

BROER

VEDLIGEHOOLD AF FUGT- ISOLERING OG BRO- BELÆGNING



August 2010

FORORD

Dette vejregelhæfte er udarbejdet af arbejdsgruppen om fugtisolering og brobelægning.

Vejreglen er forelagt for Vejreglerådet på mødet d. 05.12 2008.

Vejregler for fugtisolering og brobelægning omfatter således:

- Vejregler for projektering af bitumenbaseret fugtisolering og brobelægning
- Vejregler for projektering af kunststofbelægning
- Vejregel for vedligehold af fugtisolering og brobelægning.

Til ovennævnte vejregler er knyttet følgende udbudsforskrifter:

- AAB for fugtisolering (afsnit 10)
- AAB for brobelægninger (afsnit 11)
- Afsnit 10 og 11 i paradigma for særlig arbejdsbeskrivelse for betonbroer
- Afsnit 10 og 11 i paradigma for tilbuds- og afregningsgrundlag for betonbroer
- Tilsynshåndbog for fugtisolering og brobelægning.

Arbejdsgruppen har følgende medlemmer:

Vibeke Wegan, Vejdirektoratet (formand)

H. Vagn Jensen, RAMBØLL (sekretær)

Jeanne Rosenberg, Vejdirektoratet, Vejteknisk Institut

Otto Bach Ulstrup, Banedanmark

J. Blumensen, COWI

Mikael Thau, LOTCON

Mogens Bøhm, MB Projekt

Peter Miklos, Munck Asfalt

K. Stovgård, Phønix Trelleborg a/s.

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	FORMÅL	7
2.	SKADER (BESKRIVELSE/ÅRSAG/REPARATION)	8
3.	BITUMENPLADEISOLERING INKL. DRÆN- OG BESKYTTELSESLAG	9
3.1	Revner	9
3.2	Buler	9
3.3	Sporkøring	10
3.4	Tilstoppet drænlag	10
3.5	Utæt fugtisolering	10
4.	KUNSTSTOFBELÆGNINGER	11
4.1	Generelt	11
4.2	Polering af friktionsskærver	11
4.3	Stentab	12
4.4	Afskalninger	12
4.5	Buler	12
4.6	Revner	12
5.	ELASTISKE FUGER	13
5.1	Renhold	13
5.2	Vedligehold/reparation	13
6.	STENFYLDTE FUGER	15
6.1	Generelt	15
6.2	Fraslag mod stålskinner/asfaltkanter	15

1. FORMÅL

I "Vejregel for Vedligehold af færdselsarealet" er beskrevet alle generelle forhold, dvs. også vedligehold af bituminøst bundne belægninger udlagt på broer. Nærværende afsnit vedrører derfor kun de særlige vedligeholdsmæssige forhold, der kan relateres til anvendelse af fugtisolering inkl. dræn- og beskyttelseslag eller kunststofbelægning på broer.

Formålet med nærværende vejregel er at give driftspersonalet praktisk vejledning vedrørende de særlige forhold, der er relevante, for renhold og vedligehold af fugtisolering og brobelægning.

Det efterfølgende stof er opdelt efter:

- Bitumenpladeisolering inkl. dræn- og beskyttelseslag
- Kunststofbelægninger
- Elastiske fuger
- Stenfylde fuger.

2. SKADER (BESKRIVELSE/ÅRSAG/REPARATION)

I det følgende er der for henholdsvis

- bitumenpladeisolering inkl. dræn- og beskyttelseslag
- kunststofbelægnings
- elastiske fuger
- stenfyldte fuger

for nogle af de typiske skader angivet i vejreglen "Eftersyn af bygværker" anført forslag til reparation. I samme vejregel er anført beskrivelse af de forskellige skadetyper og -årsager.

Generelt bemærkes vedr. skadesårsager:

For at vælge den rette reparationsmetode og undgå gentagelser er det vigtigt at kende skadesårsagen.

Der kan være mange årsager til en skade, og en skade kan skyldes flere sammenfaldende årsager. Her er kun nævnt de vigtigste.

Generelt bemærkes vedr. reparation af skader:

Mindre reparationer kan normalt udføres uden større specialviden, mens større reparationer kræver et mere indgående kendskab til belægningsopbygningen m.v.

Årstiden kan også have betydning for valg af reparation. Ofte må man lukke et hul med vinterasfalt og så hen på foråret lave den egentlige reparation.

3. BITUMENPLADEISOLERING INKL. DRÆN- OG BESKYTTELSESLAG

3.1 Revner

Reparation

Ved brobelægninger med drænlag er det vigtigt, at revner lukkes hurtigt, så der ikke siver for meget vejsnavs ned i drænlaget og blokerer dette.

Revner i brobelægninger hører sjældent til de grove revner.

Følgende reparationsmetoder kan anvendes:

a. Fine revner:

Omhyggelig oprensning og tørring af revnen. Eventuelt kan der primes inden opfyldning med fugemasse. Der kan afsluttes med bitumenbaseret båndforsegling.

Reparation efter denne metode har forholdsvis kort levetid.

b. Fine lige revner:

Revnen opskæres/fræses i 10-20 mm bredde og 20-25 mm dybde, herefter primes der eventuelt inden der fyldes op med elastisk fugemasse.

c1. Grove lige og fine vilde revner i slidlag:

Reparation foregår ved opskæring/fræsning af en 100-150 mm bred udsparring i slidlagets tykkelse. Herefter retableres slidlaget med stenfyldt fugemasse, godt afstrøet med friktionsskærver.

c2. Grove lige og fine vilde revner i beskyttelses- og slidlag:

Reparation udføres ved partiel udskiftning af hele belægningsopbygningen i det skadede delareal, idet der skal udvises omhu ved fjernelse af den eksisterende belægning for ikke at beskadige den underliggende fugtisolering. Ved reparation skal drages omsorg for at afdræning af drænlag og -render ikke blokeres.

3.2 Buler

Reparation

Vedrørende reparation af buler i belægninger henvises til vejregel for ”Vedligehold af færdselsarealet”.

Vedrørende buler i eller under fugtisolering henvises til udbudsforskrift for betonbroer afsnit 10, fugtisolering.

3.3 Sporkøring

Reparation

I praksis er det på en bro som oftest nødvendigt at udskifte slidlaget.

Da sporkøring på brodæk ofte opstår ved instabilitet i det underliggende beskyttelseslag, som skal være tæt (lavt hulrum), vil det i en del tilfælde være nødvendigt at gå helt ned til drænlaget, som ofte også må fjernes af praktiske årsager (hænger sammen med beskyttelseslaget).

I visse tilfælde er det muligt at forsøge at reparere med en affræsning af slidlaget og det øverste af beskyttelseslaget. Derefter udlægges et ekstra stabilt slidlag.

Vedrørende reparation af sporkøring i belægninger generelt henvises til vejregel for "Vedligehold af færdselsarealet."

3.4 Tilstoppet drænlag

Reparation

Tilstoppet drænlag kan kun repareres ved partiel eller total udskiftning af drænlaget efter afgrænsning af skadesomfanget ved et særeftersyn.

Ved fjernelse af eksisterende drænlag skal udvises særlig omhyggelighed for at undgå at skade den eksisterende fugtisolering under fjernelse af drænlaget.

3.5 Utæt fugtisolering

Reparation

I enkelte tilfælde er det muligt at lokalisere utætheden i membranen og at hugge op og reparere denne, men i mange tilfælde er det yderst vanskeligt og kræver et indgående kendskab til konstruktionen samt de anvendte fugtisolerings- og belægningsmaterialer.

Som oftest resulterer det i en total omisolering af brodækket. I nogle tilfælde har man repareret partielt, f.eks. arealet omkring dybdelinjen på brodækket eller ved kanter pga. udskiftning af kantbjælker utætte kantinddækninger. I sådanne tilfælde skal særlig opmærksomhed dog rettes mod placering af og mulighed for at udføre effektive samlinger og overlæg mod den eksisterende fugtisolering således, at såvel kompatibilitet til ældre materialer som effektive afvandingsforhold sikres.

I modsat fald kan utætte samlinger mellem ny og gammel fugtisolering med vandindtrængning resultere i alkalikiselreaktioner eller kloridindtrængning med alvorlig nedbrydning i brodækket.

4. KUNSTSTOFBELÆGNINGER

4.1 Generelt

Reparation af kunststofbelægninger kræver specialkendskab til reparationsteknik. I tilfælde af skader bør man derfor henvende sig til leverandøren af belægningen.

Kan leverandøren ikke findes, eller hvis den eksisterende type kunststofbelægning ikke er identificerbar, bør man henvende sig til et specialfirma, som udfører kunststofbelægninger, så en sikker reparationsløsning kan findes. Ved partiel udskiftning skal der altid sikres forlidelighed (kompatibilitet) mellem eksisterende materialer og reparationsmaterialer. Hvis der ikke kan foreslås sikre løsninger ved partiel udskiftning kan en total udskiftning blive nødvendig.

Mindre skader kan som oftest hurtigt repareres uden større gener i trafikken, idet en af kunststofbelægningers "styrker" netop er, at partielle reparationer – såvel i belægningens dybde som i dens udbredelse i planen - relativt nemt kan udføres.

Er der opstået skader, bør man ikke vente for længe med at udbedre skaden med henblik på at undgå, at skaden breder sig.

Kunststofbelægninger kan være vanskelige at fjerne, hvorfor vedhæftning af skadet belægning til intakt underlag (membran/betonoverside) tillige også bør undersøges, før reparationsomfang og –metode fastlægges.

Alle partielle reparationer skal generelt retableres "lag for lag", for at undgå at afstrøning af friktionsmateriale medfører ujævn overflade med "muldvarpeskud" over delarealer med store tykkelser af bindemiddel, der binder relativt større omfang af friktionsmateriale.

4.2 Polering af friktionsskærver

Reparation

I nogle tilfælde kan visse kunststofbelægninger repareres ved at påføre et nyt lag kunststof med nye – evt. mere poleringsresistente - friktionskorn. I andre tilfælde, når kornene er slidte, og hvis belægningen er gammel, bør en total udskiftning overvejes.

4.3 Stentab

Reparation

Afhængigt af belægningens alder, type og omfanget af stentab kan der evt. partielt foretages reparationer ved udlægning af et nyt slidlag med friktionskorn oven på den eksisterende kunststofbelægning.

For ældre belægninger med stentab jævnt fordelt over hele brodækket bør en total udskiftning overvejes.

4.4 Afskalninger

Reparation

Mindre delarealer med afskalninger kan evt. repareres partielt efter fjernelse af løstsiddende delarealer. Større arealer må normalt udskiftes, eventuelt kun slidlaget, såfremt det kun er dette, som skaller af, og forudsat, at hele det oprindelige slidlag nemt kan fjernes.

4.5 Buler

Reparation

Mindre delarealer med buler kan som oftest repareres partielt.

Er der buler på store arealer, bør udskiftning overvejes. Eventuelt bør en anden type belægning overvejes, hvis betonunderlaget er årsag til buledannelsen.

4.6 Revner

Reparation

Der må som oftest foretages en udskiftning, medmindre det drejer sig om et ganske begrænset delareal, som partielt kan repareres.

5. ELASTISKE FUGER

5.1 Renhold

Renhold af fuger på broer har til formål:

- at hindre at aflejringer af snavs yderligere forringer de ofte i forvejen dårlige faldforhold, hvorved vand stuver op i eventuelle utætte fuger
- at hindre, at snavs arbejder sig ned i eventuelle revner i fuger
- at skabe mulighed for korrekt tilstandsvurdering ved eftersyn.

Renhold kan normalt gennemføres ved en af følgende metoder:

- fejning med hånd eller maskine
- spuling (eventuelt med højtryk med viftedyse, dog ikke over 150 bar)
- kombineret fejning og støvsugning med specialkøretøj.

5.2 Vedligehold/reparation

Omfang af vedligehold af elastiske fuger kan være udskiftning i forskelligt omfang:

1. **Total udskiftning**, hvorved forstås fuldstændig fjernelse af hele fugemassetværsnittet i hele fugens længde
2. **Sektionsvis udskiftning**, hvorved forstås fjernelse af hele fugemassetværsnittet på nærmere beskrevne strækninger.
3. **Delvis udskiftning**, hvorved forstås fjernelse af del af fugemassetværsnittet (f.eks. fugens øverste del på nærmere beskrevne strækninger).

Hvor ofte vedligehold af elastiske fuger er påkrævet afhænger stærkt af ydre forhold.

Den beskadigede fugemasse, eller fugemasse, som har sluppet kontakten med sidefladerne, fjernes helt eller delvis, jf. ovenstående definitioner.

Mindre skader udbedres partielt ved fjernelse af fugemassen og afrensning og klargøring af underlag og udstøbning af ny fugemasse. Reparationer bør dog af økonomiske årsager så vidt muligt udføres samlet over større delstrækninger.

I tilfælde af vedhæftningssvigt kan hverken partiel udskiftning af fugemasse i fugens bredderetning eller forsegling forventes at have nogen væsentlig effekt.

Ligeledes må vedligehold af bitumenfuger ikke foretages ved opsmeltning af fugemasse i fugeudsparingen.

Udførelse af elastiske fuger skal generelt ske med overholdelse af alle krav i AAB Betonbroer, afsnit 11.9, Elastiske fuger, foruden overholdelse af følgende særlige krav relateret til vedligehold:

- Udstyr til fjernelse af fugemasse vælges af entreprenøren afhængigt af adgangsforhold mv.
- Hvor der ikke foretages fuldstændig fjernelse af gammel fugemasse, kan det være nødvendigt at rengøre den eksisterende fugemasse med særlige rengøringsmidler som f.eks. teknisk benzin eller lignende
- Eventuel beskadiget klæbebryder eller fugeindlæg skal retableres
- Ved sektionsvis eller delvis udskiftning skal der altid sikres forlignelighed (kompatibilitet) mellem eksisterende materialer og ny grunder og fugemasse.

6. STENFYLDTE FUGER

6.1 Generelt

Mindre skader kan udbedres partielt ved fjernelse af fugemasse og stenmateriale og afrensning og klargøring af underlag og udførelse af ny stenfyldt fuge, idet der i ”lodrette støbeskel primes” mod tilstødende intakt fuge.

Ved mere omfattende skader udskiftes stenfyldte fuger i fuld dybde og længde.

6.2 Fraslag mod stålskinner/asfaltkanter

Partielle vedhæftningssvigt mod stålskinner eller asfaltkanter udbedres som følger:

- opskæring af den stenfyldte fuge 20-30 mm ind i eksisterende sund fuge og ned til intakt vedhæftning
- afrensning af overflader på stål og stenfyldt fuge
- priming af ståloverflade med epoxy inkl. afstrøning med groft stærkt friktionsmateriale
- opvarmning/priming af intakt stenfyldt fuge/asfalt
- udstøbning af stenfyldt fugemasse i fugespalte – evt. i flere omgange, hvis spalten er dybere end 20 mm.

Kolofon

Titel: Vedligehold af fugtisolering og brobelægning

Dato: August 2010

Redaktion: Vejdirektoratet, Vejregelrådet

Foto:

Tegninger:

Copyright: Vejdirektoratet

Udgiver: Vejdirektoratet

ISSN: 1600-006X

ISBN: 978-87-7060-356-0