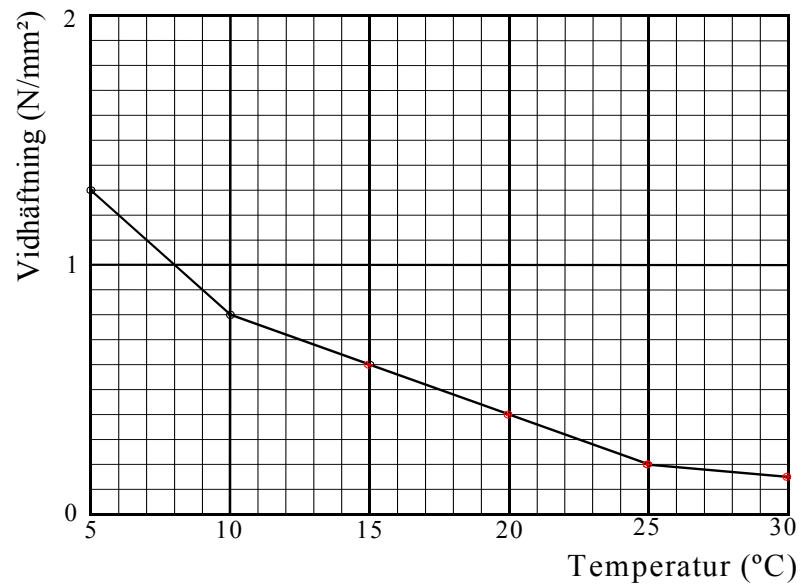
3.2.5 Stämpelbelastningsvärden från prov tagna vid asfaltverket och prov tagna vid utläggningen av samma massa får inte avvika med mer än 90 s från varandra. Vid större avvikelse ska de två återstående kuberna som tagits ut vid asfaltverket tillsammans med kuberna uttagna vid utläggningen provas vid ett ackrediterat organ. Vid detta prov gäller att avvikelsen inte får vara mer än 100 s. Stämpelbelastningsvärden som bestämts vid det ackrediterade organet enligt ovan är utslagsgivande.

3.2.6 Prov på draghållfastheten mellan betong och asfaltmastix ska utföras om vidhäftningen kan ifrågasättas. Provplatserna ska väljas ut i samråd med beställaren.

Dragprovet ska utföras med cirkulär provyta \varnothing 50 mm och med dragkraftökningen 200 N/s.

Då prov utförs ska draghållfastheten mellan betongen och asfaltmastixen kontrolleras i minst sex slumpmässigt valda punkter på varje påbörjad 200 m² med tätskikt och uppvisa ett lägsta enskilt värde på 0,4 MPa för att betraktas som godtagbar. Angivet värde på draghållfastheten gäller vid temperaturen

+20°C på betongytan. Vid provning av draghållfastheten vid annan temperatur än +20°C ska kravvärdet justeras enligt figur 3.1.



Figur 3.1 Gränskurva vid draghållfasthetsprov på betong

4 Tätskikt med tätskiktspapp med bitumen

4.1 Material

4.1.1 Tätskiktet ska bestå av bitumen B 70/100 med mellanliggande lager tätskiktspapp YAP 2500 enligt SS 23 68 03.

4.1.2 Tätskiktet ska bestå av tre skikt bitumen med två mellanliggande lager tätskiktspapp.

4.2 Kontroll

Då hålen tas upp över grundavloppen ska bomknackning utföras för att kontrollera att vidhäftningen inte förstörs mellan tätskiktet och grundavloppstratten.

5 Tätskikt med epoxi

5.1 Material

5.1.1 Till betongytor som ska förseglas före isolering, ska epoxi som uppfyller kraven i bilaga B, tabellerna 1-3 och 5, användas. Provningarna nr 1, 2, 4, 5 och 7 - 11 får utföras av tillverkaren.

5.1.2 Till stålytor, som ska förseglas, ska epoxi som uppfyller kraven i bilaga B, tabellerna 1-3 och 5, användas. Primer avsedd för stålytor ska dessutom uppfylla kraven i tabell 4. Första lagret med epoxi ska utföras med en stålprimer och för den gäller att provningarna nr 1, 2, 4, 5 och 10 enligt tabell 4 får utföras av tillverkaren. Det andra lagret ska utföras med epoxi avsedd för försegling. För den gäller att provningarna nr 1, 2, 4, 5, 7 - 11 och 19, enligt tabell 1 - 3 och tabell 5, får utföras av tillverkaren.

5.1.3 På stål ska tätskiktet utföras som försegling och bestå av två lager epoxi med olika färg.

5.1.4 Varje batch av epoxi och härdare ska åtföljas av en provningsrapport som ska ange uppmätta värden på materialets densitet, viskositet och IR-spektra. Provningsrapporten ska även innehålla samtliga uppgifter från ursprungsprovningen.

5.2 Kontroll

5.2.1 För kontroll av tätskikt med epoxi på stål ska BSK, avsnitt 9:65 tillämpas med ändringen att mätning av beläggningens skittjocklek ska utföras enligt SS-ISO 19 840. Mätning av testytors skiktjocklek ska utföras enligt Annex B. Vid kontroll av tjocklek hos färgskikt samt metallbeläggningar ska skiktjockleken mätas över blästerprofilens toppar enligt Annex A. Draghållfastheten mellan de två lagren epoxi och stålet och epoxin ska provas.

Dragprovningen ska utföras med cirkulär provyta \varnothing 50 mm och med dragkraftökningen 200 N/s.

Draghållfasthetsprov ska minst utföras på varje påbörjad yta på 500 m². Varje provning ska bestå av tre över ytan jämnt fördelade enskilda provningar. Ytdraghållfastheten ska, oberoende av temperatur, vara \geq 5,0 MPa räknat som medelvärdet av de tre provdragningarna med minsta tillåtna enskilt värde 4,5 MPa.

5.2.2 Förseglingens och den behandlade betongens ytdraghållfasthet ska provas. Dragprovningen ska utföras med cirkulär provyta \varnothing 50 mm och med dragkraftökningen 200 N/s.

Draghållfasthetsprov ska minst utföras på varje påbörjad yta på 500 m². Varje provning ska bestå av tre över ytan jämnt fördelade enskilda provningar. Ytdraghållfastheten ska, oberoende av temperatur, vara \geq 2,5 MPa räknat som

medelvärdet av de tre provdragningarna med minsta tillåtna enskilt värde 2,0 MPa.

6 Tätskikt med akrylat

Tätskikt med akrylat består av två lager där det övre betraktas som beläggning. Kraven för hela uppbyggnaden har samlats i detta kapitel.

6.1 Material

6.1.1 Vid leverans ska redovisas vilka provningar och resultat som ligger till grund för att materialkraven i avsnitt 6.1 är uppfyllda.

6.1.2 Tätskiktet och beläggningen ska kunna överföra trafiklast till underliggande konstruktion utan att det uppstår sprickor eller bestående deformationer. Detta gäller för temperaturspannet $+45^{\circ}\text{C}$ till -35°C .

Trafiklasten ska anses motsvara ett beräknat tryck $P_t = 1,6 \text{ MPa}$ och skjuvning $P_s = 1,2 \text{ MPa}$.

- Beläggningen ska vara tät för att skydda underliggande konstruktionsdelar.
- Beläggningen ska vara resistent mot salt och andra kemikalier som kan förekomma på bron.
- Beläggningen ska vara slitstark för att kunna motstå nötning av dubbade däck.
- Beläggningen ska vara reparationsvänlig så att komplettering och reparation kan göras utan att byta hela beläggningen.

6.1.3 För tätskiktet och beläggningen ska dessutom följande krav uppfyllas

- Hårdhetsprovning enligt SS-EN ISO 868 ska utföras på de enskilda materialen utan fyllmedel eller ballast. Provnings utförs före och efter vattenlagring i sex månader. På brobana av stål är kravet minst 20 D Shore för tätskiktetsmaterial och för beläggningensmaterial. Värdena ska uppfyllas vid provningen före och efter vattenlagringen. För akrylat på brobana av aluminium är motsvarande krav på de ingående bindemedlens hårdhet
 - för tätskikt av akrylat minst 20 D Shore
 - för beläggning av akrylat minst 8 D Shore
- Slitageprovning enligt Tröger ska utföras på beläggningen som applicerats på ett 20 mm tjockt underlag av stål med diametern 100 mm. Slitlagrets tjocklek ska vid provningen inte vara större än 10 mm. Provet ska utföras vid -10°C . För beläggning av akrylat som beläggning och polyuretan som tätskikt på brobana av aluminium gäller att slitagemätning enligt Tröger ska utföras på beläggning som utförts på ett 20 mm tjockt underlag av aluminium.
- Draghållfasthetsprovning ska utföras på hela tätskikts- och beläggningssupbyggnaden. Dragprovningen ska utföras med cirkulär provyta $\varnothing 50 \text{ mm}$ och med dragkraftökningen 200 N/s. Då prov utförs ska draghållfastheten kontrolleras i minst sex slumpmässigt valda punkter på varje påbörjad 200 m^2 med tätskikt och uppvisa ett lägsta enskilt värde på

1,0 MPa för att betraktas som godtagbar. Provet ska appliceras på samma sätt som för slitageprovningen.

- Skjuv- och böjdragsprov ska utföras på hela tätskikts- och beläggningsuppbyggnaden.

6.1.4

För akrylatbeläggning på aluminium gäller att beläggningen ska vara följsam mot aluminiumplankan där det i skarvarna förekommer rörelser mellan varje profil. Rörelserna mellan profilerna som beläggningen ska klara är.

- horisontella, långsamma variationer, $\pm 0,3$ mm
- snabba vinkeländringar, $\pm 0,6^\circ$

Ovanstående krav ska uppfyllas och vid leverans ska redovisas vilka provningar som ligger till grund för att detta kan anses uppfyllt.

6.2

Kontroll

Fortlöpande provning ska utföras då bron förses med tätskikt och beläggs. Prov ska tas på vidhäftningen till underlaget och på beläggningsmaterialets hårdhet. Proven kan utföras på provbitar som behandlas och beläggs på samma sätt och samtidigt som bron och sedan provas i ett laboratorium. Prov ska också tas ut för att vid behov prova slitstyrkan enligt Tröger. Minst tre prov per provningsförfarande och per 200 m² utlagd yta ska tas ut. Provingen ska utföras enligt avsnitt 6.1.

7 Tätskikt med polyuretan

7.1 Material

7.1.1 Kravet på det ingående bindemedlets hårdhet enligt SS-EN ISO 868 är minst 65 A Shore för tätskikt av polyuretan.

8 Förseglingar

8.1 Material

8.1.1 Till kantförsegling ska tixotrop epoxi användas. Epoxin ska, innan den görs tixotrop, uppfylla kraven enligt bilaga B, tabellerna 1-3 och 5. Provningarna nr 1, 2, 4, 5, 7 – 11 och 19 får utföras av tillverkaren.

Tixotroperingen ska utföras med högdispersiv amorf kiseldioxid. Epoxins konsistens ska vara sådan att den totala tjockleken på det härdade epoxiskiktet blir $\geq 0,5$ mm.

8.2 Kontroll

Varje batch av epoxi och härdare ska åtföljas av en provningsrapport som ska ange uppmätta värden på materialets densitet, viskositet och IR-spektra. Provningsrapporten ska även innehålla samtliga uppgifter från ursprungsprovningen.

9 Bitumenlösning

9.1 Material

9.1.1 Bitumenlösningen till förbehandling av underlag ska bestå av bitumen och oljedestillat och bilda ett segt till underlaget vidhäftande skikt samt ha erforderlig vattenförträngningsförmåga.

9.1.2 För bitumenlösningen, med eller utan polymer, ska i tillverkardeklarationen namn och/eller beteckningen på bitumenlösningen anges och sammansättningen och egenskaperna redovisas enligt följande:

Bitumen	typ och koncentration
Lösningsmedel	typ och koncentration
Vidhäftningsmedel	typ och koncentration
Polymer	typ och koncentration
Viskositet	metod och temperatur
Densitet (g/ml)	metod och temperatur
Flampunkt enl. Abel-Pensky, min (°C)	> 30
Destillationsintervall för lösningsmedlet (°C)	metod och temperaturer
Destillationsåterstodens penetration vid 25°C	Enligt SS-EN 1426
Torktid vid 25°C (tim och min)	
Vattenförträngningsförmågan ska vara godkänd enligt provningsmetodens krav.	VTI Metod BRO 11-99

Bilaga A Långtidsuppvärmning av polymermodifierad asfaltmastix

A.1 Allmänt

A.1.1 Polymermodifierad asfaltmastix ska provas av ett ackrediterat organ. Se dock A.1.5.

A.1.2 Följande uppgifter ska finnas redovisade.

- Bitumen; typ, halt och ursprung
- Polymer i bitumenet; typ, undergrupp och halt
- Sand; siktkurva
- Kalkstensfiller; siktkurva
- Bitumenlösning; typ, fabrikat, namn och/eller beteckning.

A.1.3 Långtidsuppvärmning ska utföras för att bestämma den polymermodifierade asfaltmastixens förmåga att klara uppvärmning under lång tid.

A.1.4 I direkt anslutning till tillverkningen av asfaltmastixen ska minst två ton tappas ner i en transportblandare (fylld blandare) och sedan blandas i denna under totalt 60 timmar. Under de första 50 timmarna ska massans temperatur vara $190^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ varefter temperaturen ska höjas till $215^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ och sedan bibehållas där under 6 timmar. Därefter höjs temperaturen till $230^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ de sista 4 timmarna.

A.1.5 Tillverkaren får ansvara för tillverkning, provtagning och temperaturmätning under långtidslagringens första 35 timmar. Under de resterande 25 timmarnas långtidsuppvärmning ska ett ackrediterat organ svara för provtagning och temperaturmätning.

A.1.6 Temperaturmätningar ska utföras minst varje timme och i samband med provtagning. Asfaltmastixens temperatur ska bestämmas med två av varandra oberoende temperaturmätare.

A.2 Provtagning och provning av massan

A.2.1 Vid varje provningstillfälle ska prov tappas upp i kartonger i omgångar om cirka 25 kg i varje kartong. Massan ska homogeniseras och prov ska tas i form av kuber och i burkar. Lämpligt verktyg ska användas (inte spatel) så att proven blir representativa.

Första provtagningen ska utföras efter 30 minuters blandning i transportblandaren och ska betraktas som 0-prov. Därefter ska prov tas med tio timmars intervall (räknat från tiden då massan tappades i transportblandaren) under de första 20 timmarna och 5 timmars intervall mellan tiderna 20 till 40 timmar.

Under de resterande 20 timmarna ska prov tas med en timmes intervall. Totalt ska 27 provtagningar utföras.

A.2.2 Vid varje provtagningstillfälle ska fyra provkuber med 70 mm sida gjutas och två enliters plåtburkar fyllas med asfaltmastix. Kuberna och burkarna ska märkas från 0-1 till 60-4. Första siffran ska ange provningstillfället och andra siffran ska ange nummer på kuben. Antalet provkuber ska vara 108 och antalet provburkar 54.

A.2.3 För de två första kuberna från varje provtagning ska stämpelbelastningsprovning utföras enligt SS-EN 12697-20 med nedanstående ändringar. Samma två kuber ska sedan stabilitetsprovas vid 55°C enligt A.4.

Kubformar av styv silikonbehandlad papp kan användas om dessa placeras i grupper om sex, på plant stabilt underlag och med en stödjande metallram runt kuberna.

Två kuber från varje provtagningstillfälle ska undersökas. Provningsprovningen ska utföras på två motstående sidor av varje kub, minst 25 mm från kubens kanter. Medelvärde och enskilda värden ska anges.

Mellan stämpelbelastningsprovningen och stabilitetsprovningen ska kuberna placeras i sina respektive formar och stöd.

Stämpelbelastningsprovning ska utföras på totalt 54 kuber. Dessa kuber ska sedan provas med avseende på formstabilitet.

A.2.4 Tredje och fjärde kuben från varje provtagningstillfälle ska för eventuella kompletterande provningar förvaras vid laboratoriet hos tillverkaren som medverkat vid provningen.

A.2.5 Proven i plåtburk ska användas för bestämning av bindemedelshalt, polymerhalt, mjukpunkt och penetration vid 40°C.

Bestämningen ska utföras i anslutning till första och sista provtagningstillfället och vid ytterligare minst två provtagningstillfällen däremellan. Vid provningsresultat som inte uppfyller kraven enligt A.4 ska ytterligare prov utföras med syfte att bestämma orsaken till detta.

A.3 Polymerbitumen

Prov på polymerbitumenet ska tas i samband med tillverkningen av mastixen. Tid, plats och provtagare ska anges.

På polymerbitumenet ska 2 x 5 liter tas som prov, varav ett av proven sparas. För polymerbitumenet ska polymerhalt, mjukpunkt och penetration vid 40°C bestämmas.

A.4 Provningsresultat och krav

Följande krav ska vara uppfyllda.

För stämpelbelastningstiderna i sekunder ska följande gälla.

$45 \leq x_1 \leq 180x_1 = 0$ -prov enligt .21

$45 \leq x_n \leq 1,65 x_1 \leq 180x_n =$ prov 2 t.o.m. 56 enligt .21

Dessutom ska skillnaden mellan högsta och lägsta värdet för x_n vara $\leq 1,65 \cdot x_1$

Formstabiliteten ska provas vid 55°C enligt SS-EN 12 970, Annex B.

Formförändringen ska uppgå till högst 8 mm.

För prov 57 - 60 ska resultaten av stämpelbelastnings- och formstabilitetsprovningarna anges men på dessa ställs inga övriga krav.

Bitumenhalt och polymerhalt ska bestämmas. Metoderna ska anges. Det ursprungliga polymerbitumenet ska innehålla minst 4,0 viktsprocent SBS-polymer.

Mjukpunkt och penetration för återvunnet polymerbitumen anges och ska jämföras med motsvarande resultat för ursprungligt polymerbitumen.

Tillverkaren av polymeren respektive polymerbitumenet ska namnges och recept för polymerbitumenet ska uppges.

Bilaga B Krav på epoxipreparat

Förseglingspreparat avsedda för betongytor och stålytor ska uppfylla kraven i tabell 1, 2, 3 och 5. Primer avsedd för stålytor ska dessutom uppfylla kraven i tabell 4. Epoximaterialen får inte innehålla nonylfenol.

**Tabell 1 Krav för epoxipreparat, Allmänt
Ingående komponenter (bas och härdare)**

Provning	Krav	Kommentar	Kapitel i TP-BEL-EP och Metod
1. Densitet	Resultatet och valt förfarande ska anges för varje komponent	Densiteten ska provas vid $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$ och resultatet ska anges för varje komponent med noggrannheten $0,001 \text{ g/cm}^3$. *)Tillåten tolerans $\pm 2 \%$.	TP-BEL-EP 3.1.1 SS-EN ISO 2811-1
2. Viskositet	Resultatet ska anges för varje komponent	För harts och härdare ska viskositeten provas vid $23 \pm 0,5^\circ\text{C}$. *)Tillåten tolerans $\pm 20 \%$.	TP-BEL-EP 3.1.2 SS-EN ISO 3219
3. Sammansättning	Typ av utrustning samt provberednings- och mätförhållanden ska anges och IR spektra ska biläggas provningsrapporten.	<p>Produktens kvalitativa och kvantitativa sammansättning ska visas genom IR-analys. Harts och härdare ska provas i överensstämmelse med DIN 51 451. Följande förfarande kan användas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt mätning vid genomlysning i kyvett eller mellan fönster, i våglängdsområdet 4000 cm^{-1} till 400 cm^{-1}. De starkaste absorptionsbanden i spekrat ska ligga i området mellan 5 % och 15 % genomsläpplighet. • Direkt mätning på ATR-kristall i våglängdsområdet 4000 cm^{-1} till 500 cm^{-1}. <p>Fyllmedel och pigment ska avlägsnas före mätningen, t.ex. genom centrifugering eller mikrofiltrering. Materialet kan före centrifugeringen/filtreringen spädas med lämpligt lösningsmedel. Eluatet behandlas sedan som ett material med lösningsmedel i. Lösningsmedlet avlägsnas och materialet appliceras på fönster eller ATR-kristall och får torka 10 min vid $70 - 105^\circ\text{C}$. Det ska säkerställas att materialet därmed är fritt från lösningsmedel.</p> <p>Klara lösningsmedelfria komponenter analyseras utan föregående provberedning.</p>	TP-BEL-EP 3.1.3 DIN 51 451

*) Med tolerans avses här en jämförelse mellan ursprunglig provning och kontrollerande provning, dvs. vid kontrollprovning får uppmätt värde inte avvika mer än uppgiven tolerans från det värde som tillverkaren angivit.

**Tabell 2 Krav för epoxipreparat, Allmänt
Blandning eller härdat material**

Provning	Krav	Kommentar	Kapitel i TP-BEL-EP och Metod
4. Viskositet	Uppmätt värde ska vara $\leq 4\,000$ mPas.	För blandningen ska viskositeten provas vid $12 \pm 0,5^\circ\text{C}$. *)Tillåten tolerans $\pm 20\%$.	TP-BEL-EP 3.2.1 SS-EN ISO 3219
5. Potlife	Enskilt värde och medelvärde ska anges. Uppmätt värde ska vara ≥ 10 min	De enskilda komponenterna ska förvaras och blandas vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och $50 \pm 2\%$ relativ luftfuktighet. Minst 150 g ska blandas under 1 min. 100 cm ³ ska sedan överföras till en plåtburk med volym 250 cm ³ och diameter 6,5 cm. Burken ska vara värmeisolerad med ett minst 3 cm tjockt skumgummiskikt. Temperaturen mitt i blandningen och tiden, fr.o.m. att provet överförts till burken och till dess att temperaturen i provet blir 40°C , ska mätas. Enskilt värde och medelvärdet ska anges. Medelvärdet för den uppmätta tiden för två provningar anges som potlife med noggrannheten 1 minut. *)Tillåten tolerans $\pm 25\%$ dock ska uppmätt värde vara ≥ 10 min.	TP-BEL-EP 3.2.3
6. Hårdhet (Härningstid)	Efter 7 dygn vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och $50 \pm 2\%$ relativ luftfuktighet ska uppmätt värde vara ≥ 60 Härningstiden ska vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och $50 \pm 2\%$ relativ luftfuktighet vara ≤ 18 tim och vid 12°C och 85% relativ luftfuktighet vara ≤ 40 tim	Hårdheten bestäms på ett $1 \pm 0,1$ mm tjockt skikt, på en glasplatta, som härdat 7 dygn vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och $50 \pm 2\%$ relativ luftfuktighet. Detta definieras som slutlig hårdhet. Härningstid definieras som den tid som åtgår för att uppnå minst 50 % av slutlig hårdhet. Hårdheten ska provas enligt följande: efter 7 dygn vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och $50 \pm 2\%$ relativ luftfuktighet efter 18 tim vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och $50 \pm 2\%$ relativ luftfuktighet efter 40 tim vid 12°C och 85% relativ luftfuktighet Hårdheten mäts direkt vid resp. klimatförhållande	TP-BEL-EP 3.2.4 SS-EN ISO 2815
7. Askhalt	Kravet på uppmätt värde är ≤ 1 vikt-%	Askhalt ska bestämmas som medelvärdet av tre prov om vardera 2 g som upphettas vid $550 \pm 10^\circ\text{C}$ till aska. Uppmätt värde ska anges med noggrannheten 0,1 vikt-%.	TP-BEL-EP 3.2.2 SS-EN ISO 3451-1
8. Icke flyktiga beståndsdelar	Halten icke flyktiga beståndsdelar ska vara $\geq 97,5$ vikt-%	Icke flyktiga beståndsdelar ska bestämmas på blandningen efter härdning i 24 tim vid rumstemperatur $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och $50 \pm 2\%$ relativ fuktighet och därefter lagring i 3 tim vid $105 \pm 2^\circ\text{C}$. Resultatet ska anges som medelvärdet av tre bestämningar, med noggrannheten 0,1 vikt-%.	TP-BEL-EP 3.2.6 SS-EN ISO 3251

Tabell 2 Krav för epoxipreparat, Allmänt (forts.)

9. Extraherbara beståndsdelar	Halten extraherbara beståndsdelar får uppgå till som mest 11 vikt-%.	Den kvantitativa bestämningen av extraherbara beståndsdelar ska utföras på ett cirka 1 mm tjockt skikt som härdat 7 dygn vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och en relativ luftfuktighet på $50 \pm 2\%$. Extraktionen utförs på 15 g, som är sönderdelat till bitar på ca. $0,5\text{ cm}^2$. Extraktionstiden ska vara minst 16 tim. Som extraktionsmedel ska etanol användas. På extraktet ska IR-analys utföras på samma sätt som vid provning enligt 3. Sammansättning Halten extraherbara och halten icke extraherbara beståndsdelar ska redovisas.	TP-BEL-EP 3.2.7 SS-EN ISO 6427
10. Vattentålighet	Ingen synlig färgförändring får finnas och det provade materialet ska vara hårt och inte klabbigt.	Den färdiga blandningen ska under härdningsförloppet klara hög luftfuktighet utan synliga förändringar. Bedömningen som är visuell görs i anslutning till provningen av hårdheten enligt prov nr 6. Bedömningen görs på det prov som lagrats i 40 tim vid 12°C och en relativ luftfuktighet på 85 %.	TP-BEL-EP 3.2.5
11. Vattenabsorption	Kravet på medelvärdet är $\leq 2,5$ vikt-%.	Provningen av vattenabsorptionen ska utföras på tre provkroppar med storleken $50 \times 50 \times 50$ mm och som härdat 7 dygn vid rumstemperatur $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och $50 \pm 2\%$ relativ fuktighet. Provkropparna vägs före och efter vattenlagringen. Resultaten anges som enskilda värden och som medelvärde av de tre vägningarna och anges med noggrannheten 0,1 vikt-%.	TP-BEL-EP 3.2.8 DIN 53495 (Verf 3L-23-14d-W)

Tabell 3 Krav för epoxipreparat, Allmänt Provkroppar

Provning	Krav	Kommentar	Kapitel i TP-BEL-EP och Metod
12. Tillverkning av provkroppar		Betongplattor ska användas för provning enligt 14-17. Betongen ska vara enligt SS EN 480 -1 med tillägg att cementet ska uppfylla kraven för CEM I i SS-EN 197-1, där bilaga NA ska betraktas som normativ. Vid betongtillverkning ska cement som minst uppfyller kraven i SS 13 42 02, SS 13 42 03 och SS 13 42 04 användas och att betongen ska uppfylla kravet på god frostbeständig efter 56 frost- och töcykler enligt SS 13 72 44. Vid Förundersökningen enligt prov 15 ska betongplattor enligt SS 13 72 45 användas. Totalt 9 provkroppar ska ingå; 3 med storleken $400 \times 400 \times 50$ mm och 6 med storlek enligt SS 13 72 45. Betongplattornas översidor, på tre av respektive storlek, ska bearbetas så att gjuthuden avlägsnas och en ren yta som har tät förekommande ojämnheter erhålls. Betongytan ska bearbetas så att uppstickande partiklar inte sticker upp mer än 1,5 mm från betongytan. Därefter ska epoxi påföras i två skikt. Epoxin ska påföras med en borste. Efter 5 - 10 min ska ytan avjämnas med en roller eller mjuk gummiskrapa. Den totala mängden epoxi ska minst vara $1,0\text{ kg/m}^2$ och ska läggas ut i två lika tjocka lager. Det första lagret ska omedelbart efter utläggningen sandas av så att sandkornen sjunker till botten men inte omsluts av epoxin. Avsändningen ska utföras med kvartssand med kornstorleken 0,5 - 2,0 mm. Överskottet av sand ska tas bort. Därefter ska det andra lagret appliceras så att sanden blir jämnt innesluten i epoxin. Det erhållna skiktet ska vara tätt och ytan ska visuellt uppfattas som jämnt skrovlig och helt täckt med epoxi. Två av plattorna, med storleken $400 \times 400 \times 50$ mm, som ska användas för prov enligt prov nr 14 och de tre som ska	TP-BEL-EP 3.3.1 SS-EN 480 -1, SS 13 72 44 och SS 13 72 45

		<p>användas för provning enligt prov nr 15 ska avsändas mellan skikten av epoxi enligt ovan.</p> <p>En provplatta med storleken 400 x 400 x 50 mm, som ska användas för prov 14A, ska tillverkas med avsandning i första skiktet på halva plattan, 18 timmars lagring samt därefter applicering av andra skiktet. I det nyutlagda skiktet, på den icke avsandade halvan, ska ett termoelement fixeras.</p> <p>Före provningen ska de behandlade provkropparna lagras i 3 dygn i rumstemperatur vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och en relativ luftfuktighet på $50 \pm 2\%$.</p>	
13. Täthet	Det uppmätta motståndet ska vara $> 500 \text{ M}\Omega$.	Efter påverkan enligt prov 14A ska den förseglade ytan undersökas med elektrisk motståndsmätning.	TP-BEL-EP 3.3.2
14. Temperaturbeständighet	<p>Prov enligt A. Förseglingen ska vara tät och får inte ha några skador med avseende på bläsbildning, sprickor och får inte heller lösas av värmen och silikonolja. Avsandningen får inte sticka upp genom epoxin.</p> <p>Prov enligt B. Förseglingen ska vara tät och får inte ha någon avflagnings på mer än $0,01 \text{ cm}^2$, inga blåsor, sprickor eller andra skador. Draghållfastheten ska vara $\geq 3,0 \text{ MPa}$ med brott övervägande i betongen.</p>	<p>A. Termisk belastning med silikonolja</p> <p>Provplattan med material enligt prov nr 12, förses med en cylindrisk stålmantel (diameter 30 cm och höjd 20 cm). Silikonolja med en temperatur av $250 \pm 5^\circ\text{C}$ öses i provbehållaren till en höjd av 10 cm. Påverkan efter 60 minuters värmebelastning ska sedan bestämmas visuellt och med mätning enligt prov nr 13. Temperaturregistrering ska utföras med hjälp av de i epoxin fixerade termoelementen.</p> <p>B. Termisk belastning vid svetsförfarande</p> <p>På provplattan, med material enligt prov nr 12, svetsas en godtagen svetsbitumenmatta fast enligt vedertaget förfarande (avstånd mellan brännare och matta ska vara 160 mm och hastighet 1,5 m/min). Mattan ska sedan avlägsnas från förseglingen som rengörs. Visuell bedömning av blåsor, sprickor och släpp och draghållfasthetsprovning ska utföras på förseglingen. Dragprovningen ska utföras vid $20 \pm 1^\circ\text{C}$, med en cirkulär provyta $\varnothing 50 \text{ mm}$ och med dragkraftsökningen 200 N/s.</p>	TP-BEL-EP 3.3.3
15. Beständighet vid frost- och töcykler	<p>Kravet är att förseglingen ska vara tät och får inte ha någon avflagnings på mer än $0,01 \text{ cm}^2$, inga blåsor, sprickor eller andra skador. Draghållfastheten ska vara $\geq 3,0 \text{ MPa}$ med brott övervägande i betongen. De obehandlade provkropparna ska uppfylla kravet på god frostbeständig.</p>	<p>Provet ska utföras på provkroppar som tillverkats enligt prov 12 och antalet cykler ska vara 56. Före provningen ska på tre av provkropparna, en enligt 2.1.1- -2.1.3 godtagen tätskiktsmatta, svetsas ovanpå förseglingen med förfarande enligt prov 14B. Efter frostprovningen avlägsnas mattan försiktigt med en värmad spackelspade, förseglingen rengörs och draghållfasthetsprovning utförs på förseglingen. Dragprovningen ska utföras vid $20 \pm 1^\circ\text{C}$ med en cirkulär provyta $\varnothing 50 \text{ mm}$ och med dragkraftsökningen 200 N/s. De övriga tre provkropparna ska vara referensprov och frystestas utan behandling</p>	SS 13 72 44
16. Beständighet på ny betong	Draghållfastheten ska uppges	Nyttillverkade betongplattor som tillverkats enligt prov 12 men med storleken 300 x 300 x 60 mm. Tillverkning av provkroppar men med en ålder av 7 dygn ska användas. Provning ska utföras enligt prov 14B.	TP-BEL-EP 3.4

För provning av stålprimer gäller provning enligt tabell 1, 2 och 3 men med följande undantag och tillägg listade i tabell 4.

Tabell 4 Krav för epoxipreparat, stålprimer

Provning	Krav	Kommentar	Metod
6. Hårdhet		Utförs inte	
7. Askhalt		Utförs inte	
8. Icke flyktiga beståndsdelar		Utförs inte	
9. Extraherbara beståndsdelar		Utförs inte	
11. Vattenabsorption		Utförs inte	
12. Tillverkning av provkroppar		Utförs inte	
14. Temperaturbeständighet		Utförs inte	
15. Beständighet vid frost- och töcykler		Utförs inte	
16. Beständighet på ny betong		Utförs inte	
17. Härdningstid	Vidhäftningen ska uppnå minst 4,0 MPa vid prov enligt prov 19	<p>Rengöring av provplåtarna ska utföras med högtryckstvättning varvid trycket vid munstycket ska vara minst 20 MPa. Tryckluft och blästermedel ska uppfylla kraven enligt Korrosionsinstitutets "Anvisningar för kontroll av rostskyddsmålning", avsnitt 2.3 och 2.4.2.</p> <p>Stålytor ska sandblästras till Sa 2½ enligt SS-EN ISO 8501-1. Blästring ska utföras med skarpkantade blästerkorn typ "grit".</p> <p>Provplåten ska sedan behandlas med stålprimer som ska påföras före återrostning av stålytan och med en tjocklek av minst 100 µm.</p> <p>Vidhäftning mot stål ska provas efter 18 timmars härdning vid 23 ± 2°C och en relativ luftfuktighet på 50 ± 2 %.</p>	
18. Vidhäftning	Medelvärdet ska vara > 8,0 MPa och minsta tillåtet enskilt värde 7,5 MPa.	<p>Rengöring av provplåtarna ska utföras med högtryckstvättning varvid trycket vid munstycket ska vara minst 20 MPa. Tryckluft och blästermedel ska uppfylla kraven enligt Korrosionsinstitutets "Anvisningar för kontroll av rostskyddsmålning", avsnitt 2.3 och 2.4.2.</p> <p>Stålytor ska sandblästras till Sa 2½ enligt SS-EN ISO 8501-1. Blästring ska utföras med skarpkantade blästerkorn typ "grit".</p> <p>Provplåten ska sedan behandlas med stålprimer som ska påföras före återrostning av stålytan och med en tjocklek av minst 100 µm.</p> <p>Vidhäftning mot stål ska provas efter 7 dygns härdning vid 23 ± 2°C och en relativ luftfuktighet på 50 ± 2 %.</p> <p>Vidhäftningen mellan stål och primer ska provas. Dragprovningen ska utföras vid 20 ± 1°C med en cirkulär provyta Ø 50 mm och med dragkraftsökningen 200 N/s.</p>	

Tabell 5 Krav på vidhäftning mellan försegling av epoxi och gjutasfalt

Provning	Krav	Kommentar	Metod
19. Gjutasfalt	Medelvärdet av tre dragprov ska vara $\geq 1,0$ MPa.	<p>Rengöring av provplåtarna ska utföras med högtryckstvättning varvid trycket vid munstycket ska vara minst 20 MPa. Tryckluft och blästermedel ska uppfylla kraven enligt Korrosionsinstitutets "Anvisningar för kontroll av rostskyddsmålning", avsnitt 2.3 och 2.4.2.</p> <p>Stålytor ska sandblästras till Sa 2½ enligt SS-EN ISO 8501-1. Blästring ska utföras med skarpkantade blästerkorn typ "grit".</p> <p>Provplåten ska sedan behandlas med stålprimer som ska påföras före återrostning av stålytan och med en tjocklek av minst 100 µm. Andra skiktet ska utföras med epoxi avsedd för försegling. Om stålytan har uppstickande detaljer, såsom sicksackstål eller liknande, så ska det andra skiktet utföras med tixotrop epoxi avsedd för kantförsegling.</p> <p>Andra skiktet epoxi ska påföras med en tjocklek av minst 500 µm innan det första härdat färdigt och på sådant sätt att det första inte skadas och så att vidhäftningen mellan de två skikten blir fullgod. Total tjocklek på den härdade förseglingen ska vara minst 500 µm.</p> <p>Efter härdning, i 7 dygn vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och en relativ luftfuktighet på $50 \pm 2\%$, påförs ett 30 mm tjockt lager av polymermodifierad gjutasfalt. Gjutasfalten ska uppfylla samma krav som polymermodifierad asfaltmastix enligt 3.1.1 men med följande ändringar och tillägg.</p> <p>Ballastmaterialet ska uppfylla kraven enligt VVTBT Bitumenbundna lager, kapitel 5. Långtidsuppvärmningen ska utföras med asfaltmastix med den för gjutasfalten aktuella polymeren. Stämpelbelastningsprov ska utföras enligt metodbeskrivning, SS-EN 12697-20. Uppmätt nedsjunkning ska ligga inom intervallet 1-6 mm.</p> <p>Provnings av formstabiliteten enligt SS-EN 12 970, Annex B, ska utföras vid 80°C. Formförändringen ska uppgå till högst 8 mm. Beläggning Gjutasfalten ska ha en temperatur av $215 \pm 5^\circ\text{C}$.</p> <p>Vidhäftningen mellan gjutasfalten och epoxin ska provas efter lagring i 5 dygn vid $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och en relativ luftfuktighet på $50 \pm 2\%$. Dragprovnings ska utföras vid $20 \pm 1^\circ\text{C}$ med en cirkulär provyta $\varnothing 50$ mm och med dragkraftsökningen 200 N/s.</p>	



Vägverket

781 87 Borlänge

www.vv.se vagverket@vv.se

Telefon: 0771-119 119. Texttelefon: 0243-750 90. Fax: 0243-758 25.

