



# Utbedring av dekkeskader før reasfaltering

Beste praksis

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 304



**Tittel**

Utbedring av dekkeskader før reasfaltering,  
Beste praksis

**Undertittel****Forfatter**

Olga Mirochnikova  
Fredrik Moen  
Berthe Dongmo-Engeland

**Avdeling**

Ressursavdelingen

**Seksjon**

Veg- og geoteknikk, veg- og materialteknologi

**Prosjektnummer****Rapportnummer**

Nr. 304

**Prosjektleder**

Fredrik Moen

**Godkjent av**

Oddny Jørgensen

**Emneord**

Beste praksis, utbedring, dekkeskader, reasfaltering

**Sammendrag**

Dekkeprosjektet i Region øst ønsker å kartlegge praksis i regionene når det gjelder utbedring av dekkeskader før reasfaltering. Det er i tillegg interessant å belyse beslektet praksis i utlandet. På bakgrunn av dette har Dekkeprosjektet gitt Seksjon veg- og materialteknologi ved faggruppe vegteknologi i oppdrag å utarbeide en rapport som viser «Beste praksis for utbedring av dekkeskader før reasfaltering».

**Title**

Reducing asphalt pavement distress before resurfacing, Best practice

**Subtitle****Author**

Olga Mirochnikova  
Fredrik Moen  
Berthe Dongmo-Engeland

**Department**

Planning and Engineering Services Division

**Section**

Veg- og geoteknikk, veg- og materialteknologi

**Project number****Report number**

No. 304

**Project manager**

Fredrik Moen

**Approved by**

Oddny Jørgensen

**Key words**

Best practice, repairs, asphalt pavement distress, resurfacing

**Summary**

This project was initiated by "Dekkeprosjektet i Region øst" to identify how the different region in Norway deals with reparation of asphalt pavement distress before resurfacing. The practice abroad is also of interest.

## Innhold

1	Innledning .....	2
2	Prosjektets hensikt og omfang .....	2
3	Faktainnsamling – metoder .....	2
4	Sammendrag av besvarelser .....	2
4.1	Sammendrag av tilbakemeldinger fra byggeledere innen byggherrefunksjonen .....	2
4.1.1	Langsgående sprekker .....	2
4.1.2	Tverrgående sprekker .....	5
4.1.3	Smårutet krakelering (se Figur 4-4) .....	6
4.1.4	Storrutet krakelering .....	7
4.1.5	Slaghull (se Figur 4-5) .....	7
4.1.6	Lokale ujevnheter på grunn av tele (Se Figur 4-6) .....	8
4.1.7	Lokale ujevnheter på grunn av setninger og etterkomprimering (se Figur 4-7) ..	9
4.1.8	Lokale ujevnheter på grunn av kantdeformasjoner (se Figur 4-8) .....	10
4.1.9	Lokale ujevnheter av forskjellige, sammensatte årsaker .....	11
4.1.10	Spor på grunn av deformasjoner (se Figur 4-9) .....	11
4.2	Utvalgte personer innen drift og vedlikehold SVV og entreprenører– spørsmålssett 12	
4.2.1	Spørsmål rettet til driftsenhetene og noen entreprenører på driftkontrakter .....	12
4.3	Sammendrag synspunkter, kommentarer og praktiske tips .....	13
5	Sammendrag fra litteratursøk .....	15
5.1	Sammendrag fra litteratursøk i Sverige .....	15
5.2	Sammendrag fra litteratursøk i Québec og USA .....	15
6	Anbefalinger fra det vegteknologiske fagmiljøet i Region øst .....	15
	Vedlegg 1: Sammendrag av besvarelser, Region øst .....	18
	Vedlegg 2: Sammendrag av besvarelser, Region sør .....	24
	Vedlegg 3: Sammendrag av besvarelser, Region vest .....	26
	Vedlegg 4: Sammendrag av besvarelser, Region midt .....	28
	Vedlegg 5: Sammendrag av besvarelser, Region nord .....	34
	Vedlegg 6: Sverige .....	40
	Vedlegg 7: Québec og USA .....	55

# 1 Innledning

Et viktig delmål for omorganiseringen av Statens vegvesen i 2003 var å kunne fremstå mer enhetlig. Ti år senere er det fortsatt utfordringer på dette området, ikke bare i nasjonal målestokk, men også innenfor den enkelte region.

Dekkeprosjektet i Region øst ønsker å kartlegge praksis i regionene når det gjelder utbedring av dekkeskader før reasfaltering. Det er i tillegg interessant å belyse beslektet praksis i utlandet.

På bakgrunn av dette har Dekkeprosjektet gitt Seksjon veg- og materialteknologi ved faggruppe vegteknologi i oppdrag å utarbeide en rapport som viser «Beste praksis for utbedring av dekkeskader før reasfaltering».

## 2 Prosjektets hensikt og omfang

En bituminøs overflate som reasfalteres vil ofte ha skader som vil påvirke levetiden for det nye laget. Et typisk eksempel er sprekker som etter noen tid vil reflekteres opp i et nytt slitelag.

Et skadet bituminøst dekke kan repareres slik at nytt dekke unngår eller forsinker tilsvarende skadeutvikling. Enkle tiltak kan forlenge tiden det tar før en tidligere skade kommer tilbake. Det vil alltid være en avveining av hva som lønner seg over tid.

Praksis for hvordan slike skader utbedres varierer for hver region og ofte også innenfor regionene. Hensikten med denne rapporten er å vise hva som er beste praksis ved forarbeider og tiltak for den enkelte skadetype.

Rapporten er ment å kunne fungere som et oppslagsverk hvor det kan hentes råd og tips.

## 3 Faktainnsamling – metoder

For å kunne innhente bredest mulig erfaringsmateriale ble det sendt ut spørsmål som questback til samtlige dekkebyggeledere i alle regioner, totalt 37 personer.

Disse ble også bedt om å foreslå dekkeansvarlige på Drift for påfølgende utspørring.

Et detaljert sammendrag av besvarelsene finnes i vedleggene 1 til 5.

## 4 Sammendrag av besvarelser

### 4.1 Sammendrag av tilbakemeldinger fra byggeledere innen byggherrefunksjonen

#### 4.1.1 Langsgående sprekker

Armering med stålnett som et vedlikeholdstiltak benyttes i meget stor grad i **region øst**, og vurderes her som en billig og sikker metode ved langsgående oppsprekking. Dette gjelder spesielt hvor årsakene til sprekken er tele, kantsprekker på grunn av manglende skulder, samt ved breddeutvidelser. Avgjørende for et godt resultat er plant underlag, tilfredsstillende forankring av nettet, samt minimum 150 kg/m<sup>2</sup> varmblandet asfalt over armeringen. (Se Figur 4-1)





Figur 4-1 Basaltarmering FV 116

Langsgående telesprekker (Se Figur 4-3) forsøkes i noen grad redusert også gjennom preventive tiltak som drenering og masseutskifting/frostsikring. Det meldes her om gode resultater. Et billig og sikkert vedlikeholdstiltak som benyttes en del er sprekkfylling.

Langsgående kantsprekker forårsaket av smal veg og fravær av skulder utbedres i noen grad med utvidelse av skulder og også ved forsterkning/oppretting med Ag/Ap/Ab. Oppbygging av slakere skråninger er lite benyttet fordi dette er dyrt og anleggsteknisk komplisert. Armering med komposittnett har ikke gitt tilfredsstillende resultater grunnet begrenset evne til å takle skjærkrefter.

I **region sør** benyttes preventive tiltak som drenering og masseutskifting eller isolering ved langsgående sprekker forårsaket av telehiv. Tiltakene vurderes å gi gode resultater, men er kostbare i utførelse. Langsgående kantsprekker elimineres ved oppbygging av slakere skråninger med stabile materialer, samt ved utvidelse av skulder. Dette er ressurskrevende, dyre metoder, som ofte krever grunnverv og omfattende materialhåndtering. Det rapporteres om gode resultater. Region sør har ingen bestemt praksis for tiltak ved andre typer langsgående sprekker. Armering med stålnett benyttes ikke.



**Region vest** praktiserer drenering ved langsgående telesprekker. Metoden karakteriseres som usikker med hensyn til forventet resultat, og er i tillegg kostbar. Fylling av sprekkene utføres til en viss grad som en del av funksjonskontraktene. Erfaringen er at entreprenørene ikke har god nok kompetanse på dette området. Kantsprekker forårsaket av smal veg og fravær av skulder forsøkes utbedret med breddeutvidelse. Tiltaket gir ikke alltid ønsket effekt ved at man i mange tilfeller bare sideforskyver sprekkdannelsen. **Region vest** mener metoden er lite egnet og dessuten kostbar. Langsgående sprekker etter breddeutvidelser elimineres ved armering med glassfiber/geonett eller fiberduk mettet med bitumen. Begge metodene karakteriseres som godt anvendelige og rimelige. Sprekkfylling praktiseres i mindre omfang ved denne type skader. Andre typer langsgående sprekker forsøkes redusert ved dreneringstiltak. Det meldes om god virkning. Armering med stålnett benyttes ikke i **region vest**.

**Region midt** bedømmer forsterkning med 150 kg/m<sup>2</sup> Ap22 som et godt og billig tiltak ved langsgående telesprekker. Regionen ser også for seg drenering som et godt tiltak med betydelig ubenyttet potensiale. Sprekkfylling og masseutskifting/frostsikring er mindre aktuelt i regionen. Langsgående kantsprekker forårsaket av smal veg og fravær av skulder utbedres i hovedsak med oppbygging av slakere skråninger og ved utvidelse av skulder. Dette gir gode resultater, men er kostbart i utførelse. Kantsprekker etter breddeutvidelse repareres ved oppretting med Ag/Ap/Ab, som hevdes å være et rimelig og sikkert tiltak i region midt. Kantsprekker (Se Figur 4-2) uten entydige årsaker utbedres gjerne med forsterkning ved hjelp av 150 kg/m<sup>2</sup> Ap22 eller Ag, eventuelt Pp. Erfaringene er gode, og utførelsen karakteriseres som rimelig. Drenering er også her nevnt som et lite utnyttet tiltak. For alle typer langsgående sprekker er stålarmoring karakterisert som dyrt og lite virkningsfullt.



Figur 4-2 Kantsprekker

Også i **region nord** er man skeptisk til stålarmring, selv om dette benyttes noe i smal veg med fravær av skulder. Det påpekes problemer med utførelsen, og at virkningsgraden er avhengig av plasseringen i vegkonstruksjonen. Et utbredt preventivt tiltak ved telesprekker er drenering. Regionen kan her vise til gode resultater. Klassisk vedlikeholdstiltak med sprekkfylling gir tilfredsstillende resultater. Kantsprekker forårsaket av smal veg og fravær av skulder utbedres preventivt ved utvidelse av skulder og oppbygging av slakere skråninger. For å eliminere oppsprekking ved breddeutvidelser benyttes gjerne armering med glassfiber/geonett, selv om det karakteriseres som noe usikkert resultatmessig. Drenering, sprekkfylling og forsterkning er aktuelle tiltak i region nord ved andre typer langsgående oppsprekking.

#### 4.1.2 Tverrgående sprekker

Ved telerelaterte tverrsprekker i **region øst** benyttes i hovedsak stålarmring, og dette karakteriseres som et godt og billig vedlikeholdstiltak. Sprekkfylling og forsterkning med Ag/Pp er også aktuelle metoder. Tverrgående svinnsprekker elimineres gjerne ved å benytte polymermodifisert bindemiddel ved reasfalteringen. Sprekkfylling med Topeka samt armering med bitumenmettet fiberduk i kombinasjon med armeringsnett er også noe benyttet. Alle disse metodene rapporteres å gi god virkning, men er relativt kostbare.

**Region sør** har ingen foretrukket praksis ved telerelaterte tverrsprekker (Se Figur 4-3). Tverrgående svinnsprekker er i senere tid blitt forsøkt eliminert med mykere bindemiddel eller polymermodifisert bindemiddel ved reasfaltering. Tiltakene er imidlertid for ferske til å kunne bli vurdert med hensyn til virkning.



Figur 4-3 Telesprekker



**Region vest** har ingen spesiell policy, hverken ved telerelaterte tverrsprekker eller ved svinnsprekker, grunnet manglende bevilgninger.

I **region midt** benyttes mest sprekkfylling ved telerelaterte tverrsprekker, samt forsterkning med Ag/Pp/Ap. Utskifting og/eller utkiling er mindre brukt. Best virkning oppnås med blandinger hvor polymermodifisert bindemiddel inngår. Over svinnsprekker benyttes polymermodifisert bindemiddel ved reasfaltering, samt også her noe sprekkfylling.

Tverrgående sprekker i **region nord** utbedres helst preventivt ved utskifting og/eller utkiling fordi dette gir godt resultat. Billigere metoder som benyttes er forsterkning med Ag/Pp eller sprekkfylling. Over svinnsprekker benyttes polymermodifisert bindemiddel ved reasfaltering, samt også her noe sprekkfylling.

#### 4.1.3 Smårutet krakelering (se Figur 4-4)

I **region øst** praktiseres en rekke metoder hvor oppgradering og rensk av sidegrøfter er mest utbredt. Dette karakteriseres imidlertid som en noe usikker metode med hensyn til resultatet. En tryggere og samtidig billig metode er forsterkning med Ag. Utskifting av bærelaget med kvalitetssikret mekanisk stabilisert materiale til høy pris gir alltid godt resultat, og er noe benyttet. Mindre benyttet er forsterkning med fresemasse, samt innfresing av pukk i eksisterende overbygning. Begge metoder er dog rapportert som vellykkede og rimelige.

**Regionene midt og nord** har også flere alternative metoder når det gjelder tiltak ved smårutet krakelering. Innfresing/stabilisering med pukk er svært mye benyttet i begge regioner, og vurderes som billig og virkningsfullt.

Oppgradering og rensk av sidegrøfter er et godt og rimelig tiltak i **region sør** når det gjelder smårutet krakelering. Det samme gjelder **region vest** hvor også forsterkning med Ag er nevnt som et rimelig, men noe usikkert tiltak. Oppgradering og rensk av sidegrøfter oppleves å gi noe usikker virkning i **region nord**.

Forsterkning med Ap22 og Ag fremheves som gode og rimelige løsninger i **region midt**. En mer benyttet metode i **region nord** er anriking med bitumen sammen med tilførsel av knust fjell.



Figur 4-4 Smårutet krakelering



#### 4.1.4 Storrutet krakelering

Forsterkning med Ag er en vanlig og billig metode ved storrutet krakelering i **region øst**. Resultatet er imidlertid ikke alltid som forventet. Tidligere ble det foretatt en god del dypdrenering med tilsvarende usikre resultater. Oppretting praktiseres i mindre grad, det samme gjelder total masseutskifting.

**Region sør** melder om dypdrenering med god virkning, som eneste alternativ ved storrutet krakelering. **Region vest** har ingen spesiell praksis ved storrutet krakelering på grunn av manglende bevilgninger. En vellykket og billig metode i **region midt** er innfresing av puk 11/45 sammen med dekket til en total tykkelse på 25 cm. Forsterkning med Ap22 eller Ag (150kg/m<sup>2</sup>) er også mye brukt med gode resultater i **region midt**. Dypdrenering og total masseutskifting forekommer sjeldnere.

I **region nord** foretrekkes forsterkning av bærelaget med Ag. En annen god og billig metode er oppretting, også i kombinasjon med asfaltarmering over fiberduk. Dypdrenering ansees som dyrt med usikkert resultat. Total masseutskifting forekommer sjeldnere.

#### 4.1.5 Slaghull (se Figur 4-5)

Slaghull oppstår i **region øst** i vesentlig grad i den kalde årstid. Dette tvinger frem en enkel løsning med kald lappemasse. Ved tilgang på varm asfalt i sommerhalvåret er det mest vanlig å utføre et fullverdig tiltak med renskjæring, rengjøring, klebing og nødvendig komprimering. Forenklet utførelse med fravær av renskjæring gir betydelig dårligere resultat. Å fylle slaghull ved generell oppretting vurderes som et lite holdbart alternativ. Miksing av puk og varm bitumen i slaghullet har fungert tilfredsstillende ved bruk av Topeka og støpeasfalt.



Figur 4-5 Slaghull

**Region sør** har ingen spesiell praksis for utbedring av slaghull. Situasjonen i **region vest** er mye lik den i **region øst**. Den enkleste metoden er mest benyttet og fungerer bare som et nødtiltak.

**Region midt** prioriterer fullverdige tiltak og har god erfaring med det. Ved mindre slaghull sløyfes renskjæringen, noe som kan resultere i feilslag.

**Region nord** utfører også i stor grad fullverdige tiltak, dog uten renskjæring. Også her varierer graden av suksess. Selv med renskjæring har **region nord** noen feilslag å vise til. En kostbar og dårlig metode som benyttes mye er lapping med såkalt lappekanon. En billigere og mindre brukt metode er hullfylling ved oppretting. Forutsatt grundig klebing har denne metoden gitt gode resultater i **region nord**.

#### 4.1.6 Lokale ujevnheter på grunn av tele (Se Figur 4-6)

Armering med stålnett benyttes i **region øst** med stort hell, for å utjevne lokale telehiv. Tiltak for å drenere ut vann benyttes noe, men gir varierende resultater. Preventive tiltak med kunstig isolasjon benyttes i mindre grad nå i forhold til tidligere. Isolering er en dyr metode som krever nøyaktige registreringer i forkant. Historisk sett meldes det om gode resultater.



Figur 4-6 Telerelaterte lokale ujevnheter

**Regionene sør og vest** har ingen spesiell praksis ved lokale ujevnheter grunnet telehiv.

Typiske vedlikeholdstiltak i **region midt** er utbedring ved oppretting med varm asfalt, samt også ved innfresing av pukk i bærelaget. Utbedring ved oppretting gir bare temporær virkning, innfresing av pukk betegnes som en billig og god metode. Total utskifting med drenstiltak utføres noe, og gir god virkning. Drenstiltak alene gir ikke alltid forventet resultat.

**Region nord** derimot benytter mest drenstiltak ved lokale ujevne telehiv, og med godt resultat. Også total utskifting praktiseres noe med tilfredsstillende resultat. Armering med stålnett er lite benyttet i **region nord** og betegnes som dyrt og usikkert med hensyn til virkning.

#### *4.1.7 Lokale ujevnheter på grunn av setninger og etterkomprimering (se Figur 4-7)*

Mest benyttet metode i **region øst** er oppretting med varm asfalt, en billig men ikke alltid vellykket metode. Et tryggere, og noe mindre brukt, tiltak er grunnforsterkning og/eller utskifting med stabile materialer. Armering med stålnett benyttes til en viss grad, og gir tilfredsstillende resultat. Høyt hulrom i nye dekker utløser avfresing og påførsel av nytt slitelag.

Også **region sør** retter opp med varm asfalt, og melder om billig utførelse og gode resultater. Mindre brukt er grunnforsterkning og utskifting med stabile materialer.

**Region vest** benytter utelukkende oppretting med asfalt som et godt og billig tiltak ved lokale ujevnheter grunnet setninger og etterkomprimering.

Også i **regionene midt og nord** er oppretting med asfalt mest benyttet, i tillegg til grunnforsterkning og utskifting med stabile materialer. I **region nord** forekommer også armering med stålnett, men metoden rapporteres å være dyr i utførelse. Asfaltarmering på fiberduk benyttes i mindre grad, men likestilles med stålarmering med hensyn på virkningsgrad. Dessuten er asfaltarmering på fiberduk billig i utførelse.



Figur 4-7 Lokale setninger



#### 4.1.8 Lokale ujevnheter på grunn av kantdeformasjoner (se Figur 4-8)

Lokale ujevnheter ved kantdeformasjoner i **region øst** utbedres i vesentlig grad ved oppretting med asfalt, gjerne i flere lag. Metoden gir imidlertid ikke alltid ønsket resultat. Armering med stålnett benyttes også mye, og bedømmes som en god og billig løsning. Kantdrenering har forekommet i mindre grad, og det påpekes her fare for redusert virkningsgrad på grunn av forenklet utførelse. Nedfresing av eksisterende dekke og forsterkning med Ag i kombinasjon med komposittarmering forekommer i **region øst**. Det meldes om tilfredsstillende resultater, men metoden er dyr i utførelse.

Kantforsterkning ved utskifting med stabile materialer er hovedtiltaket i **region sør**. Det meldes om god resultatoppnåelse. Kun oppretting med asfalt ansees i **region sør** bare som et billig temporært tiltak.

I **region vest** karakteriseres oppretting med asfalt og kantdrenering som gode og billige metoder ved lokale ujevnheter på vegkantene.

De samme metodene er aktuelle i **region midt**. Kantdrenering er billig i utførelse, men har ikke gitt ønsket effekt, hevdes det. Erfaring med stålarmering er at metoden er både kostbar og mindre egnet.

**Region nord** deler **region midt** sin erfaring med stålarmering, selv om regionen benytter metoden en del. Mest benyttet er tradisjonell oppretting med asfalt, også her med godt resultat til en rimelig pris.

Armering med plastnett i kombinasjon med fiberduk har gitt godt resultat, men hevdes å være dyrt og er benyttet i mindre grad.



Figur 4-8 Kantdeformasjon

#### 4.1.9 Lokale ujevnheter av forskjellige, sammensatte årsaker

Oppretting ved flatelapping er en rimelig gjengs metode i **regionene**. Overalt bortsett fra i **region øst** gir metoden gode resultater. Ut over dette er planfresing mye benyttet i **samtlig regioner**, unntatt i **region midt**. **Region øst, vest og nord** roper alle varsku ved planfresing vedrørende fare for redusert bæreevne. Både **region øst** og **region vest** har negative erfaringer på grunn av vekslende dekketykkelser.

Fjerning av stein i undergrunnen er et effektivt virkemiddel i **samtlig regioner** unntatt i **region vest**.

Nytt bærelag av asfaltert klinker har vært forsøkt i **region øst** med godt resultat, særlig der hvor det har oppstått setninger. Oppretting og forsterkning med fresemasse i tykkelse 8 – 10 cm er en billig metode, men **region øst** melder om noe usikkert resultat.

**Region midt** praktiserer forsterkning ved innfresing av pukk i bærelaget. Metoden karakteriseres som vellykket og rimelig, og ivaretar gjenoppretting av hele vegprofilet. Tradisjonell forsterkning og oppretting med Ap22 og Ag11 benyttes i noen grad i **region midt**.

#### 4.1.10 Spor på grunn av deformasjoner (se Figur 4-9)

Et gjennomgående tiltak i de **fleste regioner** er delvis utskifting av overbygningen med nytt bærelag og dekke. **Regionene øst og midt** rapporterer om tilfredsstillende resultat, **region vest** har mindre god erfaring. **Region midt** fremhever bruk av polymermodifisert bindemiddel ved slike tiltak.

I **region nord** benyttes svært mye dypstabilisering med bitumen og pukk. Regionen melder om gode resultater og rimelig utførelse. Innfresing av pukk i bærelaget sammen med dekket er en lite benyttet, men god og billig metode i **region midt**.

Drenstiltak benyttes i noen grad med godt resultat i **regionene øst, midt og nord**. Armering med stålnett forekommer i **regionene øst og nord**. Resultatene er tilfredsstillende men det er ikke enighet om det økonomiske aspektet. Billig i øst og dyrt i nord. Også planfresing benyttes noe i nevnte to regioner. Erfaringene er positive, men tiltaket karakteriseres som dyrt i øst og billig i nord.



Figur 4-9 Spor på grunn av deformasjon

**Region øst har i Østfold** gjort et forsøk med såkalt skjøteløs lapping. Prinsippet bygger på oppvarming av aktuelt spor (skadested) med infrarød teknikk tilsvarende oppvarming av egnet flak av asfalt, som så komprimeres på plass. Det meldes om gode resultater, men metoden er kostbar.

**Region sør** har ingen bevist praksis på området spordeformasjoner.

## **4.2 Utvalgte personer innen drift og vedlikehold SVV og entreprenører– spørsmålssett**

### *4.2.1 Spørsmål rettet til driftsenhetene og noen entreprenører på driftkontrakter*

#### ***4.2.1.1 Utarbeides det en plan for utbedringstiltak før reasfaltering?***

Bare region øst gir en klar bekreftelse på at utbedringstiltak før reasfaltering skjer etter et formalisert planverk.

Region sør melder at eventuelle tiltak før dekkelegging vurderes fra år til år.

Region vest har ingen planlegging av utbedringstiltak før dekkelegging.

I region midt har man planverk for område Røros. Område Fosen har ikke. Situasjonen i resten av regionen er ikke rapportert.

Region nord har ikke egen plan for utbedring før reasfaltering. Utbedringstiltakene initieres av dekkeplanen, og utføres samme år som reasfalteringen.

#### ***4.2.1.2 Planlegges utbedringstiltak før reasfaltering av vegteknologer?***

Som eneste region bekrefter øst at utbedringstiltak før dekkelegging planlegges av vegteknologer.

Region midt bemerker for kostbare løsninger fra vegteknologene.

#### ***4.2.1.3 Er utbedringstiltak før reasfaltering fullverdige i hht SVV's retningslinjer?***

Alle regioner bekrefter et gap mellom retningslinjenes krav og virkelig oppnådd kvalitet.

I område Røros i region midt har drift og entreprenør for driftskontrakt uttrykt divergerende oppfatninger om dette.

I region nord har man innenfor etaten ulike synspunkter.

#### ***4.2.1.4 Retter utbedringstiltak før reasfaltering seg konsekvent mot drenering og vannhåndtering?***

Region vest samt region nord bekrefter tiltak konsekvent rettet mot drenering og vannhåndtering.

Regionene øst og vest har ikke denne praksisen.

Divergerende oppfatninger i region midt.

#### ***4.2.1.5 Utføres utbedring av teleskader og bæreevnesvikt før reasfaltering i stor grad ved masseutskifting og/eller ny overbygning?***

Regionene øst og sør bekrefter masseutskifting og/eller ny overbygning som tiltak.



Region vest har ikke tilsvarende praksis.

Regionene midt og nord gir motstridende tilbakemeldinger på dette.

#### **4.2.1.6 Utføres utbedring av teleskader og bæreevnesvikt før reasfaltering i stor grad med armering?**

Bare regionene øst og vest svarer bekreftende på dette.

#### **4.2.1.7 Er det godt nok å utbedre skader ved kun lapping og fylling av sprekker?**

Regionene øst, sør og vest kan ikke gå god for en slik praksis.

Drift i region midt svarer også negativt på dette. Entreprenør på driftskontrakt Røros mener imidlertid at slik praksis eksisterer.

Region nord gir motstridende tilbakemeldinger på dette spørsmålet.

#### **4.2.1.8 Utføres utbedring av spor og ujevnheter før reasfaltering med planfresing og/eller oppretting med varmblandet asfalt?**

Samtlige regioner bekrefter dette, unntatt region midt, som bemerker problemer ved fresing på grunn av allerede for tynne dekker, og også nivå kantstein ved oppretting.



Figur 4-10 Planfresing. Foto Arvid Jordet

#### **4.2.1.9 Blir tverrsprekker reparert før reasfaltering?**

Variierende praksis i regionene sør og nord, også noe avhengig av alvorlighetsgrad.

De andre regionene svarer negativt på spørsmålet.

### **4.3 Sammendrag synspunkter, kommentarer og praktiske tips.**

Aktuell undersøkelse med direkte henvendelse til de som daglig jobber med disse spørsmålene viste seg å bli et langt lerret å bleke. Det var svært vanskelig å få tilbakemeldinger, selv etter flere purringer. Byggeledere innen Dekkeprosjektet i Region øst ble som en siste utvei invitert til møter for å svare personlig. For å få prosjektet i mål ble telefonintervjuer også benyttet.

Intensjonen med prosjektet var å vise hva som er beste praksis når det gjelder tiltak før reasfaltering, på nasjonal basis. Med bakgrunn i innsamlet materiale finnes det sannsynligvis svært begrenset og bare i noen grad geografisk bestemt beste praksis. Fagmiljøene er i beste fall regionale, og disse består ofte av byggeledere som håndterer et vidt spekter av oppgaver. Bevissthet til vegteknologiske utfordringer vil av naturlige grunner lett komme i annen rekke. Bare region øst melder om en struktur hvor tiltaksplanlegging med vegteknologisk kompetanse er satt i system. Store deler av dekkemiljøet i regionene lever sannsynligvis fortsatt i visshet om at bruk av vegteknologisk kompetanse kan sprengte budsjettene. Det kan for så vidt være riktig, men hvis man etter en økonomisk gjennomgang er tvunget til å inngå kompromisser, er det fortsatt viktig med korrekt kompetanse. Det bør ligge betydelige forbedringspotensialer i treffsikkerhet ved bevilgninger ved å anskueliggjøre de reelle behov.

Det er en kjensgjerning at bevilgningene ikke alltid dekker reelle behov forankret i styrende dokumenter. Bevilgninger og rammer gis ofte på et nivå som tilsvarer vedlikehold når ambisjonsnivået egentlig er mer i nærheten av behov for strukturelle tiltak. Eksempel på typiske rimelige vedlikeholdstiltak er armering, oppretting og forsterkning ved flatelapping. Strukturelle tiltak er mer omfattende og går i hovedsak på bakenforliggende problemer. Eksempler er drenering, masseutskifting og breddeutvidelse. Det registreres utstrakt bruk av vedlikeholdstiltak der hvor behovet egentlig er strukturelle tiltak.

I mange tilfeller kan rimelige vedlikeholdstiltak være lønnsomme, også der hvor reelle behov tilsier noe mer. Region øst har god erfaring med armering av ulike typer skader. Armering i region øst betyr i de fleste tilfeller bruk av stål. På kort sikt løser stålarmering akutte og svært ofte trafikkfarlige problemer. I tillegg er det billig og dermed totalt sett i hovedsak lønnsomt. Problemene oppstår først når aktuell armert strekning skal totalrenoveres eller saneres og stålet skal fjernes på en rasjonell måte sammen med resten av overbygningen.

Et alternativ til stål kan være nett produsert av basaltfiber. Dette er nå under utprøving flere steder i Region øst.

Forsterkning og oppretting med asfalt er en klassisk allround vedlikeholdsmetode ved flere typer skader. Det hevdes med styrke at metoden har reddet mange veger fra bæreevnesvikt etter opphevelsen av årlige telerestriksjoner i vårløsningen. Normalt vil forsterkning med asfalt ikke forhindre teleskader.

Mer preventive og strukturelle tiltak er drenering og masseutskifting. Drenering har noe variabel virkningsgrad, masseutskifting gir i hovedsak et forventet resultat.

Prosjektet viser et behov for kompetansebygging og en større bevissthet fra sentralt hold.

## **5 Sammendrag fra litteratursøk.**

### **5.1 Sammendrag fra litteratursøk i Sverige.**

Inntrykket fra Sverige er at man i all hovedsak gjennomfører grundige prosesser, basert på et bredt spekter av tilgjengelige data fremfor å støtte seg på skadekatalog med standardiserte løsninger (se vedlegg 6 for utfyllende opplysninger om den svenske tilnærmingen). Dette gir god treffsikkerhet med hensyn til skadeårsak, nøyaktig plassering av tiltak og optimale problemløsninger.

Et planlagt systematisk arbeid for kontinuerlig å kjenne tilstandsutviklingen på vegnettet ligger i bunnen. I praksis betyr dette årlige statusundersøkelser hvor den visuelle vurderingen tillegges stor betydning. Påvisning av avvik eller mistanke om uønsket utvikling utløser omfattende historiske og tekniske undersøkelser av veggen og sideterrenget.

På denne måten avdekkes de bakenforliggende årsaker. En forutsetning for at dette systemet fungerer er at det håndteres av personell med tilstrekkelig kompetanse og erfaring.

Det er satt en del konkrete innslagspunkter hvor oppståtte skader utløser bestemte tiltak. Dette gjelder for eksempel teleskader.

Alle undersøkelser samt resultater av disse, tiltaksvurderinger og utførte tiltak dokumenteres grundig for å kunne inngå i fremtidige prosesser.

Det er nærliggende å hevde at man i Sverige gjennom bevisst systematikk har opparbeidet seg muligheter for å iverksette preventive eller umiddelbare tiltak før skadene utvikler seg i den grad at de rammer vegbrukerne vesentlig. Totalt sett gir dette også økonomiske gevinster.

### **5.2 Sammendrag fra litteratursøk i Québec og USA**

I Québec og USA er det en forutsetning å utføre en rekke tiltak for å sikre et nokså jevnt underlag før dekkelegging (se vedlegg 7 for en mer detaljert beskrivelse).

Disse tiltakene strekker seg fra enkle vedlikeholdstiltak til tunge rehabiliteringstiltak.

De mest omtalte vedlikeholdstiltak er tetting av sprekker/hull med eller uten fresing, oppretting med varmblandet asfalt og planfresing.

Rehabiliteringstiltakene omfatter overflatebehandling i kombinasjon med planfresing og dypstabilisering med fres.

## **6 Anbefalinger fra det vegteknologiske fagmiljøet i Region øst**

Følgende anbefalinger baserer seg på antatt beste praksis per dags dato i Region øst.

Innspill og erfaringer fra andre regioner og utlandet er også tatt i betraktning ved formulering av de optimale løsningene som synes å være forsvarlige fra vårt fagsynspunkt.



Tiltak Skader	Vedlikeholdstiltak				Rehabiliteringstiltak			
	Armering	Oppretting med Ap/Ag	PmB	Tetting/Fylling	Drenering	Utsiftinging/frostsikring	Breddeutvidelse med/uten armering	Forsterkning med Ap/Ag
Langsgående sprekker pga telehiv								
Langsgående kantsprekker								
Langsgående sprekker pga andre årsaker								
Tverrgående sprekker pga tele								
Tverrgående sprekker pga svinn	*							
Smårutet krakelering								
Storrutet krakelering								
Slaghull				**				
Ujevnheter pga telehiv								
Ujevnheter pga setninger		***						
Kantdeformasjoner								
Ujevnheter av sammensatte årsaker								
Spordeformasjoner								

Grønn	Det vil normalt gå bra og andre løsninger vurderes med basis i kostnaden.
Gul	Det kan gå bra, men andre metoder bør vurderes først.
Rødt	Bør unngås enten fordi det ikke vil fungere av tekniske årsaker eller fordi det er unødvendig i forhold til problemet.

\*Her menes etablering av glidesjikt av bitumenmettet duk eller av andre egnede materialer (f.eks. mekanisk stabiliserte materialer, gjerne i kombinasjon med fresemasse/Ak).

\*\*Her menes renskjæring, rengjøring, klebing og nødvendig komprimering.

\*\*\*På dokumentert svak undergrunn kan metoden medføre ytterligere setninger.

### Vedlikeholdstiltak

Enklere tiltak som kan forlenge tiden det tar før en skade får konsekvenser (som regel uten strukturelle bidrag), og som kan være mer økonomisk optimale enn å utbedre skaden fullstendig.

#### *Armering*

Her menes stålarmering i form av nett (f.eks. K131), eventuelt basaltnett. Armering plasseres innenfor de bituminøse lagene i konstruksjonen. I nyere tid har det kommet en del armeringsprodukter tiltenkte brukt i korte partier. Disse er ikke utprøvd men virker lovende på døde sprekker.

#### *Oppretting med Ap/Ag*

Her menes opprettingslag av varmtblandet bitumenstabilisert masse for å oppnå tilfredsstillende tverrprofil og jevnhet i vegens lengderetning.

#### *PmB*

Her menes bruk av polymermodifisert bindemiddel for å forbedre de elastiske egenskapene.

#### *Tetting/fylling*

Her menes tetting og fylling av sprekker og hull med fleksibelt materiale som tilpasser seg varierende sprekkbredde gjennom året.

### Rehabiliteringstiltak

Er tiltak som har som mål å styrke de strukturelle egenskapene i vegkonstruksjonen ved å angripe de bakenforliggende årsakene til skaden, og som virker preventivt.

#### *Drenering*

Her menes tiltak som primært sikrer vannavrenning fra overbygningen, men også tiltak som motvirker/begrenser vanntilførsel til de telefarlige massene i vegkroppen. OBS! Drenering av undergrunn (dypdrenering) har varierende virkning og kan ikke alltid forsvares økonomisk.

#### *Utskifting/frostsikring*

Her menes fullstendig utskifting av de telefarlige og vannømfintlige materialer i overbygning, og hindring av frostnedtrengning i telefarlige T3/T4-undergrunn i henhold til Håndbok N200. Av frostsikringsmaterialer anbefales skumglass og lettklinker, alene eller i kombinasjon med steinmaterialer.

#### *Breddeutvidelse med eller uten armering*

Her menes en breddeutvidelse som forankres i den eksisterende vegoverbygning ved hjelp av trapping/utkiling, samt oppbygging av slakere skråninger med stabile materialer ved langsgående kantoppsprekking. Ved breddeutvidelse på dokumentert svak undergrunn er det aktuelt med armering som legges i bituminøse masser.

#### *Forsterkning med Ap/Ag*

Her menes påbygging med bitumenstabiliserte materialer ved dokumentert manglende forstrekningslag/bærelag.

### Vedlegg 1: Sammendrag av besvarelser, Region øst

Skade/Tiltak	Armering med stålnett	Drenering	Sprekkfylling	Masseutskifting/fr ostsikring	Senking av grunnvannstand
Langsgående sprekker pga telehiv	GB	GD	GB	GD	GB
Langsgående kantsprekker pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder					
Langsgående sprekker pga breddeutvidelse					
Langsgående sprekker uten entydige årsaker					

Skade/Tiltak	Armering med stålnett	Sprekkfylling	Forsterkning med Ag/Pp	Utskifting/utkiling	Oppretting med Ak (med og uten Tensa-nett i bunn)
Tverrgående sprekker pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann	GB	GB	DB	GD	GB <sup>7)</sup>
Tverrgående sprekker pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer					
Smårutet krakelering pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft					
Storrutet krakelering pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn					
Slaghull pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag					

Skade/Tiltak	Armering med stålnett	Kanalisering av vann	Isolasjon	Utbedring/oppretting med asfalt	Grunnforsterkning /utskifting med stabile materialer
Lokale ujevnheter pga telehiv	GB	UD <sup>15)</sup>	GD <sup>16)</sup>		
Lokale ujevnheter pga setninger og etterkomprimering				UB	GD
Lokale ujevnheter pga kantdeformasjoner					
Lokale ujevnheter pga sammensatte årsaker					
Spør pga deformasjon					

Skade/Tiltak	Armering med stålnett	Utvidelse av skulder	Kantoppretting med Ag/Ap/Ab	Oppbygging av slakere skråning med stabile masser
Langsgående sprekker pga telehiv				
Langsgående kantsprekker pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder	GB	GD	GD	DD <sup>1)</sup>
Langsgående sprekker pga breddeutvidelse				
Langsgående sprekker uten entydige årsaker				

Skade/Tiltak	Utfresing, utlegging av Tensa-nett og tilbakeføring av fresemasse	Polymermodifisert bindemiddel i ny asfalt	Sprekkfylling med Topeka	Påføring av glideskikt av nett med duk, mettet med bindemiddel, oppå
Tverrgående sprekker pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann	GD <sup>8)</sup>			
Tverrgående sprekker pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer		GD	GD	GD <sup>9)</sup>
Smårutet krakelering pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft				
Storrutet krakelering pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn				
Slaghull pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag				

Skade/Tiltak	Armering med stålnett	Utfresing (og nytt dekke)	Utbedring/oppretting med asfalt	Armering med stålnett
Lokale ujevnheter pga telehiv				
Lokale ujevnheter pga setninger og etterkomprimering	GB	GD		
Lokale ujevnheter pga kantdeformasjoner			UB <sup>17)</sup>	GB
Lokale ujevnheter pga sammensatte årsaker				
Spør pga deformasjon				



Skade/Tiltak	Armering med komposittnett	Armering med stålnett	Armering med glassfiber-/geonett	Reasfaltering med to lag asfalt	Sprekkfylling	Armering med fiberduk mettet med bitumen
Langsgående sprekker pga telehiv						
Langsgående kantsprekker pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder	DB <sup>2)</sup>					
Langsgående sprekker pga breddeutvidelse		GB	GB <sup>3)</sup>	UB <sup>4)</sup>	DB	GB
Langsgående sprekker uten entydige årsaker						

Skade/Tiltak	Mykere bindemiddel i ny asfalt	Oppgradering/rens av sidegrøfter	Forsterkning av bærelag med Ag	Utskifting av bærelaget med ikke telefarlige/vannømfintlige materialer	Reasfaltering uten forsterkning	Forsterkning med fresemasse
Tverrgående sprekker pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann						
Tverrgående sprekker pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer	DB <sup>10)</sup>					
Smårutet krakelering pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft		UB	GB	GD	DB	GB
Storrutet krakelering pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn						
Slaghull pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag						

Skade/Tiltak	Kantdrenering (f.eks. Hydraway Drain)	Utfresing og forsterkning med Ag	Oppretting/flatelapping med asfalt	Fjerning av stein i undergrunnen	Planfresing	Nytt bærelag av asfaltert lettklinker
Lokale ujevnheter pga telehiv						
Lokale ujevnheter pga setninger og etterkomprimering						
Lokale ujevnheter pga kantdeformasjoner	UB <sup>18)</sup>	GD <sup>19)</sup>				
Lokale ujevnheter pga sammensatte årsaker			UB	GU	DB <sup>20)</sup>	GD <sup>21)</sup>
Spør pga deformasjon						

Skade/Tiltak	Forsterkning med Ag/AP/Ab	Armering med stålnett	Drenering	Reasfaltering med to lag asfalt	Sprekkfylling
Langsgående sprekker pga telehiv					
Langsgående kantsprekker pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder					
Langsgående sprekker pga breddeutvidelse					
Langsgående sprekker uten entydige årsaker	DB <sup>5)</sup>	GB	GD	GB <sup>6)</sup>	DB

Skade/Tiltak	Tilførsel av pukk og nedfresing i overbygning uten bindemiddel	Forsterkning av bærelag med Ag	Dypdrenering	Oppretting	Utskifting til traubunns nivå med ikke telefarlige/vannømfintlige materialer
Tverrgående sprekker pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann					
Tverrgående sprekker pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer					
Smårutet krakelering pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft	GB				
Storrutet krakelering pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn		UB	UD <sup>11)</sup>	DB	GD
Slaghull pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag					

Skade/Tiltak	Oppretting/forsterkning med fresemasse	Ny overbygning (bærelag og dekke)	Kanalisering av vann	Armering med stålnett	Planfresing
Lokale ujevnheter pga telehiv					
Lokale ujevnheter pga setninger og etterkomprimering					
Lokale ujevnheter pga kantdeformasjoner					
Lokale ujevnheter pga sammensatte årsaker	UB <sup>22)</sup>				
Spør pga deformasjon		GD	GB	GB	GD

<b>Skade/Tiltak</b>	<b>Utfresing og tilbakeføring av Ab 16 m/PMB og nytt slitelag</b>
<b>Langsgående sprekker</b> pga telehiv	GD
<b>Langsgående kantsprekker</b> pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder	
<b>Langsgående sprekker</b> pga breddeutvidelse	
<b>Langsgående sprekker</b> uten entydige årsaker	

<b>Skade/Tiltak</b>	<b>Tilførsel av kald asfaltmasse og komprimering</b>	<b>Renskjæring av asfalt, rengjøring, klebing, tilførsel av varm asfaltmasse og komprimering</b>	<b>Rengjøring, klebing, tilførsel av varm asfaltmasse og komprimering</b>	<b>Oppretting</b>	<b>Blanding av pukk og varm bitumen som mikses i slaghullet</b>
<b>Tverrgående sprekker</b> pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann					
<b>Tverrgående sprekker</b> pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer					
<b>Smårutet krakelering</b> pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft					
<b>Storrutet krakelering</b> pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn					
<b>Slaghull</b> pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag					

<b>Skade/Tiltak</b>	<b>Skjøteløs lapping</b>
<b>Lokale ujevnheter</b> pga telehiv	GD <sup>23)</sup>
<b>Lokale ujevnheter</b> pga setninger og etterkomprimering	
<b>Lokale ujevnheter</b> pga kantdeformasjoner	
<b>Lokale ujevnheter</b> pga sammensatte årsaker	
<b>Spør</b> pga deformasjon	

- 1) Anleggsteknisk krevende metode.
- 2) Metoden fungerer bra når nettet får ligge plant. Ved opptrådende telekrefter, i tillegg til skader forårsaket av breddeutvidelse, er ikke metoden god nok.
- 3) Metoden ble mye brukt tidligere. Komposittnettet tåler skjærkreftene dårlig.
- 4) Metoden har varierende effekt.
- 5) Ved forsterkning brukes Ag med stivere bindemiddel. På høyt trafikkerte vegger brukes Ab.
- 6) Partiell oppretting på lavtrafikkerte vegger.
- 7) Fresemasse legges i 8-10 cm tykkelse i to lag, vannes og komprimeres godt.
- 8) Fresemasse legges ut med varierende tykkelse (5-6 cm til 10-12 cm tykke lag).
- 9) 6-7 cm eksisterende dekke freses ned i 3 m bredde, så legges nettet ut med duk på (mettet med bindemiddel). Det legges mye asfalt på toppen av det igjen.
- 10) Metoden egner seg ikke for vegger med store trafikkmengder.
- 11) Usikker metoden som ble brukt tidligere.
- 12) Metoden anses som nødløsning i vinterhalvåret.
- 13) En god metode hvis den gjennomføres riktig.
- 14) Massene som fungerer best er Topeka og støpeasfalt.
- 15) Metoden har varierende effekt. (nivellement).
- 17) Asfalten må legges i flere lag.
- 18) Metoden blir sjeldent gjennomført riktig.
- 19) Metoden blir ofte kombinert med armering med komposittnett.
- 20) Metoden fører ofte til redusert bæreevne. dekke kommer oppå. Konstruksjonen bygges opp 40-50 cm.
- 22) Fresemasse legges rett ut på eksisterende veg i 8-10 cm tykke lag.
- 23) Metoden kan brukes mot alle små lokale skader. Skadet område varmes opp med IR-stråling, passe asfaltflak legges oppå, varmes opp på nytt og komprimeres på plass.

Plan for utbedringstiltak før reasfaltering	Utbedringstiltak før reasfaltering planlegges av vegteknologer	Utbedringstiltak før reasfaltering er fullverdige i henhold til etatens retningslinjer	Utbedringstiltak før reasfaltering retter seg konsekvent mot drenering/vann håndtering	Utbedring av teleskader /bæreevnesvikt før reasfaltering utføres i stor grad av masseutskifting/ ny overbygning	Utbedring av teleskader/ bæreevnesvikt før reasfaltering utføres i stor grad med armering	Det er godt nok å lappe skader/ fylle sprekker	Spor og ujevnheter utbedres ved planfresing og/eller oppretting med varm asfalt	Eksisterende tverrsprekker blir reparert før reasfaltering
Ja	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja	Nei	Ja	Nei



## Vedlegg 2: Sammendrag av besvarelser, Region sør

Skade/Tiltak	Drenering	Masseutskifting/isolasjon	Oppbygging av slakere skråning med stabile masser	Utvidelse av skulder
Langsgående sprekker pga telehiv	GD	GD <sup>1)</sup>		
Langsgående kantsprekker pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder			GD	GD
Langsgående sprekker pga breddeutvidelse	INGEN TILTAK			
Langsgående sprekker uten entydige årsaker	INGEN TILTAK			

Skade/Tiltak		Mykere bindemiddel i ny asfalt	Polymermodifisert bindemiddel i ny asfalt	Oppgradering/rensk av sidegrøfter
Tverrgående sprekker pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann	INGEN TILTAK			
Tverrgående sprekker pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer		UB <sup>2)</sup>	UD <sup>3)</sup>	
Smårutet krakelering pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft				GB
Storrutet krakelering pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn				
Slaghull pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag	INGEN TILTAK			

Skade/Tiltak		Utbedring/oppretting med asfalt	Grunnforsterkning/utskifting med stabile materialer	Kantforsterkning/utskifting med stabile materialer
Lokale ujevnheter pga telehiv	INGEN TILTAK			
Lokale ujevnheter pga setninger og etterkomprimering		GB	GD	
Lokale ujevnheter pga kantdeformasjoner				GD
Lokale ujevnheter pga sammensatte årsaker				
Spor pga deformasjon	INGEN			

1) Metoden ble brukt i 2011. En 200 m lang strekning ble drenert, vannømfintlige masser i overbygningen/grunnen ble skiftet ut ca 70 cm ned.

Det ble lagt ut et 10 cm tykt isolasjonslag (Jackofoam 400), så ble det fylt opp med velgraderte knuste masser.

2) Det ble brukt Ab 11 med bindemiddel 160/220, sammen med FRA. Virkningen er usikker da tiltaket ble utført i 2012 (for kort tid siden).

3) Virkningen er usikker da tiltaket ble utført i 2012 (for kort tid siden).

4) Anses som midlertidig metode.

5) Prisen varierer avhengig av mengdene.

Plan for utbedringstiltak før reasfaltering	Utbedringstiltak før reasfaltering planlegges av vegteknologer	Utbedringstiltak før reasfaltering er fullverdige i henhold til etatens retningslinjer	Utbedringstiltak før reasfaltering retter seg konsekvent mot drenering/vann håndtering	Utbedring av teleskader /bæreevnesvikt før reasfaltering utføres i stor grad av masseutskifting/ny overbygning	Utbedring av teleskader/ bæreevnesvikt før reasfaltering utføres i stor grad med armering	Det er godt nok å lappe skader/fylle sprekker	Spor og ujevnheter utbedres ved planfresing og/eller oppretting med varm asfalt	Eksisterende tverrsprekker blir reparert før reasfaltering
Nei*	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja/Nei**

\*Vurderes fra år til år

\*\*Avhengig av omfang og størrelse på sprekkene

<b>Dypdrenering</b>
GD

Utbedring/oppretting med asfalt	Oppretting/flatelapping med asfalt	Planfresing	Fjerning av stein i undergrunnen
DB <sup>4)</sup>			
	GB	GU <sup>5)</sup>	GU <sup>5)</sup>
TILTAK			



### Vedlegg 3: Sammendrag av besvarelser, Region vest

Skade/Tiltak	Drenering	Sprekkfylling	Utvidelse av skulder	Armering med glassfiber-/geonett	Armering med fiberduk mett med bitumen
Langsgående sprekker pga telehiv	UD	GB <sup>1)</sup>			
Langsgående kantsprekker pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder			DD <sup>2)</sup>		
Langsgående sprekker pga breddeutvidelse				GB	GB
Langsgående sprekker uten entydige årsaker					

Skade/Tiltak		Oppgradering/rensk av sidegrøfter	Forsterkning av bærelag med Ag	Tilførsel av kald asfaltmasse og komprimering	Renskjæring av asfalt, rengjøring, klebing, tilførsel av varm asfaltmasse og komprimering
Tverrgående sprekker pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann	INGEN TILTAK <sup>4)</sup>				
Tverrgående sprekker pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer	INGEN TILTAK				
Smårutet krakelering pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft		GB	UB		
Storrutet krakelering pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn	INGEN TILTAK <sup>4)</sup>				
Slaghull pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag				DD <sup>5)</sup>	GD <sup>6)</sup>

Skade/Tiltak		Utbedring/oppretting med asfalt	Utbedring/oppretting med asfalt	Kantdrenering (f.eks. Hydraway Drain)	Oppretting/flatelapping med asfalt
Lokale ujevnheter pga telehiv	INGEN TILTAK				
Lokale ujevnheter pga setninger og etterkomprimering		GB			
Lokale ujevnheter pga kantdeformasjoner			GB	GB	
Lokale ujevnheter pga sammensatte årsaker					GB
Spør pga deformasjon					

1) Entreprenørene på funksjonskontraktene (som ofte utfører tiltaket) har for lite kunnskap om metoden (materialer mm.)

2) Tiltaket blir sjeldent gjennomført skikkelig. Som et resultat oppstår det langsgående sprekker mellom eksisterende vegkropp og utvidelsen.

3) Tiltaket er lite prioritert og mangler bivilgninger.

4) Pga. manglende bivilgninger.

5) Materialet er dårlig egnet for permanente tiltak, spesielt på en veg med relativt stor trafikk.

6) Metoden bør ikke inngå i funksjonskontraktene, da gjennomføringen er ofte for dårlig.

7) Varierende dekketykkelse og dårlig klebing gjør det vanskelig å få til et jevnt og helt dekke (flak løsner under fresing).

Plan for utbedringstiltak for reasfaltering	Utbedringstiltak for reasfaltering planlegges av vegteknologer	Utbedringstiltak for reasfaltering er fullverdige i henhold til etatens retningslinjer	Utbedringstiltak for reasfaltering retter seg konsekvent mot drenering/vann håndtering	Utbedring av teleskader /bæreevnesvikt for reasfaltering utføres i stor grad av masseutskifting/ny overbygning	Utbedring av teleskader/ bæreevnesvikt for reasfaltering utføres i stor grad med armering	Det er godt nok å lappe skader/fylle sprekker	Spør og ujevnheter utbedres ved planfresing og/eller oppretting med varm asfalt	Eksisterende tverssprekker blir reparert før reasfaltering
Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	Ja	Nei	Ja	Nei

Sprekkfylling	Drenering
DB <sup>3)</sup>	
	GD

Rengjøring, klebing, tilførsel av varm asfaltmasse og komprimering
GD

Planfresing	Ny overbygning (bærelag og dekke)
DB <sup>7)</sup>	
	UD



#### Vedlegg 4: Sammendrag av besvarelser, Region midt

Skade/Tiltak	Forsterkning med Ap22	Drenering	Armering med stålnett	Sprekkfylling
Langsgående sprekker pga telehiv	GB <sup>1)</sup>	GD <sup>2)</sup>	DD	DB
Langsgående kantsprekker pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder				
Langsgående sprekker pga breddeutvidelse				
Langsgående sprekker uten entydige årsaker				

Skade/Tiltak	Sprekkfylling	Forsterkning med Ag/Pp/Ap	Utskifting/utkilting	Polymermodifisert bindemiddel i ny asfalt
Tverrgående sprekker pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann	UD <sup>3)</sup>	GD <sup>3)</sup>	UD	
Tverrgående sprekker pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer				GD <sup>4)</sup>
Smårutet krakelering pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft				
Størrutet krakelering pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn				
Slaghull pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag				

Skade/Tiltak	Utbedring/oppretting med asfalt	Innfresing av pukk i bærelag	Utskifting og drenstiltak på traubunns nivå	Kanalisering av vann
Lokale ujevnheter pga telehiv	UB <sup>8)</sup>	GB <sup>5)9)</sup>	GD	UD
Lokale ujevnheter pga setninger og etterkomprimering				
Lokale ujevnheter pga kantdeformasjoner				
Lokale ujevnheter pga sammensatte årsaker				
Spor pga deformasjon				

Skade/Tiltak	Masseutskifting/frostskring	Oppbygging av slakere skrånning med stabile masser	Utvidelse av skulder	Kantoppretting med Ag/Ap/Ab	Armering med stålnett
Langsgående sprekker pga telehiv	GD				
Langsgående kantsprekker pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder		GD	GD		
Langsgående sprekker pga breddeutvidelse				GB	DD
Langsgående sprekker uten entydige årsaker					

Skade/Tiltak	Sprekkfylling	Mykere bindemiddel i ny asfalt	Innfresing av pukk	Forsterkning med Ap 22	Forsterkning av bærelag med Ag
Tverrgående sprekker pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann					
Tverrgående sprekker pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer	GD <sup>4)</sup>	GB			
Smårutet krakelering pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft			GB <sup>5)</sup>	GB	GB
Storrutet krakelering pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn					
Slaghull pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag					

Skade/Tiltak	Utbedring/oppretting med asfalt	Grunnforsterkning/utskifting med stabile materialer	Utbedring/oppretting med asfalt	Kantdrenering (f.eks. Hydraway Drain)	Armering med stålnett
Lokale ujevnheter pga telehiv					
Lokale ujevnheter pga setninger og etterkomprimering	GB <sup>10)</sup>	GD			
Lokale ujevnheter pga kantdeformasjoner			GB <sup>10)</sup>	DB	DD
Lokale ujevnheter pga sammensatte årsaker					
Spør pga deformasjon					

Skade/Tiltak	Forsterkning med Ap22	Forsterkning med Ag/Pp	Drenering	Armering med stålnett
<b>Langsgående sprekker</b> pga telehiv				
<b>Langsgående kantsprekker</b> pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder				
<b>Langsgående sprekker</b> pga breddeutvidelse				
<b>Langsgående sprekker</b> uten entydige årsaker	GB <sup>1)</sup>	GB <sup>1)</sup>	GD <sup>2)</sup>	DD

Skade/Tiltak	Oppgradering/rensk av sidegrøfter	Utskifting av bærelaget med ikke telefarlige/vannømfintlige materialer	Innfresing av pukk	Forsterkning med Ap 22
<b>Tverrgående sprekker</b> pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann				
<b>Tverrgående sprekker</b> pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer				
<b>Smårutet krakelering</b> pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft	GB	GD		
<b>Storrutet krakelering</b> pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn			GB <sup>5)</sup>	GB <sup>1)</sup>
<b>Slaghull</b> pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag				

Skade/Tiltak	Oppretting/flatelapping med asfalt	Innfresing av pukk i bærelag	Oppretting/forsterkning med asfalt	Fjerning av stein i undergrunnen
<b>Lokale ujevnheter</b> pga telehiv				
<b>Lokale ujevnheter</b> pga setninger og etterkomprimering				
<b>Lokale ujevnheter</b> pga kantdeformasjoner				
<b>Lokale ujevnheter</b> pga sammensatte årsaker	GB	GB <sup>5)9)</sup>	GB <sup>11)</sup>	GU
<b>Spør</b> pga deformasjon				

Skade/Tiltak	Sprekkfylling
<b>Langsgående sprekker</b> pga telehiv	DB
<b>Langsgående kantsprekker</b> pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder	
<b>Langsgående sprekker</b> pga breddeutvidelse	
<b>Langsgående sprekker</b> uten entydige årsaker	

Skade/Tiltak	Forsterkning av bærelag med Ag	Utskifting til traubunns nivå med ikke telearfarlige/vannømfintlige materialer	Dypdrenering
<b>Tverrgående sprekker</b> pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann	GB <sup>1)</sup>	GD	GD
<b>Tverrgående sprekker</b> pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer			
<b>Smårutet krakelering</b> pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft			
<b>Størrutet krakelering</b> pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn			
<b>Slaghull</b> pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag			

Skade/Tiltak	Ny overbygning (bærelag og dekke)	Oppretting med asfalt	Innfresing av puk i bærelag
<b>Lokale ujevnheter</b> pga telehiv	GD <sup>3)</sup>	GD <sup>12)</sup>	GB <sup>5)9)</sup>
<b>Lokale ujevnheter</b> pga setninger og etterkomprimering			
<b>Lokale ujevnheter</b> pga kantdeformasjoner			
<b>Lokale ujevnheter</b> pga sammensatte årsaker			
<b>Spør</b> pga deformasjon			

<b>Skade/Tiltak</b>
<b>Langsgående sprekker</b> pga telehiv
<b>Langsgående kantsprekker</b> pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder
<b>Langsgående sprekker</b> pga breddeutvidelse
<b>Langsgående sprekker</b> uten entydige årsaker

Skade/Tiltak	Renskjæring av asfalt, rengjøring, klebing, tilførsel av varm asfaltmasse og komprimering	Rengjøring, klebing, tilførsel av varm asfaltmasse og komprimering	Tilførsel av kald asfaltmasse og komprimering
<b>Tverrgående sprekker</b> pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann			
<b>Tverrgående sprekker</b> pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer			
<b>Smårutet krakelering</b> pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft			
<b>Storrutet krakelering</b> pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn			
<b>Slaghull</b> pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag	GD <sup>6)</sup>	UD <sup>7)</sup>	DB

Skade/Tiltak	Kanalisering av vann
<b>Lokale ujevnheter</b> pga telehiv	
<b>Lokale ujevnheter</b> pga setninger og etterkomprimering	
<b>Lokale ujevnheter</b> pga kantdeformasjoner	
<b>Lokale ujevnheter</b> pga sammensatte årsaker	
<b>Spor</b> pga deformasjon	GB



- 1) Ca. 150kg/m<sup>2</sup>.
- 2) Metoden er for lite brukt.
- 3) Metoden gir best resultat ved bruk av PMB.
- 4) Metoden brukes i kombinasjon med PMB klebing og PMB i nytt dekke.
- 5) Det brukes pukk i fraksjon 11/45. Brukes på vegger med maksimal dekketykkelse 10 cm. Dekket freses inn sammen med pukken (total tykkelse ca. 25 cm).
- 6) Det er viktig å fjerne gammelt dekke som ikke har heft. Oppretting foretas før utlegging av nytt slitelag.
- 7) Metoden brukes ved relativt lite skadeomfang.
- 8) Punkter med ujevnheter opprettes ekstra med Ag/Ap.
- 9) En god metode for å rette opp profilet.
- 10) Profilet opprettes i hele vegbredden.
- 11) Oppretting med Ag 11 + forsterkning med Ap 22 (totalt 150-200 kg/m<sup>2</sup>).
- 12) Oppretting med Ag 11 (med PMB) + Ap 22 (med PMB) (totalt ca. 200 kg/m ) + 2 lag asfaltdেকে (ca. 150 kg/m ).

	Plan for utbedringstiltak før reasfaltering	Utbedringstiltak før reasfaltering planlegges av vegteknologer	Utbedringstiltak før reasfaltering er fullverdige i henhold til etatens retningslinjer	Utbedringstiltak før reasfaltering retter seg konsekvent mot drenering/vann håndtering	Utbedring av teleskader /bæreevnesvikt før reasfaltering utføres i stor grad av masseutskifting/ny overbygning	Utbedring av teleskader/bæreevnesvikt før reasfaltering utføres i stor grad med armering	Det er godt nok å lappe skader/fylle sprekker	Spor og ujevnheter utbedres ved planfresing og/eller oppretting med varm asfalt	Eksisterende tverrsprekker blir reparert før reasfaltering
BH Fosen	Nei	Nei	Nei	Ja	Ja	Nei	Nei	Nei*	Ja
BH Røros	Ja	Nei**	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei***	Nei
Entreprenør Røros	Ja	Vet ikke	Ja	Ja	Nei	Nei	Ja	Nei	Nei

\*Bare på vegger med mye asfalt og der kantstein bestemmer nivå

\*\*Løsningene blir ofte for kostbare

\*\*\*Det er for lite bæreevne i vegene til planfresing. Oppretting med varm masse/sporfylling praktiseres

## Vedlegg 5: Sammendrag av besvarelser, Region nord

Skade/Tiltak	Drenering	Sprekkfylling	Masseutskifting/fr ostsikring	Armering med stålnett
<b>Langsgående sprekker</b> pga telehiv	GU <sup>1)</sup>	GB	GD	GB <sup>2)</sup>
<b>Langsgående kantsprekker</b> pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder				
<b>Langsgående sprekker</b> pga breddeutvidelse				
<b>Langsgående sprekker</b> uten entydige årsaker				

Skade/Tiltak	Utskifting/ut kiling	Forsterkning med Ag/Pp	Sprekkfylling	Mykere bindemiddel i ny asfalt
<b>Tverrgående sprekker</b> pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann	GD	GB	DB	
<b>Tverrgående sprekker</b> pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer				GB
<b>Smårutet krakelering</b> pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft				
<b>Storrutet krakelering</b> pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn				
<b>Slaghull</b> pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag				

Skade/Tiltak	Kanalisering av vann	Utskifting og drenstiltak på traubunns nivå	Armering med stålnett	Utbedring/oppretting med asfalt
<b>Lokale ujevnheter</b> pga telehiv	GD	GD	UD	
<b>Lokale ujevnheter</b> pga setninger og etterkomprimering				GB
<b>Lokale ujevnheter</b> pga kantdeformasjoner				
<b>Lokale ujevnheter</b> pga sammensatte årsaker				
<b>Spor</b> pga deformasjon				

Skade/Tiltak	Utvidelse av skulder	Oppbygging av slakere skråning med stabile masser	Armering med stålnett	Asfaltarmering
Langsgående sprekker pga telehiv				
Langsgående kantsprekker pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder	GD <sup>3)</sup>	GD <sup>3)</sup>	UU <sup>4)</sup>	GD <sup>5)</sup>
Langsgående sprekker pga breddeutvidelse				
Langsgående sprekker uten entydige årsaker				

Skade/Tiltak	Sprekkfylling	Dypstabilisering med pukk	Anriking/tilsetning av Fk	Oppgradering/rensk av sidegrøfter
Tverrgående sprekker pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann				
Tverrgående sprekker pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer	GB			
Smårutet krakelering pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft		GB <sup>10)</sup>	GB <sup>11)</sup>	UB <sup>12)</sup>
Storrutet krakelering pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn				
Slaghull pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag				

Skade/Tiltak	Grunnforsterkning/utskifting med stabile materialer	Armering med stålnett	Asfaltarmering på fiberduk	Utbedring/oppretting med asfalt
Lokale ujevnheter pga telehiv				
Lokale ujevnheter pga setninger og etterkomprimering	GD	GD	GB <sup>15)</sup>	
Lokale ujevnheter pga kantdeformasjoner				GB
Lokale ujevnheter pga sammensatte årsaker				
Spor pga deformasjon				

Skade/Tiltak	Armering med glassfiber-/geonett	Armering med stålnett	Sprekkfylling	Armering med fiberduk mettet med bitumen
<b>Langsgående sprekker</b> pga telehiv				
<b>Langsgående kantsprekker</b> pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder				
<b>Langsgående sprekker</b> pga breddeutvidelse	UB <sup>6)</sup>	GU <sup>4)</sup>	DB	GD <sup>7)</sup>
<b>Langsgående sprekker</b> uten entydige årsaker				

Skade/Tiltak	Forsterkning av bærelag med Ag	Oppretting med Ma/Agb	Utskifting av bærelaget med ikke telefarlige/vannømfintlige materialer	Forsterkning av bærelag med Ag
<b>Tverrgående sprekker</b> pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann				
<b>Tverrgående sprekker</b> pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer				
<b>Smårutet krakelering</b> pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft	UB <sup>13)</sup>	GB	GD	
<b>Storrutet krakelering</b> pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn				GB
<b>Slaghull</b> pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag				

Skade/Tiltak	Armering med stålnett	Asfaltarmering med fiberduk/plastnett	Oppretting/flatelapping med asfalt	Planfresing
<b>Lokale ujevnheter</b> pga telehiv				
<b>Lokale ujevnheter</b> pga setninger og etterkomprimering				
<b>Lokale ujevnheter</b> pga kantdeformasjoner	DD	GD		
<b>Lokale ujevnheter</b> pga sammensatte årsaker			GB <sup>13)</sup>	GB <sup>16)</sup>
<b>Spor</b> pga deformasjon				

Skade/Tiltak	Drenering	Sprekkfylling	Forsterkning med Ag/Pp	Asfaltarmering med fiberduk/plastnett	Dypstabilisering med pukk/anriking
<b>Langsgående sprekker</b> pga telehiv					
<b>Langsgående kantsprekker</b> pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder					
<b>Langsgående sprekker</b> pga breddeutvidelse					
<b>Langsgående sprekker</b> uten entydige årsaker	GD	UB <sup>8)</sup>	GB <sup>9)</sup>	GD	GB

Skade/Tiltak	Dypdrenering	Oppretting	Asfaltarmering på fiberduk med Ag	Utskifting til traubunns nivå med ikke telefarlige/vannømfintlige	Rengjøring, klebing, tilførsel av varm asfaltmasse
<b>Tverrgående sprekker</b> pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann					
<b>Tverrgående sprekker</b> pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer					
<b>Smårutet krakelering</b> pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft					
<b>Storrutet krakelering</b> pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn	DU	GB	GB	GD	
<b>Slaghull</b> pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag					UD

Skade/Tiltak	Fjerning av stein i undergrunnen	Dypstabilisering med bitumen og pukk	Ny overbygning (bærelag og dekke)	Oppretting med asfalt	Planfresing
<b>Lokale ujevnheter</b> pga telehiv					
<b>Lokale ujevnheter</b> pga setninger og etterkomprimering					
<b>Lokale ujevnheter</b> pga kantdeformasjoner					
<b>Lokale ujevnheter</b> pga sammensatte årsaker	GD				
<b>Spor</b> pga deformasjon		GB	GD	GB	GB



Skade/Tiltak	Armering med stålnett
<b>Langsgående sprekker</b> pga telehiv	
<b>Langsgående kantsprekker</b> pga smal veg, ubetydelig eller ingen skulder	
<b>Langsgående sprekker</b> pga breddeutvidelse	
<b>Langsgående sprekker</b> uten entydige årsaker	

UU

Skade/Tiltak	Lapping med lappekanon	Tilførsel av kald asfaltmasse og komprimering	Renskjæring av asfalt, rengjøring, klebing, tilførsel av varm asfaltmasse og komprimering	Oppretting med hullfylling
<b>Tverrgående sprekker</b> pga tele, variasjoner i materialenes telefarlighet eller variasjoner i tilsig av vann				
<b>Tverrgående sprekker</b> pga svinn (krymping) av betongdekke/Cg-bærelag refleksjon fra underliggende lag, lave temperaturer				
<b>Smårutet krakelering</b> pga svakt bærelag (for tynn lagtykkelse), ustabile materialer, vannømfintlige materialer, grunn sidegrøft				
<b>Storrutet krakelering</b> pga kritiske påkjenninger i vegens forsterkningslag eller undergrunn				
<b>Slaghull</b> pga videreutvikling av krakelering, dårlig dekkekvalitet, tynt dekke, dårlig vedheft til underlag				
	GD	DD	UD	GB <sup>14)</sup>

Skade/Tiltak	Armering med stålnett	Kanaliserings av vann
<b>Lokale ujevnheter</b> pga telehiv		
<b>Lokale ujevnheter</b> pga setninger og etterkomprimering		
<b>Lokale ujevnheter</b> pga kantdeformasjoner		
<b>Lokale ujevnheter</b> pga sammensatte årsaker		
<b>Spor</b> pga deformasjon		
	GD	GU

- 1) Dreneringen må vedlikeholdes for optimal virkning.
- 2) Virkningen varierer avhengig av hvor i konstruksjonen det legges armering.
- 3) Metoden benyttes lite som punktutbedring. Utføres sporadisk i forbindelse med større rehabiliteringsprosjekter.
- 4) Nettet blir uhåndterlig, og metoden kostbar, ved inngripen under bærelag.
- 5) Metoden har vært prøvd for å unngå å svekke eksisterende konstruksjon. Virker lovende.
- 6) Metoden var mest brukt på 1990-tallet. Vareierende virkning. En må ha mulighet til innspenning i eksisterende veg.
- 7) Gjerne i kombinasjon med geonett (fastsydd i fiberduk).
- 8) Tiltaket utføres ved hjelp av lappekanon, med emulsjon og pukk 2/6.
- 9) Vegen forsterkes med 10 cm Pp lagt på fiberduk.
- 10) Dypstabilisering med 8-12 l/m<sup>2</sup>. Stabiliseringsdybde 15-25 cm, tilsetning av pukk 4/22.
- 11) Anriking med 4 l/m<sup>2</sup> og tilsetning av Fk 0/22.
- 12) Tiltaket utføres gjerne året før dekkeutbedring.
- 13) Metoden egner seg for veger med gamle tynne dekker.
- 14) Godt resultat er avhengig av at en er nøye med klebing.
- 15) Metoden virker like bra som stålarmering, men er billigere.
- 16) Dekket må ha tilstrekkelig tykkelse.

Plan for utbedringstiltak før reasfaltering	Utbedringstiltak før reasfaltering planlegges av vegteknologer	Utbedringstiltak før reasfaltering er fullverdige i henhold til etatens retningslinjer	Utbedringstiltak før reasfaltering retter seg konsekvent mot drenering/vann håndtering	Utbedring av teleskader /bæreevnesvikt før reasfaltering utføres i stor grad av masseutskifting/ny overbygning	Utbedring av teleskader/bæreevnesvikt før reasfaltering utføres i stor grad med armering	Det er godt nok å lappe skader/fylle sprekker	Spor og ujevnheter utbedres ved planfresing og/eller oppretting med varm asfalt	Eksisterende tverrsprekker blir reparert før reasfaltering
Ja/Nei*	Nei	Ja/Nei**	Ja	Ja/Nei**	Nei	Ja/Nei	Ja	Ja/Nei***

\*Utbedringstiltak initieres av dekkeplan, og utføres samme år som dekkelegging. Ingen egen plan for utbedring

\*\*Fått inn to sprikende svar

\*\*\*Praksisen varierer

## Vedlegg 6: Sverige

### Kilder:

Vägverkets (nå Trafikverket) publikasjon 2009:106, VVMB 120 «Inventering og værdering av befintlig väg», gjengis her tilnærmet i sin helhet, oversatt til norsk.

Vägverkets (nå Trafikverket) publikasjon 2000:72, kap. 6 Bitumenbundna lager, «Forslag på åtgärder vid skador på befintlig belägning», gjengis på svensk. (Skadekatalog på svensk)

### **6.1 Undersøkelser (inventering) av veggen og sideterrenget**

Undersøkelsen (inventeringen), slik den beskrives i kapittel 3:

- Skal gjennomføres når en veg har behov for tiltak (inklusive tiltak før reasfaltering)
- Skal gi grunnlag for identifisering og bedømmelse av skader som påvirker veggen og sideterrengets funksjon
- Skal bidra til å klarlegge årsaker til skader
- Skal gjennomføres og inkludere tilstandsbedømmelse og feltmålinger (VV Publ. 2009, kap. 3.1.1)

Inventeringen skal utføres i et slikt omfang at det er mulig å bedømme tiltaksbehov og eventuelle behov for tilleggsundersøkelser.

Undersøkelsen bør gjennomføres i henhold til en sjekklister (VV Publ.2009:106 , kap. 9)

#### *6.1.1 Tilstandsbedømmelse og målinger*

Tilstandsbedømmelse av skader og defekter på dekket og øvrig vegkropp skal kartlegges i en egen registreringsprotokoll (VV Publ.2009:106, kap. 3.1.1.)

For veger med bituminøse dekker og bærelag kan håndboken «Bära eller brista» benyttes. Denne er utgitt av Svenska kommunförbundet i 2003.



Om boken:

«Underhållet av belagda gator och vägar kostar varje år över 2 miljarder kr. Ett viktigt redskap vid effektivt underhåll är den okulära tillståndsbedömningen. Denna handbok är utarbetad som hjälpmedel vid denna. Den innehåller beskrivningar och bilder på typiska skador i asfaltbeläggningar, orsaker och åtgärder samt förslag till protokoll. Nytt i denna utgåva är att fler skadetyper tillkommit, en beskrivning av mätmetoder m m»

#### *6.1.1.1 Måling av lengdeprofil, spordybde og tverrprofil*

Hvis det forekommer varierende grad av telehiv skal denne verifiseres ved målinger under maksimal hiv og ved forhold uten tele.

#### *6.1.1.2 Sideterrenget*

- Områder hvor sideterrenget har problematiske dreneringsforhold skal lokaliseres

- Tilstandsbeskrivelse av grøfter og dreneringssystemer skal utføres
- Topografiske forhold i sideterrenget som påvirker fuktsituasjonen skal bedømmes
- Type vegetasjon kan indikere grunnforhold og tilgang på fuktighet
- Skjæringskråninger kan være til hjelp for å bedømme ulike jordarter og utbredelse
- Grunnvannsnivået kan bedømmes f.eks. i prøvehull og sidegrøfter
- Stikkrenner og kulverter gjennom veggen skal ved behov måles inn mht høyde
- Stikkrenner og kulverter gjennom veggen skal tilstandsbedømmes
- Dokumentert historikk for dreneringssystemer bør tas fram

### 6.1.1.3 Kartlegging av teleskader

- Telesprekker og telehiv skal kartlegges i hht VV Publ.2009:106, kap. 8

### 6.1.2 Konstruksjonens oppbygging

- Alle lag som inngår i konstruksjonen skal undersøkes med hensyn til tykkelse og materialkvalitet

#### 6.1.2.1 Generelt

- Alle lag som inngår i konstruksjonen skal benevnes og entydig nivåbestemmes.
- Det skal tas prøver av alle identifiserbare lag i overbygningen
- Materialkvalitet i undergrunnen skal bestemmes

#### 6.1.2.2 Lagtykkelser

- Lagtykkelser skal bestemmes etter metoder angitt i VVTK Väg, avhengig av type materiale. Alternativt skal metoder nevnt i kap. 4 – 6 benyttes.

#### 6.1.2.3 Prøvetaking

- Det skal tas ut prøver for å verifisere aktuell konstruksjon samt for å kunne dimensjonere tiltak i hht VVTK Väg

#### 6.1.2.4 Inndeling i homogene delstrekninger

- Med bakgrunn i aktuell konstruksjon og avdekte forhold skal tiltaksvurderingen forenkles ved inndeling i homogene delstrekninger

## 6.2 Bedømmelse av eksisterende bituminøse dekker

Med bakgrunn i et krav om å verifisere egenskapene til eksisterende bituminøse dekker pålegg:

- Omfang og type prøvetaking skal planlegges på forhånd
- Prøvetaking skal rettes mot de ulike skadeårsaker som ble konstatert ved tilstandsbedømmelsen
- Hvis skadeårsak er ukjent skal undersøkelse av funksjonelle egenskaper utføres
- Lagtykkelser og massesammensetning skal undersøkes innenfor respektive delstrekninger
- Kontinuerlig lagtykkelse kan registreres med Georadar. Resultatene bør verifiseres med borprøver
- Ved behov skal bindemiddelinnhold undersøkes spesielt

### 6.2.1 Undersøkelse av aldring

Ved steinslipp i dekket, omfattende oppsprekking, krakelering eller andre skader relatert til bestandighet, som kan tyde på aldringsproblemer ved bindemiddelet, bør følgende undersøkes av gjenvunnet bindemiddel fra borkjerner:

- Penetrasjon
- Mykningspunkt

Ved varm gjenvinning skal det foretas en spesiell utredning vedrørende mengde tilsetning av nytt bindemiddel, hvis gjenbruksmaterialet har penetrasjon lavere enn 15

### 6.2.2 Undersøkelse av stabilitet

Undersøkelse av deformasjonsmotstand i et bituminøst materiale skal iverksettes hvis det er avslørt deformasjoner eller når et bituminøst lag kommer nærmere dekkeoverflaten enn 100 mm.

I tillegg skal dette iverksettes når:

- Det er mistanke om risiko for plastiske deformasjoner
- Det er påvist avvik i bindemiddelinhold

Identifisering av deformasjonsutsatte lag i en konstruksjon kan utføres på borkjerner i hht VTI-metode, særtrykk VTI 226-94 eller likeverdig metode.

Deformasjonsutsatte lag skal undersøkes i hht FAS Metod 468, «Bestemmelse av deformasjonsmotstand med dynamisk kryptest»

Ved bedømmelse av slitelag, bindlag og bærelag skal lagenes funksjonsegenskaper tilfredsstillende krav i tabell 4.2 – 1.

**Tabell 4.2-1 Bedömningsunderlag för stabilitet för slitlager, bindlager och bärlager.**

Trafik ÅDT <sub>k.tung</sub>	Dynamisk kryptest på borrprov (mikrostrain, $\mu\epsilon$ )		
	Slitlager	Bindlager	Bärlager
Extrem påkänning	< 15 000	< 12 000	< 18 000
> 2 000	< 18 000	< 15 000	< 21 000
1 000-1 999	< 21 000	< 18 000	< 25 000
500-999	< 25 000	< 21 000	< 30 000
100-499	< 30 000	< 25 000	-
<100	-	-	-

Med ekstrem påkjenning menes sørvendte stigninger, stoppesteder for trafikkllys, bussholdeplasser mm hvor tunge kjøretøyer har lav fart og sterk sporkanaliserings. For 2+1 veier og bussfiler skal kravet relateres til en gruppe høyere enn aktuell trafikbelastning tilsier.



Ved bedømmelse av slitelag og bindlag mht videre funksjon skal stivheten i materialet tilfredsstillende tabell 4.2-2

**Tabell 4.2-2 Bedømningsunderlag for stivhetsmodul i megapascal (MPa) for borkärnor av slitlager och bindlager**

Lager	Temperatur °C		
	+5	+10	+20
Slitlager,	< 9 000	Värde anges	Värde anges
Bindlager	< 11 000	5 500-9 000	Värde anges

Ved bedømmelse av bærelaget mht videre funksjon skal stivheten i materialet ligge innenfor de grenser som er angitt i tabell 4.2-3. Valg av trafikkategori skal gjøres i overensstemmelse med valg av trafikkategori for utmattingsmotstand.

**Tabell 4.2-3 Bedømningsunderlag for stivhetsmodul i megapascal (MPa) for borkärnor av bärlager**

Trafik	Temperatur °C		
	+5	+10	+20
Hög trafik (> 1000 ÅDT <sub>k.tung</sub> , extrem påkänning)	< 11 000	5 500-9 000	> 1 500
Mellantrafik (200-1 000 ÅDT <sub>k.tung</sub> )	< 11 000	4 500-7 000	> 1 500
Låg trafik (< 200 ÅDT <sub>k.tung</sub> )	< 9 000	2 200-7 000	> 1 500

### 6.2.3 Undersøkelse av utmatting

Ved unormal utvikling av utmattingssprekker i et bituminøst materiale skal det foretas en undersøkelse gjennom borkjerner. Disse skal tas ut fra nærliggende uskadet belegning.

Følgende parametre skal bestemmes:

- Stivhetsmodul
- Bitumenfylt hulrom
- Indirekte strekk

Verdier for indirekte strekk skal tilfredsstille krav i tabell 4.3-1

**Tabell 4.3-1 Bedønningsunderlag for minsta tillåtna dragtøying i microstrain ( $\mu\text{S}$ ) for provkroppar av bärlager, bindlager och slitlager vid  $10^6$  belastningar**

Trafik	Bärlager	Bindlager	Slitlager
Hög trafik ( $> 1000$ ÅDT <sub>k.tung</sub> , extrem påkänning)	$> 80$		
Mellantrafik ( $200-1\ 000$ ÅDT <sub>k.tung</sub> )	$> 100$	$> 60$	$> 80$
Låg trafik ( $< 200$ ÅDT <sub>k.tung</sub> )	$> 130$		

#### 6.2.4 Undersøkelse om vannømfintlighet

Test mht vannømfintlighet skal utføres i hht FAS Metod 446. Omfanget av undersøkelsen vurderes etter behov. En prøve skal omfatte 10 borkjerner.

Eksisterende dekke skal ha et vedheftstal  $> 50$  % før reasfaltering kan iverksettes. I motsatt fall skal det vurderes å frese vekk dekket.

### 6.3 Undersøkelse av ubundne materialer i veg

#### 6.3.1 Prøvetaking i forkant av tiltak

Strekninger som skal undersøkes nærmere på eksakte problemer er:

- Hvor normale standardkrav ikke er oppfylt
- Hvor skader kan tilbakeføres til feil materialkvalitet
- Hvor det er mistanke om avvik i lagtykkelser (for tynne lag ubundet materiale)

##### 6.3.1.1 Prøvetaking

Det skal tas ut materialprøver av alle identifiserbare lag i overbygningen. Det skal også tas ut prøve av undergrunnen. Prøvematerialets representativitet skal bedømmes fortløpende. Prøveuttaket skal utføres i hht VVMB 611. For bruk i prosjektering kan prøvemengdene reduseres til  $\geq 14$  kg for

ubundne materialer i bærelag og  $\geq 30$  kg for forsterkningslag. Lag med tykkelse  $< 50$  mm bedømmes visuelt.

Prøvetaking skal utføres i hjulspor. Det skal alltid tas prøver der hvor bæreevnesvikt er påvist.

Med skader forårsaket av bæreevnesvikt menes sporutvikling som medfører sprekker og krakelering samt deformasjoner i underliggende lag.

Hvis det er mistanke om finstoffanriking umiddelbart under dekket skal det tas ut prøve av dette.

All prøvetaking skal dokumenteres.

### **6.3.1.2 Måling av lagtykkelse**

I samband med prøvetaking skal samtlige lagtykkelser registreres.

Målingene skal dokumenteres.

### **6.3.1.3 Bæreevne målinger**

Hvis målingene utføres med fallodd skal dette skje i hht VVMB 112. Målinger bør utføres i etterkant av langvarig nedbør (regn), mot slutten av teleløsningsperioden eller om høsten.

### **6.3.2 Klassifisering av ubundne materialer i vegger med fast dekke**

Hensikten med klassifiseringen er å avdekke materialegenskaper mht bæreevne, materialets egnetet i konstruksjonen samt eventuelle forsterkningsbehov, innenfor følgende 9 klasser:

- Bærelag av nyere ubundet materiale - krav til kornfordeling, andel knust materiale samt mekanisk styrke ved behov
- Bærelag av eldre ubundet materiale – krav til kornfordeling samt mekanisk styrke ved behov
- Forsterkningslag av nyere materiale – krav til kornfordeling (særlig finstoff men ikke styrke)
- Forsterkningslag av eldre materiale – krav til kornfordeling (særlig finstoff men ikke styrke)
- Grovfraksjon og sprensteinfyllinger – krav til kornfordeling (særlig finstoff men ikke styrke)
- Avrettingslag (skyddslager) – krav til finstoff < 10 % på 0,063 mm regnet av total fraksjonen
- Materialtype 2 – krav til finstoffinnhold < 15 % på 0,063 mm regnet av total fraksjon
- Øvrige materialer i overbygningen – krav til finstoffinnhold

Klasseinndelingen referer seg direkte til dimensjonering av tiltak.

**Ubundne materialer i en veg som ikke tilfredsstiller de krav som er satt for respektive klasser klassifiseres som undergrunn.**

## **6.4 Avvanning, drenering og drenerør**

### **Avvannings- og dreneringsystemer (ATB VÅG 2005, kap. B7.1)**

Alle delsystemer for drenering og håndtering av vann skal kartlegges, beskrives og tilstandsbedømmes. Det skal etableres en inspeksjonsprotokoll hvor følgende opplysninger dokumenteres:

- tverrfall veg og eventuell kantsvikt
- Plassering, type og tilstand på alle typer drenering
- Status for skråninger og grøfter
- Problemer ved utløp

Historikk vedrørende dreneringsystemer innhentes fra driftsansvarlige. Tidligere problemer med telehiv, oversvømmelse, erosjon, isdemning etc. samt utførte tiltak noteres. Det er viktig å klarlegge hvilken funksjon dreneringsystemet var planlagt for. Sjekkliste for inventeringen er tilgjengelige.

#### **6.4.1 Bedømmelse av dreneringsgrad**

For eventuelt å kunne dimensjonere forbedringer av eksisterende dreneringsystemer er det nødvendig å fastlegge grad av drenering under alle tenkelige værforhold.

- Dreneringsgrad 1 – bra drenert – 0,8 m eller mer ned til vannspeil i grøft fra skulder i en periode kortere enn en uke. Sporadiske innslag av vannkrevende vekster 0,5 m over vegoverflaten
- Dreneringsgrad 2 – noe tvilsom virkning av dreneringen – 0,5 m–0,8 m til stillestående vannspeil i sammenhengende perioder på mindre enn en måned
- Dreneringsgrad 3 – dårlig virkning av dreneringen – mindre enn 0,5 m ned til vannspeil

#### 6.4.2 Rørsystemer

Det skal foretas en oversiktlig undersøkelse av alle rørsystemer innenfor tiltaksstrekningen

Sjekkliste for dette er tilgjengelig

Hvis det er funnet behov for å iverksette tiltak for et rørsystem skal det etableres en inspeksjonsprotokoll med følgende punkter:

- Rørets beliggenhet
- Type konstruksjon og tilstand
- Strøm- og fallforhold
- Fare for tett innløp som demmer
- Problemer med utløp som tettes
- Vandringshinder for fisk og vilt
- Erosjonsproblemer
- Fare for påkjørsel og andre forhold i rørendene

En tilstandsrapport skal foreligge før tiltak på vegen iverksettes. Omfang og årsaker til skader skal behandles og rapporteres.

Sjekklistene for ulike typer rør er tilgjengelige.

#### 6.4.3 Støtte ved undersøkelser

##### 6.4.3.1 Avvannings- og dreneringssystemer

###### 6.4.3.1.1 Åpen grøft

Bedømmelsen skal omfatte:

- Dybde og fall
- Helning på grøfteveggen og dens mulighet for å slippe igjennom vann
- Hindringer i grøften som forårsaker oppdemming og synlige spor etter oversvømmelser
- Kontroll om utløp og terrenggrøfter har tilstrekkelige kapasitet til å kvitte seg med vann
- Kontroll av eventuelle forekomster av fukt-krevende vegetasjon i grøft eller på innervegger. Dette kan indikere svakheter i dreneringen av overbygningen eller undergrunnen.

###### 6.4.3.1.2 Dagvann og dreneringssystemer

Bedømmelsen skal omfatte:

- Kontroll og registrering av type konstruksjon
- Nivåbestemmelse av brønner og ledningsutløp
- Kontroll av innløp til dagvannsbrønner

- Oppmåling av ledningsnivå i brønner samt beregning av fall på disse
- Kontroll av brønner mht innslemmet materiale eller kjemiske utfellinger, f.eks. jern
- Kontroll om ledningers utløp er tettet av vegetasjon eller annet og om erosjonstiltak er intakte
- Registrering av strøm i brønner samt utløp
- Funksjonsbedømmelse av pumpestasjoner, oljeavskillere, fordrøyningsmagasin, sedimenteringsdammer, etc.
- Kontroll om det finnes tetteskikt for å unngå forurensing av grunnvann
- Kontroll med at rørmateriell ikke stikker ut i vegbanen
- Drensledningers funksjon og dimensjonering skall undersøkes hvis det forekommer stillestående vann eller demninger.

### 6.4.3.2 Rørmateriell

#### 6.4.3.2.1 Generell bedømmelse

Anbefalte sjekkpunkter:

- Type rør, materiale, dimensjon, hensikt
- Forventet gjenværende funksjonstid
- Tilstrekkelig kapasitet og fungerer utløpet tilfredsstillende
- Forekommer ujevne setninger i rørets lengde
- Har rørender blitt presset opp av telehiv ?
- Registreres erosjonsskader i bunn og grøftevegger ved rørender ?
- Har røret potensiale til å drenere større område oppstrøms ?
- Har røret et tilfredsstillende fundament? Finnes det skader, hull etc. ?
- Har vannet fri gjennomstrømning og uhindret hastighet ? Hva er vannets kjemiske sammensetning ?
- Har røret optimal plassering og riktig lengde ?
- Har fundamentet erodert vekk under utløpsenden ?
- Er røret et vandringshinder for fisk og dyr ?
- Representerer utstikkende rørender fare for trafiksikkerheten ?

#### 6.4.3.2.2 Miljø

Kontroller følgende ved rør som binder sammen vassdrag:

- At røret ikke begrenser naturlig bredde på vassdraget
- At rørets bunn ligger under vannspeilet ved laveste vannstand
- At vannhastigheten er normal, dvs. mindre enn 1 m/s
- At fallet ikke er for stort, dvs mindre enn 1 %
- At vanddybden er større enn 20 cm ved midlere vannføring

#### 6.4.3.2.3 BetongrørKontroll av:

- Sprekker og plassering av disse i hht prosedyre kl. 3, 6, 9 og 12
- Armeringskorrosjon
- Lekkasje i skjøter, lekkasjer i omfyllingen

- Teleskader

#### 6.4.3.2.4 Plasstøpt kulvert i betong

Se Vägverkets krav i publikasjon TK Bro

#### 6.4.3.2.5 Stålrør

Kontroll av:

- Korrosjon hvor skader i øvre halvdel bør repareres.
- Deformasjoner
- Rør i forband

#### 6.4.3.2.6 Plastrør

Kontroll av:

- Sprekkdannelser
- Deformasjoner

#### 6.4.3.2.7 Steinkulverter

Kontroll av:

- Stein som har falt ut
- Status i fundamentet
- Bevegelser og sprekkdannelser

#### 6.4.3.2.8 Kombinert rørmateriell og utførelse

Kontroll av:

- Problem i overganger mellom ulike typer rørkonstruksjoner
- Eventuelle flaskehalsar i konstruksjonen

## 6.5 Undersøkelse av teleskader

### 6.5.1 Tilstandsbeskrivelse av veg med fast dekke

Status for vegens standard bør sammenlignes med et definert minimumsnivå for lettere å komme frem til optimale tiltaksmetoder. En slik sammenligning innenfor en rekke parametere muliggjør en mer effektiv tiltakspakke, både teknisk og økonomisk.

#### 6.5.1.1 Oversiktlig kartlegging av sprekker og ujevnheter i dekket

Sprekker og ujevnheter klassifisert som teleskader skal registreres visuelt. Registreringen utføres ved maksimalt telehiv umiddelbart før teleløsning. Hvis registrering med målebil er utført kan visuell registrering utgå



**Tabell 8.1-1 Översiktlig klassifisering av sprickighet och ojämnhet**

Sprickighet/Jämnhet	Kommentar
Inga eller några få sprickor. Obetydliga ojämnheter.	Inga åtgärder behöver vidtas ur tjälsynpunkt.
I övriga fall	Utför detaljerad kartering enligt avsnitt 8.1.3

#### **6.5.1.2 Mobil registrering av ujevne telehiv (målebil)**

Ujevne telehiv defineres ut fra IRI-verdier fra sommeren i forhold til IRI-verdier like før teleløsningen. En delstrekning ansees å ha ujevne telehiv hvis forholdet mellom vinter- og sommermålinger overstiger verdiene i kolonnen IRI-vinter/IRI-sommer, se tabell 8.1-2.

**Tabell 8.1-2 Översiktlig klassifisering av sprickighet og ojämnhet**

IRI sommar	IRI vinter/IRI sommar
< 1,5	1,5
1,5-2,0	1,6
2,1-2,5	1,7
>2,5	1,8

#### **6.5.1.3 Detaljert undersøkelse av sprekker og ujevnheter**

Hvis den mobile registreringen viser forhold som overstiger verdiene i tabell 8.1-2 skal det gjennomføres en detaljert kartlegging i hht prinsipper i «Bära eller brista». Det skal angis hvilket tiltak som er aktuelt, utskifting eller isolering.

Problemer med telehiv kan graderes ut fra poengvekting i hht tabellene 8.1-3, 8.1-4, 8.1-5 og 8.1-6.

Ved å summere verdiene i tabellen får man en oppfatning av strekningens totale teleproblem.

Hvis det oppnås en poengsum på 20 bør tiltak iverksettes.

**Tabell 8.1-3 Värdering av tjälskador, längsgående sprickor**

Skada	Kommentar	Andel skadad sträcka		
		< 20 %	20-50 %	> 50 %
<b>Längsgående sprickor</b>				
Lång spricka vid jordartsgräns.	Bör åtgärdas. Ger både sprickor i beläggningen och permanent deformation.	20	20	20
Mitt-spricka smal väg / Kantsprickor bred väg.	Ger uppsprucken beläggning och på sikt permanent deformation.	4	12	20
Kantsprickor på breddad väg.	Bör åtgärdas. Ger både sprickor i beläggningen och permanent deformation.	20	20	20
Längsgående kant-sprickor i vägkant.	Allmänt dålig bärighet och för brant innerslännt. Tjällyftning tvärs vägen.	20	20	20
På skarpt avgränsad sträcka	Gammal isolering kan ha glidit isär.	20	20	20

**Tabell 8.1-4 Värdering av tjälskador, tvärgående sprickor**

Skada	Kommentar	Andel skadad sträcka		
		< 20 %	20-50 %	> 50 %
<b>Tvärgående sprickor</b>				
Kontraktions-sprickor	Öppna sprickor på vintern. Regn kan tränga ner på våren.	2	7	15
Vid trummor, broar och ledningar.	Ett utspetsningsproblem. Kan också bero på återfyllnad med avvikande material kringfyllnad.	20	20	20

**Tabell 8.1-5 Värdering av tjälskador, øvrige sprickor**

Skada	Kommentar	Andel skadad sträcka		
		< 20 %	20-50 %	> 50 %
<b>Øvrige skador</b>				
Korta diagonala sprickor / krokodilskinns-mønster.	Dålig bärighet. Troligvis inte relaterat til tjale.	0	0	0
Flertal långa diagonala sprickor (øver 2 m långa)	Inhomogent material i undergrund/ underbyggnad.	2	7	15
Krackelering	Troligen dålig bärighet i øbundna lager alternativt dålig kvalitet på belagging.	15	20	20

**Tabell 8.1-6 Värdering av tjelskador, øjamnheter**

Skada	Kommentar	Andel skadad sträcka		
		< 20 %	20-50 %	> 50 %
<b>Øvrige skador</b>				
Blockoppfrysning	Block som lyfts opp mot ytan.	20	20	20
Øjamnheter vid trummor, broar og ledninger.	Ett utspetsningsproblem. Kan øcksa bero på aterfyllnad med avvikende material vid/øver ledning.	20	20	20
Øjamnheter på sträcka med inlagd dränering	Draneringsledning ur funksjon/dike damt. Damning i vagen. Eller øvergang dranerat til odranerat.	20	20	20

#### 6.5.1.4 Kartlegging av eksisterende drenering

Dreneringsforholdene skal øver aktuell strekning kartlegges mht dreneringens plassering i vegkroppen, dimensjoner og funksjonalitet. Kartlegging i hht avsnitt 7.

#### 6.5.1.5 Bestemmelse av hvilke materialer som inngår i eksisterende veg

Øbundne materialer i øverbygningen klassifiseres i forhold til teleproblemer som i avsnitt 6. Materialer med finstoffinnhold < 15 % betraktes som ikke telefarlige.

### **6.5.1.6 Bestemmelse av materialer i underbygningen/undergrunnen**

Det skal foretas en klassifisering av materialer i underbygningen/undergrunnen. Dette kan gjøres gjennom:

- Tidligere utførte undersøkelser
- Geologiske kart
- Nye geotekniske undersøkelser

For vegteknisk bruk deles jordartene inn i fire telefarlighetsklasser.

### **6.5.1.7 Kartlegging av tidligere isolerte områder**

Tidligere utført isolering mot tele skal undersøkes. For isolasjonsplater av polystyren skal følgende forhold registreres :

- Opprinnelig tykkelse
- Plassering i vegen
- Alder
- Fabrikat
- Innhold av flammehemmende stoffer
- Innhold av freon

Hvis det ikke er mulig å fremskaffe opplysninger vedr. freoninnhold, skal isoleringen antas å inneholde harde freoner, dvs. CFC. Ved kassasjon av slik isolering skal denne behandles som spesialavfall.

## **6.6 Sjekkliste for undersøkelse**

Bør inngå:

- Tilgjengelige eksisterende data
- Aktuell konstruksjon
- Trafikkbelastning
- Klima
- Tilstandsdata
- Miljø og vann
- Trafikksikkerhet
- Faste installasjoner og permanente løsninger
- Fare for skred og ras

## **6.7 Grunnlag for videre arbeid**

Resultatene fra undersøkelsene skal dokumenteres i en rapport med følgende innhold:

- Alle tilgjengelige opplysninger om aktuell veg
- Protokoll fra skaderegistrering
- Resultater fra prøver og målinger
- Antatte skadeårsaker
- Anbefalinger om grundigere undersøkelser

## Förslag på åtgärder vid skador på befintlig beläggning

	Skadetyper	Orsak	Förebyggande åtgärder	Driftåtgärder	Underhållsåtgärder
<b>Utan trafikpåverkan</b>	Ojämheter i längdled & längsgående sprickor pga tjäle	Tjällyftningar	Dimensionering m.a.p. tjällyftning; isoleringsskikt, utskiftning, tjockare obundna lager mm. Bättre dränering.	Spricktätning.	Förstärkning; med/utan armering. Ett spänningsabsorberande skikt kan minska tjällyftningar
	Tvärgående sprickor (regelbundet återkommande)	Termisk krympning. (ojämn åldring av beläggning påskyndar)	Rätt proportionering; användning av mjukare bindemedel, modifierade bindemedel.	Spricktätning.	Pålägg. Tjockare slitlager med/utan spänningsabsorberande skikt. Armering.
	Reflektionssprickor	Termisk krympning i samband med underliggande lager av cementbetong, CG.	Dimensionering/ proportionering m.a.p. reflektionssprickor.	Spricktätning.	Pålägg. Tjockare slitlager med/utan spänningsabsorberande skikt. Armering.
	Blockuppfrysning	Uppfrysande block	God byggnads praxis (borttagning av block)	Avlägsnande av blocken och reparation.	Avlägsnande av blocken och reparation.
	Förvittring.	hög fukthalt, frys och tö växlingar, salt	Val av stenmaterial	Försegling	Pålägg
	Stenlossning	Låg vidhäftning, separation, hög fukthalt, frys och tö växlingar	Proportionering m.a.p. vidhäftning. Val av stenmaterial. Tillsats av vidhäftningsmedel. Fibertillsats ger bättre täckning av stenarna med bitumenbruk.	Försegling	Pålägg. Fräsning och återanvändning
	Uppmjukning	Låg vidhäftning, separation, hög fukthalt, frys och tö växlingar, saltning	Proportionering m.a.p. vidhäftning	Försegling	Pålägg. Fräsning och återanvändning
	fogsprickor	Låg vid häftning mellan belägningsdragen, låg bindemedelshalt pga separation	God byggnads praxis. Användning av kantpackare.	Försegling	Spricktätning med fogmassa.
	Ojämnhet i längdled (bildning av korta vågor upptill 2 meter)	Läggning och trögmassa	God byggnads praxis.	Planfräsning	planfräsning



Under trafikpåverkan	Skadetyper	Orsak	Förebyggande åtgärder	Driftåtgärder	Underhållsåtgärder
	Nötningsspår	Användning av dubbdäck	Dimensionering & proportionering m.a.p. nötning. Användning av högkvalitet stenmaterial	Avjämning. Planfräsning	Pålägg. Heating. Repaving. Remixing
	Stabilitetsspår	Omlagring i belägningslager	Proportionering m.a.p. plastiska deformationer. Dimensioneringspolicy exempelvis uppbyggnad med bindlager	Linje flyttning. Planfräsning	Fräsning och pålägg.
	Bärighetsspår (belastningsrelaterade)	Låg bärighet. Närvaro av vatten	Dimensionering. Dränering. Proportionering av bärlagermassa	Avjämning. Lappning. Spricktätning.	Förstärkning. Bärlager & slitlager ev. armering
	Längsgående sprickor i hjulspår (utmattningssprickor)				
	Längsgående sprickor i spårkant	Belastningsrelaterade sprickor i samband med termiska påkänningar (dragtöjningar i ytan). Åldrad beläggning.	Proportionering av slitlagerbeläggning	Ingen åtgärd.	Försegling.
	Låg friktion	Polering av stenmaterial. Blödning. Dålig makrotextur	Val av stenmaterial. Överskott av bindemedel. Proportionering.	Uppruggning. Sandning.	Pålägg.
	Slaghål	Vidare utveckling av krackelering. Separation. Dålig vidhäftning i massan samt med underliggande lager. Kallmassa vid utläggning.	God praxis vid utförande.	Lagning med varm-, kallmassa, gjutasfalt	Skärning av kanterna och klistring sedan lagning med varmmassa.
	Kantsprickor	Otillräckligt sidostöd. Låg bärighet.	Dimensionering. Bredare väg, vägren.	Spricktätning	Rehabilitering av vägkonstruktionen.
	Lokala sättningar	Sättningar i undergrunden. Uppbyggnad vintertid	Geoteknisk åtgärd	Justering	Utläggning av nya lager.

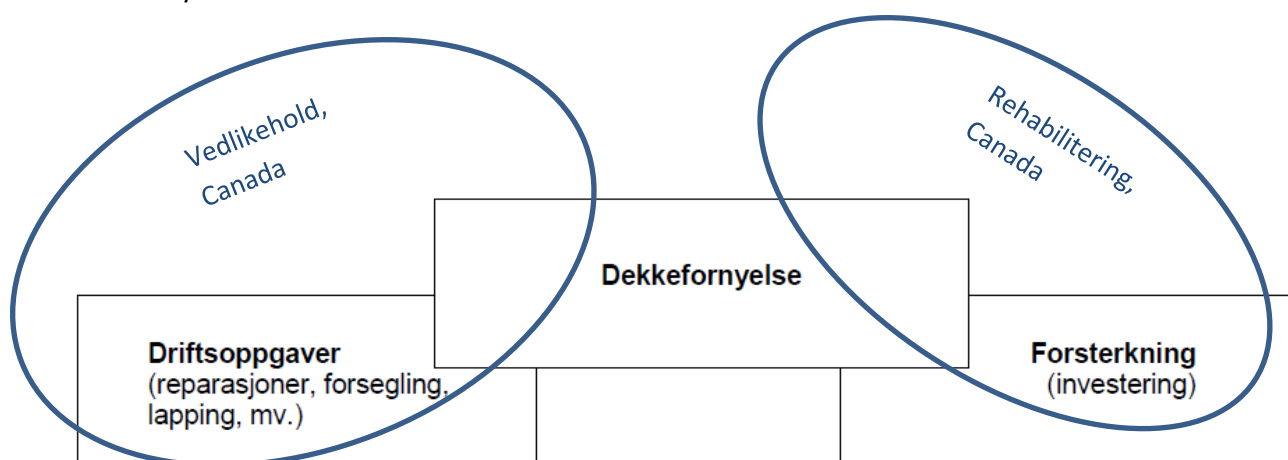
## Vedlegg 7: Québec og USA

### 6.8 Québec

I Québec gjør man forskjell mellom vedlikehold og rehabilitering. Begrepet vedlikehold rommer en rekke tiltak som sikrer en tilfredsstillende kvalitet på asfaltdekke uten strukturelle bidrag.

Rehabilitering (i overflate eller i dybden) derimot har som mål å styrke de strukturelle egenskaper i overbygningen ved å øke bæreevnen og/eller gjøre tiltak for å unngå ujevn telehiv.

Sammenlignet med Norge (ref Håndbok i Drift og vedlikehold, kap 6) består dekkevedlikehold av driftsoppgaver og dekkefornyelse, mens rehabilitering består av forsterkningstiltak og dekkefornyelse.



Bransjen samlet seg i 2008 og utarbeidet en veileder for bestep praksis for dekkelegging [1]. Det stilles krav til overflaten før dekkelegging for eksisterende asfalterte veger; overflaten skal være jevn, ren, uten slaghull, uten vannansamling, uten frosne materialer og andre overflateskader.

Boken ramser opp forskjellige tiltak før dekkelegging for å tilfredsstille disse kravene. Det presiseres når mulig om tiltaket brukes for vedlikehold, overflater Rehabilitering eller rehabilitering i dybde.

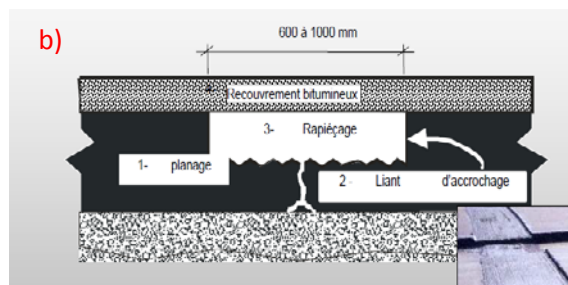
#### 6.8.1 Tetting av sprekker/hull. Vedlikeholdstiltak

Lavtemperatursprekker tettes med en tilpasset asfaltmasse for å forsinke det tidspunktet hvor de kommer tilbake som refleksjonsprekker. Tiltaket utføres med eller uten fresing.

##### 6.8.1.1 Tetting av sprekker uten fresing (figur a)

Gjelder for sprekke > 10mm. Sprekkene renses, lufttørkes og påføres litt bindemiddel til liming. Sprekkene fylles med varmblandet asfalt (EC-5) med litt overskudd av masse slik at det blir igjen 5mm med materialer etter komprimering (4 passeringer). Tiltaket utføres manuell eller automatisk (lappekanon).





### 6.8.1.2 Tetting av sprekker/hull med fresing (figur b)

Gjelder for tetting av hull og områder med stor tetthet av sprekker (eks. krakelerte partier). Området delimiteres (minst 150mm mer omkring den skadede sone). Materialene fjernes i tilstrekkelig dybde (skjæring eller planfresing); hullet påføres litt bindemiddel til liming og fylles med varmblandet asfalt (ESG-10 og ESG-14). Materialene komprimeres.

### 6.8.2 «Korreksjonslag», opprettingslag med varmblandet asfalt, vedlikeholdstiltak

Ved store lokale ujevnheter kan det legges et «opprettingslag» med varmblandet asfalt (Ec-10 og EC-5) for å oppnå tilfredsstillende tverrprofil og jevnhet i vegens lengderetning. Materialene legges i tynt lag og komprimeres.

Dette tiltaket er et vedlikeholdstiltak.

Ved dype spor anbefales planfresing framfor etablering av et opprettingslag.

### 6.8.3 Planfresing (kaldfresing), planering. Vedlikehold og rehabilitering

Tiltaket iverksettes i vedlikehold (8mm) og i rehabilitering (15mm for både overflaterehabilitering og rehabilitering i dybden).

Best anbefales å ta noen borprøver før tiltaket for å verifisere tykkelse på de eksisterende asfaltlagene samt vedheft mellom lagene.

Det benyttes store fresemaskiner med høy kapasitet og mulighet for automatisk nivellering/avretting av vegdekket både i tverr- og lengdeprofil. Den bortfreste massen gjenbrukes vanligvis på mindre trafikkert veg eller som forsterkningslag/bærelag.

Overflaten børstes og rengjøres før påføring av bindemiddel for god vedheft mellom den eksisterende dekke og den nye dekke.



Kilde [2] Planfresing, fin og grov

#### 6.8.4 Varm og kald gjenbruk på vei, overflatebehandling

Disse tiltakene bidrar til å øke bæreevnen og settes i gang ved rehabilitering.

Planfresing som omtalt i punkt 1.3 angår som regel som en del av disse rehabiliteringstiltakene.

Både varm og kald gjenvinning på veg brukes i Québec. Den første metoden er minst bruk og foregår på samme måte som kald gjenvinning, bortsett fra at operasjonene begynner med oppvarming av gammelt dekke.

Operasjonen utføres av en slags «gjenvinningstog» som i en og samme operasjon utfører følgende operasjoner:

- Oppfresing, planfresing (90 til 100mm)
- sikting ( $D_{max} = 28\text{mm}$ )
- tilsetning av mykbitumen (emulsjon eller skum, 1%)
- blanding av gammel og ny masse
- avsluttende utlegging med påbygd asfaltutlegger

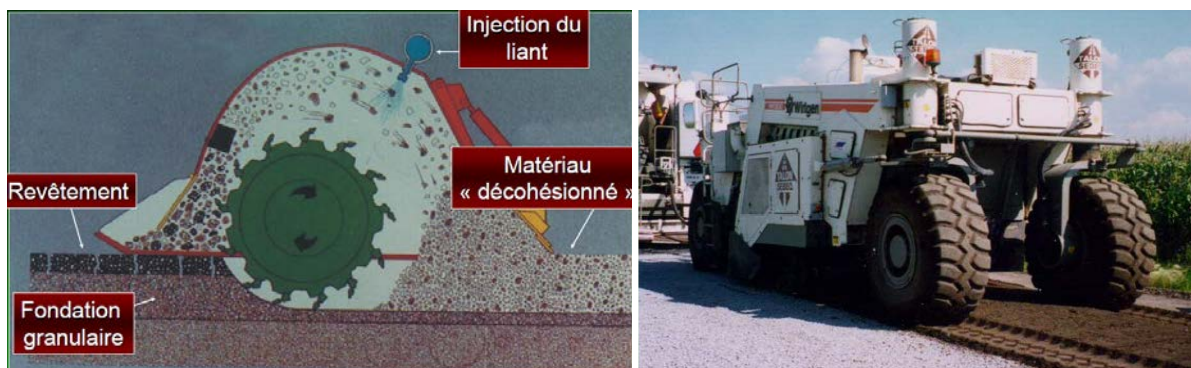
Slitelaget av varmblandet asfalt legges som regel 1 til 2 uker etter tiltaket.



Kilde [3] Kald gjenvinning på vei

### 6.8.5 Dypstabilisering med fres, rehabilitering i dybden

Rehabilitering i dybden er aktuelt når skadene på vegen er så omfattende at det er behov for å styrke bæreevne og/eller frostsikre vegen.



Kilde [3] Dypstabilisering med fres

Proessen kan deles i tre etapper som kan settes sammen avhengig av det resultatet som ønskes oppnå.

#### 6.8.5.1 Fragmentering, se figur, a)

Hele vegdekke samt en del av bærelaget freses ned (200 til 300 mm), homogeniseres, planeres og komprimeres.

Slitelaget legges ned noen uker etterpå, i form av en overflatebehandling i lavtrafikkerte veger og varmblandet asfalt ellers.

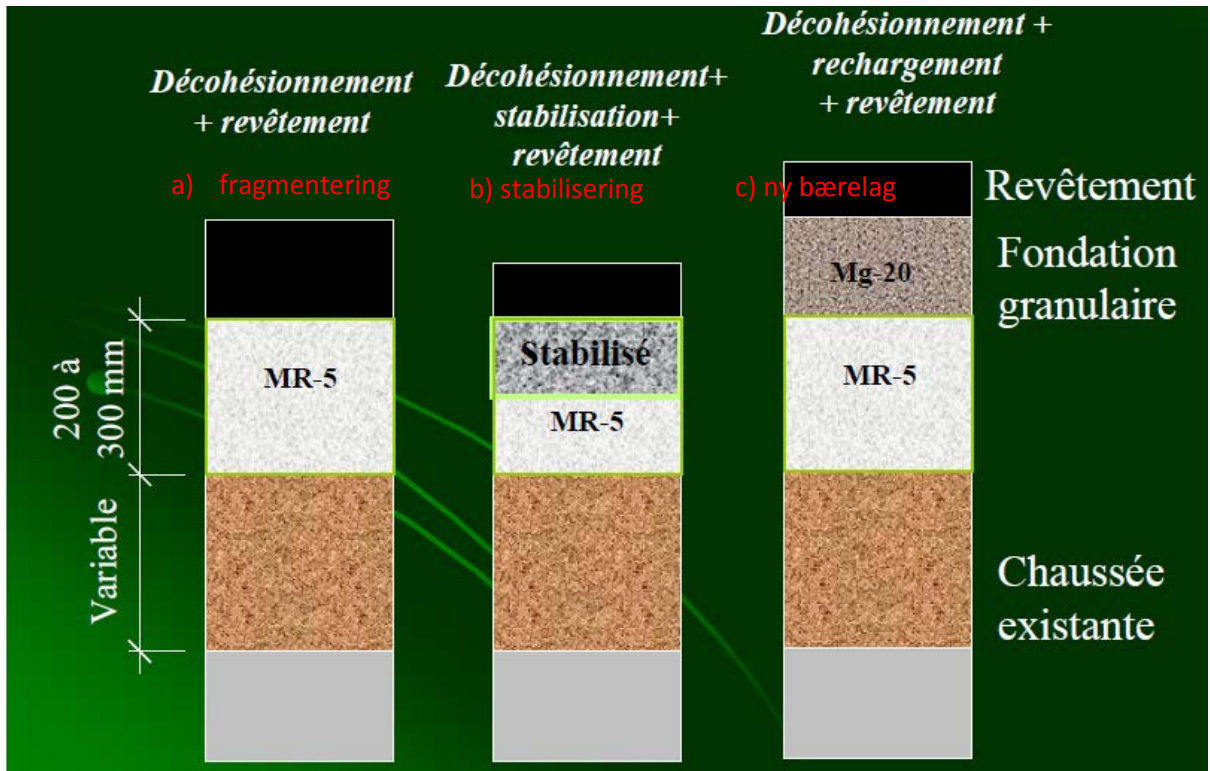
#### 6.8.5.2 Stabilisering, se figur, b)

Fresingen skjer i to omganger: tørrfresing som i punkt 1.5.1, deretter den egentlige stabiliseringen med tilsetning av nytt bindemiddel (emulsjon eller skumbitumen) på de øverste 100 til 150mm før dekkelegging noen uker etterpå.

Tiltaket er veldig gunstig for å forlenge den tiden det tar før lavtemperatursprekker kommer tilbake til overflaten. [3]

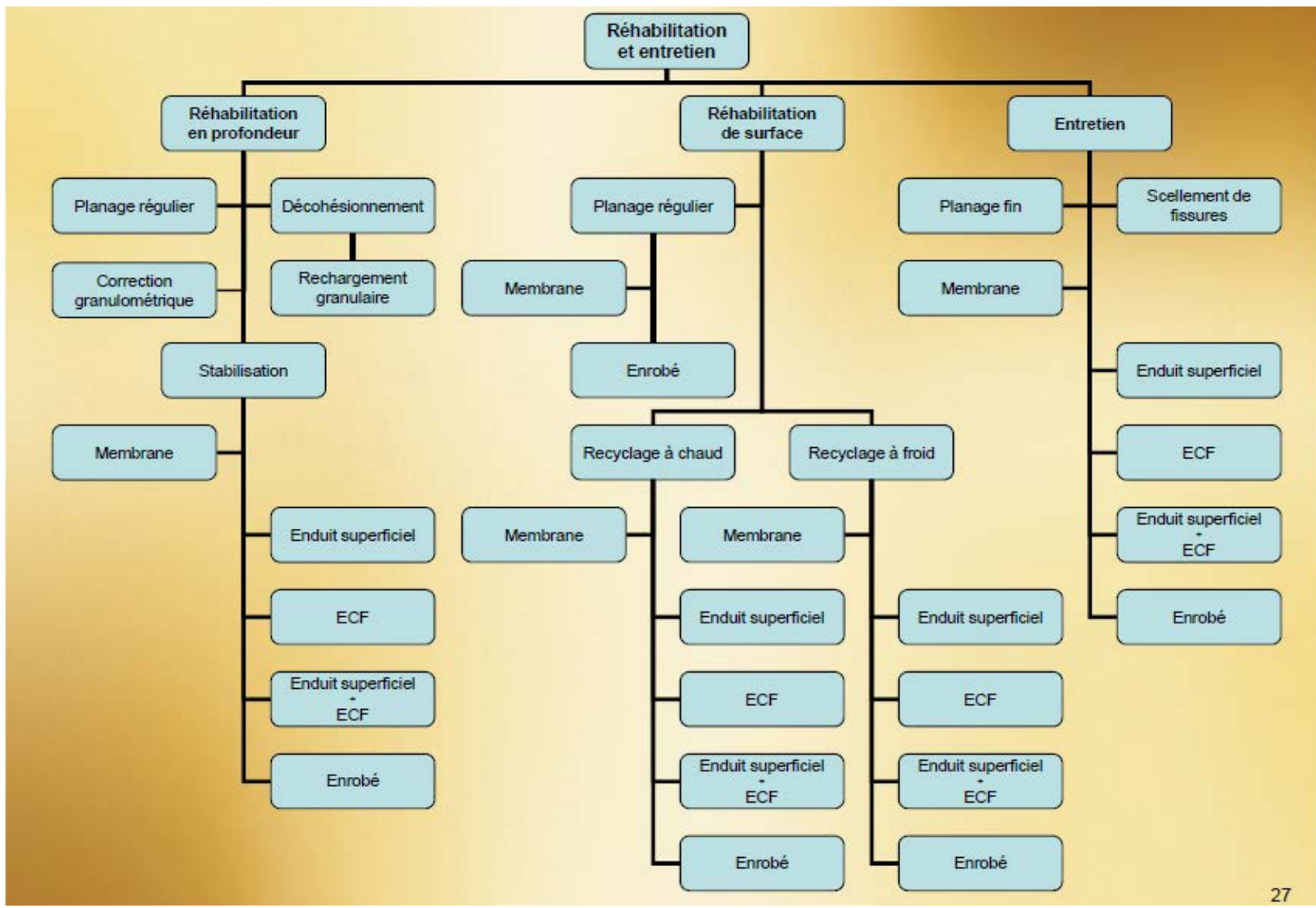
#### 6.8.5.3 Ny bærelag, se figur, c)

Tiltaket begynner med fragmentering som i punkt 1.5.1. Laget fungerer som et forsterkningslag. Videre legges det både bærelag og dekke.



Kilde [3] Dypstabilisering





Kilde [2]

## 6.9 USA

Tiltakene før dekkelegging er omtalt i referanser [4], [5] og [6] og består av følgende momenter:

- Reparasjoner (sprekkene renses og tettes med spesielt utviklet varmblandet asfaltmasser; problemområder skjæres bort, renses, fylles med varmblandet asfalt og komprimeres; i noen tilfeller er det behov for planfresing for å fjerne omfattende overflateskader).
- Påføring av vedheftmiddel
- Dekkelegging

## 6.10 Referanser

[1] Guide de bonnes pratiques – La mise en oeuvre des enrobés, Bitume Quebec

ISBN 978-2-923714-01-1. Novembre 2008

[http://www.bitumequebec.ca/assets/application/publications/c74c97c89a90256\\_file.pdf](http://www.bitumequebec.ca/assets/application/publications/c74c97c89a90256_file.pdf)

[2] Réhabilitation et entretien des chaussées souples.

S. Provençal

Bitume Quebec, Formations techniques 2010, Structure des chaussées souples

[http://www.bitumequebec.ca/assets/application/events/files/3de2ca7225ba932\\_file.pdf](http://www.bitumequebec.ca/assets/application/events/files/3de2ca7225ba932_file.pdf)

[3] Performance des techniques de retraitement en place et de recyclage à froid au Québec

Guy Bergeron

[http://www.bitumequebec.ca/assets/application/events/files/b88c812db84e62d\\_file.pdf](http://www.bitumequebec.ca/assets/application/events/files/b88c812db84e62d_file.pdf)

[4] Best practice handbook on asphalt pavement maintenance, 2000

<http://www.lrrb.org/media/reports/200004.pdf>

[5] Guidelines for the surface preparation/rehabilitation of existing concrete and asphaltic pavements prior to an asphaltic concrete overlay.

Titi, Hani; Wen, Haifang

Wisconsin Highway Research Program, 2005

<http://minds.wisconsin.edu/handle/1793/53460>

[6] Existing surface preparation for overlays. Pavement interactive, 2008

<http://www.pavementinteractive.org/article/existing-surface-preparation-for-overlays/>



Statens vegvesen  
Region øst  
Ressursavdelingen  
Postboks 1010 2605 LILLEHAMMER  
Tlf: (+47 915) 02030  
firmapost-ost@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

**Trygt fram sammen**