



Statens vegvesen

# Vegbygging



## **TILLEGG TIL HÅNDBOK 018, JANUAR 2009**

### **VIKTIG NYTT:**

**Følgende deler er oppdatert:**

**Utdrag kap. 5** (bituminøse bærelag Ag og Ap)

**Kap. 6** (Vegdekker)

**Vedlegg 10** (Bindemidler)

**Øvrige kapitler/vedlegg i håndbok 018 er uendret, for disse gjelder 2005-utgaven inntil videre.**





# VIKTIG INFORMASJON:

(lages også som eget rundskriv)

## Oppdatering av håndbok 018 Vegbygging, kap. 6 / Vedlegg 10, for 2009

Håndbok 018 Vegbygging, Kap. 6 (Vegdekker) og Vedlegg 10 (Bindemidler), er oppdatert for 2009 og blir gjort tilgjengelig på internettsidene for dekkevedlikehold/asfaltkontrakter, og i håndbokoversikten, se [www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no).

Oppdateringen gjelder hovedsakelig asfaltdekker og bindemidler til disse. Blant oppdateringer og andre nyheter nevnes:

- Steinmaterialkravene er justert, bl.a. retting av feil som var i 2008-utgaven kap. 6.
- Omredigert og justert avsnittene om ulike typer krav (funksjonsrelaterte krav mv.).
- Justert krav og toleranser for geometri og jevnhet.
- Innført beskrivelse av 5 klasser av polymermodifisert bitumen (PMB). Byggherre og entreprenører gis dessuten mulighet til å beskrive andre/flere klasser (med dokumenterte egenskaper).
- Krav til dokumentasjon av effekt og dosering av vedheftningsmidler.
- Ny tabell som angir anbefalte dekketyper ved ulike trafikkmengde og andre typer påkjenninger (i tidligere versjoner er dekkevalg angitt kun ut fra trafikkmengde).
- Noen justeringer på beskrivelsene av de enkelte massetyper.
- Fjernet beskrivelse av massetype som anses lite aktuell (emulsjonsgrus, drenerende).
- Utvidet den reseptbaserte beskrivelsen av tynndekker. Det vil i tillegg være aktuelt å benytte leverandørspesifiserte (proprietære) tynndekkevarianter, som forutsetter at byggherren beskriver funksjonsrelaterte krav for dekket.
- Vedlegg 10 om bindemidler har fått nye og flere kart som viser oversikt over lufttemperaturer og dekketemperaturer i ulike deler av Norge (hjelpemiddel for klimatilpasset valg av bindemiddel).

I forbindelse med asfaltkontraktene for dekkevedlikeholdet for Statens vegvesen i 2009 vil den oppdaterte versjonen av kap. 6 og Vedlegg 10 erstatte tilsvarende kapittel/vedlegg som ble benyttet for 2008. Det kan bli ytterligere oppdateringer i 2010.

I tillegg til de oppdaterte beskrivelser av vegdekker framlegges også oppdaterte beskrivelser av bituminøse bærelag type med beskrivelse iht. NS-EN 13108 standarder som ble innført i 2008. Dette omfatter asfaltet grus og asfaltet pukk (vil senere bli innarbeidet i kap. 5).

For kapitlene utenom kap. 6 og Vedlegg 10 skal 2005-utgaven av håndbok 018 gjelde inntil en fullstendig revisjon er gjennomført.



U

# Utdrag av Kapittel 5 Vegfundament

**DETTE DOKUMENT ER ET UTDRAG AV HÅNDBOK 018 KAP. 5 OG ER OPPDATERT I FORHOLD TIL 2005-UTGAVEN. UTDRAGET GJELDER BITUMINØSE MASSETYPER TIL BÆRELAG, OG OMFATTER KUN MASSETYPER SOM BESKRIVES IHT. NS-EN 13108-1.**

Endringer i forhold til 2005-utgaven av håndbok 018 er markert med rosa bakgrunn.

## INNHold

<b>523.2</b>	<b>Bærelag av bitumenstabiliserte materialer .....</b>	<b>184</b>
523.20	Generelt.....	184
523.21	Asfaltert grus (Ag) .....	185
523.22	Asfaltert sand (As) .....	186
523.23	Asfaltert puk (Ap) .....	187

**RED.:**

Det er tatt med kun et utdrag av kap. 5. Utdraget gjelder bituminøse massetyper til bruk som bærelag, og er begrenset til massetyper som beskrives iht. NS-EN 13108-1.

## 523.2 Bærelag av bitumenstabiliserte materialer

### 523.20 Generelt

Aktuelle typer bitumenstabiliserte materialer til bærelag er asfaltert grus (Ag), asfaltert sand (As), asfaltert pukkk (Ap), penetrert pukkk (Pp), emulsjonsgrus (Eg), emulsjonspukkk (Ep), skumgrus (Sg), bitumenstabilisert grus (Bg) og knust asfalt (Ak). Massetyperne beskrives i det etterfølgende. Vanlig bruksområde er vist for hver massetype, se også kap. 510.3 og kap. 624.1.

Asfaltert sand (As) og emulsjonspukkk (Ep) har hatt relativt liten anvendelse. Asfaltert sand anbefales ikke brukt i Norge og er derfor ikke beskrevet i denne utgaven av vegnormalene.

Gjenbruksasfalt (Gja), se kap. 651, er også aktuelt som bærelag.

Av anleggstekniske årsaker kan det være ønskelig å la bærelag fungere som foreløpig dekke en kort periode. Massetyper bør i slike tilfelle modifiseres for også å oppfylle sin foreløpige funksjon. Slike tiltak kan være å ha strengere krav til steinmaterialene, øke bindemiddelinholdet og/eller gjøre massetyper tettere.

### 523.21 Asfaltert grus (Ag)

Asfaltert grus skal tilfredsstille kravene i NS-EN 13108-1 "Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner – Del 1: Asfaltbetong". Delmaterialene skal tilfredsstille kravene i figur 523.9. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstille kravene i figur 523.9 og 523.10. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Øvre siktstørrelse skal ikke være større enn 32 mm. Bindemiddelinholdet skal bestemmes innenfor de rammer som er satt for massen med hensyn på krav til hulrom, deformasjonsegenskaper, etc.

Massesammensetning og egenskaper skal som et minimum dokumenteres i hht. nasjonalt tillegg i NS-EN 13108-1.

Materialkrav					
Egenskaper	ÅDT		< 5000		> 5000
Stein	Verdi	Kategori	Verdi	Kategori	
Flisighetsindeks	≤ 35	FI <sub>35</sub>	≤ 30		FI <sub>30</sub>
Los Angeles-verdi <sup>2)</sup>	≤ 35	LA <sub>35</sub>	≤ 35		LA <sub>35</sub>
Knusningsgrad		C <sub>30/60</sub>	C <sub>30/60</sub>		C <sub>30/60</sub>
<b>Bindemiddel</b>	70/100-330/430		50/70-160/220		
Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt	Ag 8	Ag 11	Ag 16	Ag 22	Ag 32
45 mm					100
31,5 mm				100	90-100
22,4 mm			100	90-100	60-90
16 mm		100	90-100	60-90	
11,2 mm	100	90-100	60-90		
8 mm	90-100	66-90			
4 mm	53-83				
2 mm	37-62	30-55	23-48	15-40	13-38
1 mm					
0,50 mm					
0,25 mm	12-26	8-22	6-19	5-18	5-16
0,125 mm					
0,063 mm	5-13	3-10	2-10	2-8	1-7
<b>Minimum bindemiddelinnhold <sup>1)</sup></b>	<b>4,6 %</b>	<b>4,6 %</b>	<b>4,6 %</b>	<b>4,6 %</b>	<b>4,6 %</b>

<sup>1)</sup> Minste bindemiddeltilsetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

hvor  $\rho_d$  er steinmaterialets densitet i megagram pr kubikkmeter (Mg/m<sup>3</sup>),

bestemt i henhold til NS-EN 1097-6.

Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

<sup>2)</sup> Kategori LA<sub>35</sub> er ikke et alternativ i NS-EN 13043, men beholdes inntil videre.

Figur 523.9 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Ag

Anvendelsen av Ag 8 bør begrenses til tynne avrettingslag og utsplesinger.

#### 523.21

##### Generelt

Asfaltert grus er en ensartet blanding av tørket, oppvarmet grus og bitumen og har minst 35 % av steinmaterialet > 2 mm. Ag anvendes som bærelag og bindlag, ofte som øvre del av bærelaget.

##### Benevning

Asfaltert grus betegnes tradisjonelt som Ag nn hvor nn angir øvre siktstørrelse. Denne betegnelsen kan fortsatt benyttes i de fleste sammenhenger.

Ved deklarasjon av materialet i hht. standarden betegnes asfaltert grus anvendt som bærelag, som: **AC nn base xxx/yyy Ag nn**, hvor nn er øvre siktstørrelse og xxx/yyy er bindemiddelgraden.

Eksempel Ag 16 med bindemiddel 70/100, til bærelag:

**AC 16 base 70/100 Ag 16.**

Dersom Ag har en sammensetning som er tilpasset en funksjon som et foreløpig dekke, kan dette fremgå ved at betegnelsen "bind" inngår i benevningen i stedet for "bære".

##### Tilsetningsstoffer

Tilsetning av vedheftningsmiddel kan være nødvendig, avhengig av steinmaterialet.

##### Miljø

Massen har ingen spesielle miljømessige ulemper.

##### Annet

Ved utlegging av Ag i tykkelser > 70 mm bør produksjons- og utleggingstemperaturen reduseres med inntil 10 °C.

Legges Ag ved lav temperatur målt i bakkenivå, dog ikke under -3 °C, bør lagtykkelsen være ≥ 60 mm.

For prøvelegemer komprimert ved slagkomprimering med 50 slag pr side (metode C.1.2 i Tabell C.1 i NS-EN 13108-20), skal krav som angitt i figur 523.10 være oppfylt.

Krav til hulrom ved proporsjonering	Øvre siktstørrelse	
	< 11,2 mm	≥ 11,2 mm
Øvre bærelag		
- minste hulrominnhold, %		3 <sup>1)</sup>
- største hulrominnhold, %		9 <sup>1)</sup>
Nedre bærelag		
- minste hulrominnhold, %	3 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>
- største hulrominnhold, %	16 <sup>2)</sup>	14 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Hulrommet bestemmes ved hjelp av voksede prøver

<sup>2)</sup> Hulrommet bestemmes ved måling

Figur 523.10 Krav til hulrom ved proporsjonering, Ag

Tilfredsstillende vedheftning mellom steinmaterialer og bindemiddel skal dokumenteres før arbeidene igangsettes, jfr. pkt. 631.5.

Bindemiddelinhold og korngradering skal ligge innenfor toleransene angitt i punkt 631.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 631.3 overholdes.

Massen skal umiddelbart etter utlegging vales, slik at både hulromprosent og komprimeringsgrad ligger innenfor grenseverdiene i punkt 631.4.

### 523.22 Asfaltet sand (As)

Asfaltet sand er anbefales ikke brukt i Norge. Krav til asfaltet sand er derfor ikke beskrevet i denne utgaven av vegnormalene.



### 523.23 Asfaltert pukk (Ap)

Asfaltert pukk skal tilfredsstillende kravene i NS-EN 13108-1 "Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner – Del 1: Asfaltbetong". Delmaterialene skal tilfredsstillende kravene i figur 523.11. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillende kravene i figur 523.11. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	< 5000		≥ 5000	
		Verdi	Kategori	Verdi	Kategori
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 40	F <sub>140</sub>	≤ 35	F <sub>135</sub>
Los Angeles-verdi <sup>2)</sup>		≤ 35	LA <sub>35</sub>	≤ 35	LA <sub>35</sub>
Knusningsgrad			C <sub>50/10</sub>		C <sub>70/10</sub>
<b>Bindemiddel</b>		70/100-330/430			
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>					
<b>Gjennomgang i masseprosent</b>					
	<b>ISO-sikt</b>	<b>Ap 11</b>	<b>Ap 16</b>	<b>Ap 22</b>	<b>Ap 32</b>
	45 mm			100	100
	31,5 mm			100	90-100
	22,4 mm		100	90-100	50-80
	16 mm	100	90-100	50-80	25-55
	11,2 mm	90-100	30-60	25-55	
	8 mm	55-80	22-47		
	4 mm	17-30			
	2 mm	10-24	10-24	10-22	10-22
	1 mm				
	0,5 mm				
	0,25 mm	3-11	3-10	3-10	2-10
	0,125 mm				
	0,063 mm	2-8	2-8	2-7	1-7
<b>Minimum bindemiddelinnhold <sup>1)</sup></b>		<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>

<sup>1)</sup> Minste bindemiddeltilsetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}, \text{ hvor } \rho_d \text{ er steinmaterialets densitet i megagram pr kubikkmeter (Mg/m}^3\text{),}$$

bestemt i henhold til NS-EN 1097-6.

Bindemiddelinnholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

<sup>2)</sup> Kategori LA<sub>35</sub> er ikke et alternativ i NS-EN 13043, men beholdes inntil videre.

Figur 523.11 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Ap

Det kan anvendes pukk med øvre siktstørrelse opp til 2/5 av bærelagets tykkelse, men ikke over 31,5 mm. Forholdet mellom øvre og nedre nominelle størrelse for pukkfraksjonen skal ikke overstige 3,0. For å gi det ferdige bærelaget bedre stabilitet, skal pukken tilsettes 10-25 % steinmateriale ≤ 4 mm. Bindemiddelinnholdet skal tilpasses dette.

Ap skal være drenerende og skal ferdig utlagt og valset ha hulrom ≥ 18 %. Bindemiddelinnhold og korngradering skal være i overensstemmelse med arbeidsresepten innenfor toleransegrensene i punkt 631.1-2. Ved framstilling og utlegging av asfaltert pukk skal temperaturrense vist i punkt 631.3 overholdes. Massen skal komprimeres umiddelbart etter utlegging.

523.23

Asfaltert pukk er en ensartet stabil blanding av tørket, oppvarmet steinmateriale, hvor den overveiende del er pukk (stein > 4 mm), og oppvarmet bitumen.

Asfaltert pukk anvendes som drenerende bærelag og til forsterkning av gamle faste dekker. Veiledning for valg av Ap til øvre og nedre bærelag, se figur 510.4.

#### Benevning

Asfaltert pukk betegnes tradisjonelt som Ap nn hvor nn angir øvre siktstørrelse. Denne betegnelsen kan fortsatt benyttes i de fleste sammenhenger.

Ved deklarasjon av materialet i hht. standarden betegnes asfaltert pukk anvendt som bærelag, som: **AC nn base xxx/yyy Ap nn**, hvor nn er øvre siktstørrelse og xxx/yyy er bindemiddelgraden.

Eksempel Ap 16 med bindemiddel 70/100, til bærelag:  
**AC 16 base 70/100 Ap 16.**

#### Tilsetningsstoffer

Tilsetning av vedheftningsmiddel kan være nødvendig, avhengig av steinmaterialet.

#### Miljø

Massetyper har ingen spesielle miljøtemper.

#### Annet

Utleggermaskin forutsettes brukt, hvis ikke annet er fastsatt. Overflaten kan avsandes for å unngå klebing til bilhjul.



# Kapittel 6

# Vegdekker

## OPPDATERT VERSJON, januar 2009.

Ny eller endret tekst i forhold til versjon fra januar 2008 er markert med rosa bakgrunn (grå i svart/hvit utskrift).

Der gammel tekst er strøket/utgått er det generelt ikke gjort spesiell markering, men noen steder er større ”grep” som flytting/fjerning av stoff omtalt i redaksjonell merknadsboks (RED.). Redaksjonelle merknader omfatter også forhold som kan trenge nærmere avklaring innen dokumentet tas i bruk, ønske om tilbakemelding, etc.

Generell retting av rettskrivning, tegnsetting, oppretting av mindre feil etc. er ikke spesielt markert. Endring av kapittel-/punktnummer, figurnummer, krysshenvisninger etc. er heller ikke markert (endringene er omfattende).

OBS: Endringer i referanselista i kap. 6 er markert med gul bakgrunn.

## INNHold

60.	GENERELT.....	275
601.	INNHOLDSBESKRIVELSE.....	275
602.	VALG AV DEKKETYPE.....	275
602.1	Generelt.....	275
602.2	Dekke av grus, asfalt eller betong?.....	275
602.3	Konsekvensvurdering.....	276
603.	KRAV TIL VEGDEKKET.....	277
603.1	Generelt.....	277
603.2.	Funksjonsrelaterte krav.....	279
604.	KVALITETSSIKRING.....	285
604.1	Generelt.....	285
604.2	Krav og toleranser for geometri og jevnhet.....	285
61.	GRUSDEKKER.....	286
610.	GENERELT.....	286
610.1	Valg av grusdekke.....	286
610.2	Kvalitetssikring.....	286
611.	KRAV TIL MATERIALET.....	289
611.1	Korngradering.....	289
611.2	Slitestyrke.....	289
611.3	Stabilitet og plastisitet.....	290
612.	UTLEGGING OG KOMPRIMERING.....	290
612.0	Generelt.....	290
612.1	Fuktmagasinierende lag.....	291

## INFORMASJON:

Dette dokument, datert 28.01.2009, er den versjon som tas i bruk for 2009. Det er innarbeidet noen endringer etter intern og ekstern kommentarrunde på dokument datert 15.01.2009.

### Kontaktperson:

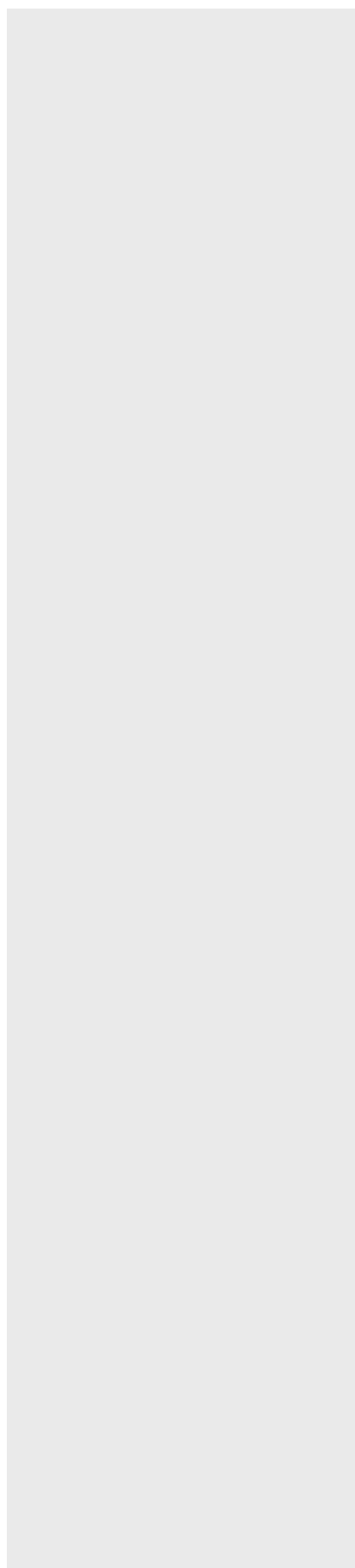
v/Øystein Myhre,  
Vegdirektoratet, Teknologivd.  
[oystein.myhre@vegvesen.no](mailto:oystein.myhre@vegvesen.no)

### Endringer pr. 28.01.2009:

- Endret figur 622.3 (PMB-tabellen) ved å tilføye en ekstra klasse, og ved justering av noen av de andre klassene.
- I figur 603.1 erstatter ”jevnhet på tvers” ordet ”spordybde” (som får lov å stå med anførselstegn, i parentes)
- I figur 604.1 er ordbruken endret tilsv. som i figur 603.1 (jevnhet på tvers, jevnhet på langs)
- Fjernet krav til mølleverdi ved  $\text{ADT} \leq 1500$  for alle masse typer i figur 622.7. Dette har medført tilsvarende endring i figur 632.1 og 642.1
- Pkt. 603.234: Presisert at friksjonsmåling skal foregå med variabel slipp på vått dekke dvs. vannfilm 0,5 mm. Kravene gjelder gjennomsnittlig verdi for en vilkårlig valgt delstrekning med lengde 100 meter.
- Justert omtalen av PMB til tynde dekker (pkt. 632.8).

613.	TVERRFALL.....	291
614.	STØVBINDENDE MIDLER .....	291
<b>62.</b>	<b>ASFALTDEKKER, GENERELT .....</b>	<b>292</b>
621.	GENERELT.....	292
621.1	<i>Bruk av asfaltdekke</i> .....	292
621.2	<i>Kvalitetssikring</i> .....	292
621.3	<i>Dokumentasjon av utført kvalitet</i> .....	294
622.	KRAV TIL DELMATERIALER .....	296
622.1	<i>Bindemidler</i> .....	296
622.2	<i>Tilsetningsstoffer</i> .....	297
622.3	<i>Steinmaterialer</i> .....	298
622.4	<i>Resirkulert asfalt</i> .....	301
623.	PRODUKSJON OG UTFØRELSE .....	302
623.1	<i>Produksjon</i> .....	302
623.2	<i>Utførelse</i> .....	302
624.	VALG AV ASFALTDEKKER .....	304
624.1	<i>Dekketyper</i> .....	304
624.2	<i>Varmproduserte dekketyper i verk</i> .....	307
624.3	<i>Kaldproduserte dekketyper i verk</i> .....	307
624.4	<i>Overflatebehandling</i> .....	307
624.5	<i>Andre asfaltdekketiltak</i> .....	308
<b>63.</b>	<b>ASFALTDEKKER, VERKSPRODUSERTE .....</b>	<b>309</b>
631.	TOLERANSER FOR PRØVER FRA VEG.....	309
631.1	<i>Toleranser, bindemiddelinhold</i> .....	309
631.2	<i>Toleranser, korngradering</i> .....	310
631.3	<i>Toleranser, temperatur</i> .....	311
631.4	<i>Toleranser, komprimering</i> .....	312
631.5	<i>Dokumentasjon av vedheftningsegenskaper</i> .....	313
632.	VERKSPRODUSERTE MASSETYPER, VARMBLANDEDE .....	314
632.0	<i>Asfaltgjenvinning</i> .....	314
632.1	<i>Asfaltgrusbetong (Agb)</i> .....	315
632.2	<i>Asfaltbetong (Ab)</i> .....	317
632.3	<i>Skjelettasfalt (Ska)</i> .....	319
632.4	<i>Mykasfalt (Ma)</i> .....	321
632.5	<i>Støpeasfalt (Sta)</i> .....	323
632.6	<i>Topeka (Top)</i> .....	325
632.7	<i>Drensasfalt (Da)</i> .....	327
632.8	<i>Tynndekker (T)</i> .....	329
633.	VERKSPRODUSERTE MASSETYPER, KALDBLANDEDE .....	331
633.0	<i>Bruksområde</i> .....	331
633.1	<i>Emulsjonsgrus, tett (Egt)</i> .....	331
633.2	<i>Asfaltskumgrus (Asg)</i> .....	332
634.	ANDRE VERKSPRODUSERTE ASFALTMATERIALER .....	333
634.1	<i>Asfaltert finpukk (Af)</i> .....	333
<b>64.</b>	<b>OVERFLATEBEHANDLING .....</b>	<b>334</b>
641.	GENERELT.....	334
642.	TYPER OVERFLATEBEHANDLING.....	334
642.1	<i>Overflatebehandling, enkel (Eo) og dobbel (Do)</i> .....	335
642.2	<i>Overflatebehandling med grus, enkel (Eog) og dobbel (Dog)</i> 336	

<b>65. ANDRE ASFALTDEKKETILTAK .....</b>	<b>338</b>
651. GJENBRUKSASFALT (GJA) .....	338
651.1 Varm gjenvinning på veg .....	338
651.2 Kald gjenvinning i verk .....	338
651.3 Kald gjenvinning på veg .....	338
652. FORSEGLING (F) .....	339
653. SLAMASFALT (SLA) .....	339
<b>66. BETONGDEKKER .....</b>	<b>341</b>
660. GENERELT .....	341
660.1 Valg av betongdekke .....	341
660.2 Kvalitetssikring .....	341
661. OVERFLATE .....	343
662. BETONG .....	343
663. UARMERTE BETONGDEKKER .....	344
663.1 Tykkelse .....	344
663.2 Fuger .....	344
664. ARMERTE DEKKER .....	350
665. VALSEBETONG .....	351
665.0 Generelt .....	351
665.1 Krav til undergrunnen .....	351
665.2 Materialer .....	351
665.3 Lagtykkelse .....	352
665.4 Utlegging .....	352
665.5 Fuger .....	352
665.6 Etterbehandling .....	353
666. PÅSTØP .....	353
666.0 Generelt .....	353
666.1 Konstruktiv løsning .....	353
666.2 Utførelse .....	354
667. VEDLIKEHOLD .....	354
<b>67. DEKKER AV BELEGNINGSSTEIN OG HELLER AV BETONG .....</b>	<b>355</b>
670. GENERELT .....	355
671. DIMENSJONERING .....	355
672. SETTELAG .....	355
673. KRAV TIL BELEGNINGSSTEIN OG HELLER .....	356
673.1 Belegningsstein .....	356
673.2 Heller av betong .....	357
674. FUGING OG ETTERVIBRERING .....	358
674.1 Belegningsstein .....	358
674.2 Heller .....	358
675. JEVNHET .....	358
676. LINJEFØRING (MØNSTER) .....	358
<b>REFERANSER .....</b>	<b>359</b>



## 60. Generelt

### 601. Innholdsbeskrivelse

---

Kapittel 6 om vegdekker er delt i 8 delkapitler:

- 60. Generelt
- 61. Grusdekker
- 62.-65. Asfaltdekker
- 66. Betongdekker
- 67. Dekker av belegningsstein og heller av betong

Kap. 61 omhandler krav til materialer, utlegging og komprimering av grusdekker samt bruk av støvbindende midler.

Kap. 62-65 omhandler krav til bindemidler og tilsetningsstoffer, steinmaterialer, samt krav til ulike dekketyper av asfalt.

Kap. 66 omhandler krav til utførelse av uarmerte og armerte betongdekker samt vegdekker av valsebetong. Dimensjonering av betongdekker er omhandlet i kap. 51. I kap. 66 behandles forhold vedrørende bruk av betongdekke til vegformål. Kapitlet omfatter også spesielle dimensjoneringsforutsetninger for å nytte betongdekker.

Kap. 67 omhandler krav til dekker av belegningsstein og heller av betong. Dimensjonering av veg med belegningsstein/heller er omhandlet i kap. 51.

### 602. Valg av dekketype

---

#### 602.1 Generelt

Anvendelsesområdene for grusdekker, asfaltdekker og betongdekker er kort beskrevet i avsnittene nedenfor. Kriterier for valg av type asfaltdekker er nærmere beskrevet i kap 624.

Ved valg av dekketype skal det tas tekniske, økonomiske og miljømessige hensyn. Spesielle forhold knyttet til et dekkets produksjon og egenskaper som friksjon, lyshet, støy, støv m.v. bør også i stor grad påvirke dekkevalget.

#### 602.2 Dekke av grus, asfalt eller betong?

Nedenfor er satt opp generelle retningslinjer for valg av dekketype (grus, asfalt og betong).

##### Grusdekker

Grusdekker bør kun benyttes på atkomstveger med ÅDT < 300 og på samleveger med ÅDT < 100.

Med taktile ledelinjer menes følbare ledelinjer. De har en overflate som skiller seg fra omgivelsene slik at de kan virke som en informasjon til blinde og svaksynte. Det skilles normalt mellom:

- retningsindikator
- varselindikator
- oppmerksomhetsindikator

### 602.3

Se også kap. 032. Generelt om utbyggingsprosjekter, se håndbok 151 (Ref. 37).

### Asfaltdekker

Asfaltdekker kan brukes på alle vegtyper og for alle trafikkbelastninger, se pkt. 623.

### Betongdekker

Betongdekker er spesielt aktuelt på stamveger og høytrafikkerte veger. Også på veger med ÅDT < 3000 kan betongdekke være aktuelt, bl.a. i form av valsebetong. Betongdekker skal ikke benyttes uten at det er utført tiltak som sikrer mot skadelige telehiv og setninger.

### Dekker av belegningsstein og heller av betong

Dekker av belegningsstein og heller av betong er særlig aktuelt på på fortau, gatetun og andre steder med mye gangtrafikk.

Krav til universell utforming med bruk av taktile og visuelle ledelinjer har ført til en større oppmerksomhet mot denne type belegning. Dekker av belegningsstein er også en aktuell dekketype på industriarealer, terminalanlegg, havner og andre steder som utsettes for statiske belastninger med høye kontaktrykk.

## 602.3 Konsekvensvurdering

Valg av dekketype har en rekke konsekvenser for trafikant, nabo og vegholder. Valget av dekketype må også vurderes i forhold til mulige innvirkninger på miljø, naturressurser og samfunn.

For dekkearbeider som er en del av utbyggingsprosjekter, henvises det til Håndbok 140, "Konsekvensanalyser" (Ref 48).

Ved forsterkning av eksisterende veg og dekkefornyelser i vegvedlikeholdet skal konsekvensene ved valg av dekketype minst omfatte følgende forhold:

- Dekkets årskostnader, avhenger av tiltakskostnad og forventet dekkelevetid
- Støyegenskaper, spesielt hvor trafikkstøy kan være en belastning for vegens omgivelser
- Lystekniske egenskaper, spesielt for vegdekker i tunneler og andre veger med belysning
- Risiko for støvplager for vegens omgivelser
- Begrensninger med hensyn på seinere gjenbruk
- Risiko for vannforurensning
- Risiko for steinslipp
- Øvrige miljøforhold ved produksjon, transport og utlegging



## 603. Krav til vegdekket

### 603.1 Generelt

Vegdekket skal gi trafikantene et underlag som sikrer komfortabel kjøring, og et veggrep som sikrer framkommelighet og trafiksikkerhet mens vegens omgivelser ikke sjeneres unødig.

Vegdekket skal beskytte vegkonstruksjonen mot nedbrytning ved å hindre nedtrengning av vann i vegoverbygningen. Dekket skal være jevnt og sikre at det blir minst mulig dynamiske belastninger fra kjøretøy. Det skal bidra til å redusere påkjenningen på bærelaget for å sikre planlagt levetid for vegdekket og resten av vegkonstruksjonen.

En byggherre kan benytte flere metoder for å få et vegdekke med den kvalitet som forventes. For asfaltdekker har det vært tradisjon å skille mellom reseptbaserte asfaltkontrakter og kontrakter med funksjonsrelaterte krav. I figur 603.1 er det gitt en oversikt over de forskjellige krav som vanligvis settes til arbeidene. Selv om beskrivelsen er knyttet til asfaltdekker, kan prinsippene i oppbyggingen av krav også anvendes for krav til vegdekker av grus, betong, belegningsstein etc.

Type krav	Type kontrakt	
	Reseptbaserte kontrakter	Kontrakter med funksjonsrelaterte krav
Validering av materialkvalitet	Delmaterialenes egenskaper, Masseressept Hulrom ved standard komprimering, evt. Wheel Track, Prall, etc.	Delmaterialenes egenskaper, Masseressept, kan begrenses til materialenes egnethet ved fremtidig gjenvinning, samt å oppdage risiko for grov kvalitetssvikt.
Krav til levert asfalt	Produksjonstoleranser for massens sammensetning (korngradering, bindemiddelinnhold, etc.	Færrest mulig krav
Krav til nylagt vegdekke	Initiell jevnhet på langs, initiell jevnhet på tvers ("spordybde"), hulrom, friksjon, dekketykkelse	Initiell jevnhet, Dekketykkelse
Krav til vegdekket i reklamasjonsperioden	<b>Generelle krav</b> Et vegdekke uten slaghull, dårlig midtskjøt etc.	<b>Egenskapskrav:</b> Deformasjonsegenskaper (Wheel-Track, syklistisk krypt), Motstand mot piggdekkslitasje (Prall-metoden)
		<b>Tilstandskrav</b> Tilstand og tilstandsutvikling mht. jevnhet på tvers (spor) Krav til friksjon, et vegdekke uten slaghull, dårlig midtskjøt evt også krav til tekstur, lystekniske egenskaper, støyeegenskaper, sprekker, etc.

Figur 603.1 Typer krav som vanligvis brukes i reseptbaserte kontrakter og i asfaltkontrakter med funksjonsrelaterte krav.

Kravene i figur 603.1 er ikke fullstendige. Sammensetningen av krav i det enkelte prosjekt bør bestemmes av de klimatiske forhold, trafikkbelastningene, vegens funksjon, vegens bæreevne etc.

#### RED.

Dette pkt. er vesentlig omarbeidet fra 2008-utgaven. (2008-utgavens pkt. 603 og 625 er for en stor del slått sammen og omredigert.)

#### RED.

Kommentarer til figuren mottas gjerne.

#### 603.1

Nye laboratoriemetoder som er under utvikling korrelerer bedre med funksjonelle egenskaper som deformasjon og utmatting. Disse metodene kan benyttes både ved proporsjonering i laboratoriet, validering av asfalmassens egnethet i forhold til planlagt anvendelse, og ved verifisering av egenskaper på prøver fra ferdig dekke.

Med validering menes i denne sammenheng en dokumentasjon av et sett av egenskaper som er egnet til å uttrykke vegdekkets forventede kvalitet o forhold til de krav som er satt.

Et sett av mange forskjellige krav kan føre til overspesifisering. Overspesifisering innebærer at det settes forskjellige krav som helt eller delvis uttrykker de samme funksjonsegenskapene. Dette behøver ikke være et alvorlig problem, men man må være oppmerksom på at ethvert krav må følges opp med rutiner for kontroll og dokumentasjon om at kravene er oppfylt. Overspesifisering vil mao. innebære unødig økning av kostnadene.

Et mer alvorlig problem får man dersom det settes krav som er i konflikt med hverandre. Dersom det f.eks. settes svært strenge krav til asfaltdekkets stabilitet, kan dette være i konflikt med strenge krav til dekkets fleksibilitet og lavtemperaturegenskaper, spesielt dersom det forutsettes bruk av tradisjonelle dekketyper med vegbitumen som binde- middel.

### 603.11 Krav til levert materiale

En vegholder vil under de fleste forhold ønske å knytte alle kvalitetskrav til et vegdekke til materialet ferdig utlagt og komprimert. Dersom man utelukkende har denne type krav, vil det være en unødig stor risiko for å få et vegdekke av mindreverdige kvalitet på vegen før feilen blir oppdaget og korrigerende tiltak blir iverksatt. Det vil ofte være forbundet med store ulemper for vegholder, entreprenør, vegbruker og omgivelsene dersom det skulle bli nødvendig å kreve at vegdekket med mangler blir fjernet med påfølgende legging av nytt dekke.

Av den grunn er det aktuelt å sette krav til det materialet som leveres, hvor tidspunktet for kontroll bestemmes ut fra de stadier i produksjonsprosessen hvor feil og mangler kan oppstå. Også uten spesielle krav fra oppdragsgivers side, forventes det at leverandøren har et godt gjennomarbeidet opplegg for kvalitetskontroll, knyttet til de viktigste punktene i produksjonskjeden.

### 603.12 Krav til vegdekket

Ytelseskra og en kontroll om at de er oppfylt, vil først og fremst gi en sikkerhet for at et produkt har mulighet for å fungere tilfredsstillende forutsatt at anleggsutførelsen også er tilfredsstillende. For vegholder kan det for mange kvalitetsparametre være mer riktig å sette krav til vegdekket ferdig utført. Slike krav fanger da opp den innvirkning transport, utlegging og komprimering har på kvaliteten til det ferdige produkt.

#### Generelle krav

Generelle krav omfatter tradisjonelle krav til det ferdige vegdekket, som f.eks. krav til komprimeringen uttrykt i prosent av Modifisert Proctor for grusdekker og uttrykt ved krav til hulrom i asfaltdekker.

#### Egenskapskrav

Egenskapskrav omfatter krav til vegobjektets egenskap ferdig utført på veg. For et vegdekke vil det ofte være relevant å knytte begrepet "egenskaper" til testing eller måling på prøver tatt ut av et ferdig utlagt og komprimert vegdekke.

#### Tilstandskrav

Begrepet tilstand brukes om parametre som spor, jevnhet, støy (målt med CPX e.l.). Begrepet er knyttet til de deler av vegkonstruksjonen som er av betydning for vegens funksjon.

Det er viktig å presisere at begrepet "tilstand" også omfatter tilstandsutvikling og tilstandsvariasjoner som en funksjon av tid, trafikkbelastninger, værforhold og/eller årstid.

#### Funksjonskrav

Begrepet funksjon brukes om forhold som kan knyttes direkte til vegens oppgave som en del av samfunnets infrastruktur. Funksjon vil med dette være en del av vegens evne til å sikre fremkommelighet, trafiksikkerhet og miljø, i fremtiden sannsynligvis også komfort, reiseopplevelse o.l.

Egenskapskrav og tilstandskrav vil i de fleste tilfeller bli beskrevet som funksjonsrelaterte krav

For vegdekker og vegoverbygning vil etter dette begrepet ”funksjon” ha en begrenset anvendelse i kontraktssammenheng, først og fremst fordi funksjonsegenskapene er avhengig av mange forhold som utførende entreprenør ikke kan påvirke. Ved å sette funksjonskrav i en kontrakt, økes entreprenørens risiko i betydelig grad.

### Utførelseskrav

I den grad det er en usikkerhet med hensyn til om kravene i de kategorier som er beskrevet ovenfor, gir en tilfredsstillende trygghet for at vegdekket har de funksjonsegenskaper man etterstreber, kan det være aktuelt å sette noen krav til utførelsen. Utførelseskrav kan være begrensende for den utførende med hensyn til å velge optimale løsninger for gjennomføring av arbeidene, og det kan øke oppdragsivers ansvar for sluttresultatet. Utførelseskrav bør derfor begrenses til de forhold som ikke kan dekkes på annen måte.

Utførelseskrav, det vil si krav til hvordan arbeidene skal gjennomføres, bør begrenses til forhold som ikke kan dekkes av andre typer krav.

## 603.2. Funksjonsrelaterte krav

### 603.21 Generelt

Deler av avsnittene nedenfor er spesielt rettet mot asfaltdekker, men prinsippene kan enkelt tilpasses andre dekketyper også.

For en del typer asfaltarbeider vil reseptbaserte krav ikke fungere tilfredsstillende i forhold til vegholders behov og ønsker. Noen slike forhold er kort listet opp nedenfor.

- Det er på markedet flere typer asfaltprodukter som er utviklet av private firmaer og beskyttet av patenter eller på annen måte, og som ikke omfattes av byggherrens normerte spesifikasjoner. Slike dekketyper er ofte gitt egne betegnelser som ikke bør benyttes i en anbudsforespørsel fra en offentlig etat.
- Som et alternativ til bindemidler modifisert av bitumenprodusenten og levert asfaltfabrikk, er det aktuelt å foreta selve modifiseringen på asfaltfabrikken.
- En annen variant av det samme er innblanding av spesielle tilsetningsstoffer, enten i bindemiddelet eller i selve asfaltmassen, for å oppnå spesielle egenskaper. Dette kan gjelde alt fra forbedring av deformasjonsegenskaper i områder med harde belastninger (lysregulerte kryss, rundkjøringer, busslommer etc.), til mer smidig asfalt egnet til utlegging i kaldt vær.

En annen viktig side ved funksjonsrelaterte krav er at selve kravene og behovene for oppfølging av overholdelsen av disse ligger nærmere oppdragsgivers primære ansvar og oppgaver som vegholder. Det er i mindre grad behov for byggherren til å involvere seg i detaljer knyttet til gjennomføringen av arbeidene.

De viktigste funksjonsrelaterte krav er listet opp nedenfor.

- Motstand mot permanente deformasjoner (egenskapskrav)
- Motstand mot piggdekkslitasje (egenskapskrav)
- Jevnhet på langs, rettholt og IRI (tilstandskrav)

### RED.

Pkt. 625 fra 2008-utgaven er i sin helhet flyttet hit til kap. 603 og er dessuten noe omarbeidet.

### 603.2

I tillegg til en del spesielle forhold slik som angitt i punktene over, kan det for asfaltarbeider generelt være aktuelt å legge større vekt på å sette krav som er mer direkte relatert til vegdekkets funksjonsegenskaper og i mindre grad detaljstyre asfaltens sammensetning og arbeidsutførelsen. Entreprenøren får med dette en større mulighet til å utnytte egen kompetanse for å oppnå de funksjonsegenskaper som oppdragsgiver etterspør.

- Jevnhet på tvers (spor) (tilstandskrav)
- Tverrfall (tilstandskrav)
- Friksjon (tilstandskrav)
- Tekstur (tilstandskrav)
- Lystekniske egenskaper (tilstandskrav)
- Støyegenskaper (målt med CPX) (tilstandskrav)
- Sprekker, krakelering (tilstandskrav)
- Slaghull (tilstandskrav)
- Dekketykkelse
- Heft til underlaget

Ved etablering av et komplett sett av krav til et asfaltdekke, må man være oppmerksom på risikoen for overspesifisering, spesielt med hensyn på krav som kan være i konflikt med hverandre. Se også pkt. 603.1.

## 603.22 Egenskapskrav

### 603.220 Generelt

Egenskapskrav som er omtalt i de etterfølgende avsnitt, vil ikke alene utgjøre et komplett sett av krav til asfaltdekker. Egenskapskrav er rettet mot noen viktige egenskaper, men de må suppleres med andre krav for å gi en tilfredsstillende sikkerhet for vegdekkets totale kvalitet. Både reseptbaserte krav og tilstandskrav er egnet, unntaksvis også utførelseskrav.

Egenskapskrav skal baseres på målinger på ferdig utlagt vegdekke, evt. på prøver tatt ut av dekket. Utfordringen for kvalitetskontrollen ved arbeider basert på egenskapskrav, vil normalt være å få et riktig bilde av kvalitetsvariasjonene ut fra analyser hvor tid og kostnader til prøveuttak og analyser virker sterkt begrensende på antall prøver i forhold til arbeidets omfang.

Krav til deformasjonsegenskaper kan settes ved Wheel Track evt. syklisk kryp (pkt. 603.221 og 603.222), men det skal ikke settes krav til både Wheel Track og Syklisk kryp. Krav til motstand mot piggdekkslitasje kan settes iht. Prallmetoden (pkt. 603.223).

### 603.221 Deformasjonsegenskaper, Wheel Track

Motstand mot permanente deformasjoner dokumenteres på borkjerner med 200 mm diameter boret ut av det ferdige dekket. Antall prøver må avtales i hvert tilfelle ut fra jobbens størrelse og kompleksitet. Hver prøve skal, i henhold til NS-EN 12697-22, bestå av minst 2 parallelle prøvestykker (borkjerner).

Prøvene testes i henhold til NS-EN 12697-22 (Wheel Tracking), ved 50 °C. Analysene skal utføres tidligst 8, seinest 30 dager etter utlegging. Kravene i figur 603.2 gjelder for spordybde etter 10 000 sykler (20 000 passeringer). Det kan være aktuelt å sette strengere krav til dekket i områder med spesielt hard belastning, se også pkt. 624.1.

#### 603.221

Spordannelse ved deformasjon, iht. NS-EN 12697-22 (Wheel Tracking) er referansemotoden for dokumentasjon av motstandsevne mot permanente deformasjoner. Den kan være nyttig for å dokumentere effekten av tilsetningsstoffer og modifiserte bindemidler som skal bidra til bedre deformasjonsegenskaper.

	ÅDT				
	≤ 1500	1501-3000	3001-5000	5001-10000	>10000
Maks. tillatt spordybde, % av prøvetykkelse		20	12	7	5

Figur 603.2 Krav til motstand mot permanente deformasjoner bestemt med Wheel Tracking Test, spordybde etter 10 000 sykler, i % av prøvetykkelse

### 603.222 Deformasjonegenskaper, syklisk kryp

Motstand mot permanente deformasjoner dokumenteres på borkjerner med 150 mm diameter boret ut av det ferdige dekket. Antall prøver må avtales i hvert tilfelle ut fra jobbets størrelse og kompleksitet. Hver prøve skal, i henhold til NS-EN 12697-25, bestå av minst 5 parallelle prøvestykker (borkjerner). Prøvehøyden ved testing i laboratoriet skal være 60 mm. Der dekket er for tynt til å oppnå dette, kan to kjerner legges på hverandre. Antall borkjerner må da økes til det dobbelte. Prøvene testes i henhold til NS-EN 12697-25 Syklisk trykkprøving, ved 40°C. Analysene skal utføres tidligst 8, seinest 30 dager etter utlegging. Ved testing etter mer enn 30 dager skal resultatet korrigeres. Kravene i figur 603.3 er angitt som maks. tillatt deformasjon etter endt testing. Det kan være aktuelt å sette strengere krav til dekket i områder med spesielt hard belastning, se også pkt. 624.1.

	ÅDT				
	≤1500	1501-3000	3001-5000	5001-10000	>10000
Maks. tillatt syklisk kryp, microstrain (µε)	-	40000	30000	25000	20000

Figur 603.3 Krav til motstand mot permanente deformasjoner bestemt med syklisk kryp, microstrain, µε

### 603.223 Piggdekkslitasje, Prallmetoden

Motstandsevne mot piggdekkslitasje kan bestemmes på borkjerner med 100 mm diameter boret ut fra ferdig dekke. Antall prøver må avtales i hvert tilfelle ut fra jobbets størrelse og kompleksitet. Hver prøve skal, i henhold til NS-EN 12697-16, bestå av minst 4 parallelle prøvestykker (borkjerner).

Prøvene testes i henhold til NS-EN 12697-16 Piggdekkslitasje (Prallmetoden). Avhengig av ÅDT skal prøvene oppfylle kravene i figur 603.4 mht. slitasje etter endt testing. Det kan være aktuelt å sette strengere krav til dekket i områder med spesielt hard belastning, se også pkt. 624.1.

	ÅDT				
	≤1500	1501-3000	3001-5000	5001-10000	>10000
Maks. tillatt Prall-verdi, cm <sup>3</sup>		36	28	25	22

Figur 603.4 Krav til motstand mot piggdekkslitasje etter Prall-metoden, slitelag

603.221 og 603.222

For testing i Wheel Track bør prøvens tykkelse være minst 25 mm ved  $D < 8$  og minst 35 mm ved  $8 \leq D < 16$ .

Også ved syklisk kryp er det krav til prøvehøyde.

Dette kan begrense bestemmelsen av deformasjonegenskaper ved disse laboratoriemetodene på borkprøver fra tynne dekker.

### 603.222

Motstand mot permanente deformasjoner bestemt med syklisk kryp, for eksempel vha. Nottingham Asphalt Tester (NAT), kan betraktes som et alternativ til Wheel Track prøving.

Dersom prøvingen ikke kan utføres før etter foreskrevet tid kan resultatet korrigeres til dag 30 etter utleggingen vha. formelen under når bestilleren tillater det.

$$D_{30} = D_{prøve} \cdot \frac{t_{prøve}^{0,23}}{2,186}$$

$D_{30}$  = Permanent tøyning etter 30 dager i mikrostrain

$D_{prøve}$  = Permanent tøyning i aktuell prøve i mikrostrain

$t_{prøve}$  = Dekkets alder i dager ved prøvingen.



## 603.23 Tilstandskrav, dekkeoverflate

### 603.230 Generelt

Tilstandskrav til nylagte asfaltdekker er en naturlig del av krav til asfaltarbeider med reseptbaserte krav. Hvorvidt tilstandskrav som et alternativ til reseptbaserte krav, skal begrenses til det nylagte asfaltdekket eller også omfatte tilstandsutviklingen over en vesentlig del av forventet dekkelevetid, avhenger av i hvor stor grad arbeidets kvalitet innvirker på tilstandsutviklingen.

#### 603.231

Spor og jevnhet har tradisjonelt vært ansett som viktige uttrykk for vegdekkets tilstand og funksjons- evne. Som en følge av at spormålinger i Norge egentlig er måling av høyden på ryggen mellom hjulsporene, skal begrepet "spor" erstattes av "jevnhet på tvers". Av samme grunn skal jevnhet (IRI) angis som "jevnhet på langs".

Krav til jevnhet for nylagt dekke er en viktig del av et komplett sett av krav enten hovedvekten er lagt på reseptbaserte eller funksjonsrelaterte krav.

I de fleste tilfeller kan krav til jevnhet være begrenset til jevnhet den første tiden etter dekkelegging. Vegdekkets egenskaper innvirker i liten grad på utviklingen av jevnheten, den bestemmes i det alt vesentlige av underlaget i form av telehiv, setninger o.l.

I noen situasjoner kan selve asfaltdekkets egenskaper ha en innvirkning på utviklingen av IRI over tid. Dette gjelder i første rekke vegdekker med forvitring og steinslipp i dekkeoverflaten.

#### 603.232

Krav til jevnhet på tvers i nylagt dekke, initialtilstanden, kan også betraktes som et utførelseskrav og er en viktig del av et komplett sett av krav enten hovedvekten er lagt på reseptbaserte eller funksjonsrelaterte krav.

Krav til jevnhet på tvers inkl. tilstandsutvikling over tid, vil inkludere asfaltdekkets motstand mot piggdekksslitasje og asfaltdekkets deformasjonsegenskaper. Der det er usikkerhet mht. hvor mye av tilstandsutviklingen som skyldes underlaget, er det aktuelt å erstatte krav til tilstandsutvikling med egen-skapskrav gitt i pkt. 603.22.

### 603.231 Jevnhet på langs

Med krav til jevnhet på langs menes i denne sammenheng krav til jevnhet i vegens lengderetning. Jevnhet er av stor betydning for trafikantene både med hensyn til kjørekømført og kjørekostnader.

Krav til jevnhet i lengdeprofilen omfatter både krav til IRI (International Roughness Index) og jevnhet målt med rettholt. Krav til IRI bør være knyttet til det enkelte kjørefelt og til angitte strekninger med fast lengde, f.eks. 1000 meter, med minste lengde 600 meter. Krav til jevnhet målt med rettholt har som mål å unngå lokale ujevnheter ved dagskjøter, endeavslutninger og andre stopp og uregelmessigheter i asfaltutleggingen. Rettholtkravet kommer i tillegg til det generelle jevnhetskravet uttrykt ved IRI.

Krav til jevnhet er gitt i figur 604.1. Kravene i figuren omfatter både jevnhet på langs og krav til langsgående skjøter o.l.

### 603.232 Jevnhet på tvers

På veger hvor man forventer at slitasje eller plastiske deformasjoner i selve asfaltdekket er de viktigste årsaker til den totale tilstandsutvikling for jevnhet på tvers, bør kravene inkludere den tilstandsutvikling som kan registreres over minst 60% av forventet dekkelevetid.

På veger hvor det er mer usikkert hvor stor del av tilstandsutviklingen som skyldes piggdekksslitasje eller permanente deformasjoner i selve asfaltdekket i forhold til deformasjoner i de underliggende lag, kan det likevel være mulig å sette tilstandskrav etter et gitt antall år, men det krever at byggherren har gode kunnskaper om den utvikling som skyldes underliggende lag og at entreprenøren i konkurransegrunnlaget blir orientert om dette på en tilfredsstillende måte.

Krav til jevnhet på tvers i nylagt dekke er gitt i figur 604.1.

### 603.233 Tverrfall

Alle lag skal ha tilstrekkelig tverrfall for å sikre god avrenning. Tillatt avvik fra prosjektert tverrfall for nybygget veg er gitt i pkt. 604.2. For dekkevedlikehold vil det som regel være nødvendig å knytte kravene til kravene i Håndbok 111 (Ref. 14).

Bruk av asfalt til oppbygging til riktig tverrfall kan være relativt kostbart. For byggherren vil det i en del situasjoner være relevant å vurdere oppbygging til riktig tverrfall, eller om det er tilfredsstillende at tverrfallet ikke skal være dårligere enn for det gamle asfaltdekket.

### 603.234 Friksjon

Friksjonsforholdene skal være ensartede for hele dekket og alle naturlig avgrensede parseller.

Friksjonen på bar veg skal måles med variabel slipp på vått dekke (dvs. med vannfilm på 0,5 mm). Friksjonskoeffisienten,  $\mu_{\text{maks}}$ , målt ved 60 km/t, skal være større enn 0,40.

På veger med tillatt hastighet høyere enn 80 km/t bør friksjonskoeffisienten være over 0,50.

Friksjon måles med ROAR eller med annet utstyr som kan dokumentere tilsvarende nøyaktighet. Kravene gjelder i hele reklamasjonsperioden. Kravene gjelder middelverdien for en vilkårlig valgt delstrekning med lengde 100 meter.

Dersom det forekommer glatte partier, må entreprenøren snarest mulig sørge for skilting og varsle byggherren. For glatte partier som ikke tilfredsstillt kravene til friksjon, kan byggherren kreve at entreprenøren iverksetter nødvendige tiltak, slik at kravene til friksjon blir oppfylt.

### 603.235 Tekstur

Indirekte krav til friksjon gjennom bruk av minstekrav til makrotekstur kan være et godt alternativ til å sette direkte krav til friksjon på grunn av en bedre presisjon og bedre reproduserbarhet for måleresultatene.

Dekkets tekstur påvirker asfaltdekkets egenskaper på områder som for eksempel friksjon, støy og lysrefleksjon. Det må eventuelt stilles krav i hvert enkelt tilfelle, men dersom teksturen (midlere profildybde) er lavere enn 0,5 mm bør dekkets friksjonsforhold følges opp.

### 603.236 Sprekker, krakelering

For nybygget veg bør det settes tilstandskrav til vegdekke med hensyn til fravær av sprekker i en nærmere angitt tid etter byggingen. Dette forutsetter at det er den samme entreprenør som har ansvaret for vegdekket og vegens øvrige oppbygging, all den stund sprekker i vegdekker kan ha forskjellige årsaker.

Ved dekkevedlikehold er det ressurskrevende å få en god og detaljert oversikt over eksisterende sprekker i det gamle dekket med hensyn til utbredelse, omfang og bevegelser (for eksempel sprekker pga. telehiv), samt utvikling av sprekker i det nye dekket over tid. Det kan derfor være en bedre løsning å sette egenskapskrav ved krav til utmattingsegenskapene og krav til dekkets fleksibilitet ved lave temperaturer.

### 603.234

Ved alle typer asfaltarbeider er det vanlig å sette en minsteverdi for friksjon. Erfaringene med å anvende resultater fra friksjonsmålinger i asfaltkontrakter, er imidlertid svært begrenset.

Det er strenge krav til gjennomføringen av friksjonsmålinger for at resultatene skal få den nøyaktighet og presisjon som kreves i et kontraktsforhold.

Friksjonen på asfaltdekker varierer med tilstanden og er avhengig av om dekket er nylagt, slitt av piggdekk eller polert. Lav friksjonskoeffisient ved legging av nytt asfaltdekke kan avhjelpest ved avstrøing med asfaltert finpukk (Af), tørket sand eller lignende.

### 603.235

Makrotekstur defineres som ujevnheter med bølgelender i området 0,5-50 mm.

Erfaringer fra utlandet har vist at det kan være problematisk å oppnå en god praksis for håndheving av friksjonskrav. Noe skyldes målingenes begrensninger mht. reproduserbarhet, en del problemer er det også ved at vegdekkets friksjons-egenskaper varierer på grunn av støv på vegbanen, temperaturen i dekket dagene før måling etc.

### 603.236

Det finnes gode testmetoder for bestemmelse av asfaltdekkets utmattingsegenskaper i laboratoriet. Slike krav er imidlertid ikke beskrevet i denne utgaven av håndbok 018.

**603.237**

Slaghull i vegdekket kan som regel tilbakeføres til feil og mangler ved utførelsen av asfaltarbeidene. Årsaken kan være separasjon i massen, lokale partier med for kald eller for dårlig komprimert asfalt, eller det kan skyldes lokale partier med for tynt dekke, da ofte i kombinasjon med dårlig heft til det underliggende lag.

**603.241**

Krav til minste dekketykkelse er i prinsippet ikke et tilstandskrav, men kravet er aktuelt når kontrakten gir entreprenøren frihet til å velge dekkeløsningen.

**603.242**

Dårlig heft til underlaget må betraktes som en alvorlig mangel ved asfaltarbeider.

**603.237 Slaghull**

Med mindre entreprenøren på grunn av underlaget eller av andre grunner har tatt forbehold, bør slaghull som oppstår i reklamasjonsperioden, være en reklamasjonsgrunn i alle kontrakter. Reaksjonen bør være å kreve at dekket på arealet med mindreverdig kvalitet fjernes ved fresing e.l. og legging av nytt dekke med god klebing til underlaget og til sidene.

Hull i form av åpen skjøt mellom utleggerdragene, ofte betegnet dårlig midtskjøt, bør betraktes som slaghull. Dette gjelder også åpne skjøter i rundkjøringer o.l.

**603.24 Øvrige tilstandskrav****603.241 Dekketykkelse**

Ved tradisjonelle asfaltkontrakter angir byggherren dekketykkelse i mm, evt. angir dekketykkelsen i form av forbruk i kg/m<sup>2</sup>. I kontrakter med funksjonsrelaterte krav har det vært mer vanlig å gi entreprenøren frihet til å bestemme dekketykkelsen.

På steder hvor piggdekkslitasjen er bestemmende for sporutviklingen, kan det være aktuelt å sette et krav til minste dekketykkelse for å unngå at dekket blir gjennomslitt før vedlikeholdsstandarden utløser krav om dekkefornyelse. Det er også aktuelt å sette krav til minste lagtykkelse hvor dette er ønskelig på grunn av vegens bæreevne, ut fra dimensjoneringskrav e.l.

**603.242 Heft til underlaget**

Krav om god heft til underlaget alle steder er viktig for å sikre at vegdekket har gode funksjonsegenskaper på lengre sikt, selv om kravet isolert sett ikke kan betraktes som et funksjonskrav.

Dårlig heft til underlaget kan opptre i lokale partier som en følge av dekkelegging i regnvær o.l. Ved påvist dårlig vedheft til underlaget bør det kreves at dekket fjernes på partier uten heft til underlaget og legging av nytt dekke.

Ved en streng, og for entreprenøren kostbar reaksjon, vil det være krav til byggherren om å ha en god dokumentasjon om dårlig heft mellom asfaltlagene før slike reaksjoner iverksettes. Uttak av borkjerner vil normalt være nødvendig.

**603.243 Arealer med utbedring**

I kontrakter med krav om utbedring av lokale partier med skade bør det settes en øvre grense for andelen med utbedringer. Dersom partier med lokale utbedringer utgjør mer enn 10% av den totale lengde regnet over en fritt valgt strekning med minste lengde 500 meter, bør hele strekningen reasfalteres for entreprenørens regning.



## 604. Kvalitetssikring

### 604.1 Generelt

Generelle krav er gitt i kap. 0 og i kvalitetssikringspunktene i delkapitlene.

### 604.2 Krav og toleranser for geometri og jevnhet

Krav og toleranser for geometri og jevnhet av bind- og slitelag skal være som vist i figur 604.1. Det er samme krav/toleranser til geometri og jevnhet for asfalt- og betongdekker. Krav til høyder og bredde gjelder ved nybygging og ved forsterkningsarbeider, ved vedlikeholdsarbeider må breddekrav angis spesielt. For krav til grusdekker vises til kap. 61.

Toleranse	Vegtype	Hoved- og samleveger (H, S)	Andre veger (A, G/S)
		Enkeltverdi	Enkeltverdi
Bindlag og underkant betongdekke			
Høyde <sup>1)</sup>			
- maksimum		+ 15	+ 25
- minimum		- 15	- 25
Jevnhet på tvers <sup>2)</sup>			
- målt med 3 m rettholt, maksimum		8	10
Langsgående skjøter, maks <sup>7) 8)</sup>		4	6
Jevnhet på langs <sup>2)</sup>			
- målt med 3 m rettholt, maksimum		6	8
Slitelag (unntatt overflatebehandling)			
Høyde <sup>1)</sup>			
- maksimum		+ 10	+ 20
- minimum		- 10	- 20
Jevnhet på tvers <sup>2)</sup>			
- målt med 3 m rettholt, maksimum		6	8
- målt med bilmontert laser, maks.		5	7
Langsgående skjøter, maks <sup>7)</sup>		4	6
Jevnhet på langs			
- målt med 3 m rettholt, maksimum		6	8
- IRI ved ÅDT ≥ 3000, maksimum <sup>3)</sup>		2,0	2,5
- IRI ved ÅDT < 3000, maksimum <sup>3)</sup>		2,5	3,0
Tverrfall, avvik fra prosjektert <sup>4)</sup>			
- maksimum		4	6
Bredde <sup>5)</sup>			
- maksimum		+ 100	+ 100
- minimum		± 0	± 0
Lagtykkelse <sup>6)</sup>			
- asfalt		Min. 2 ganger øvre siktstørrelse.	
- betong		Min. prosjektert tykkelse minus 20 mm	

<sup>1)</sup> Gjelder enkeltpunkt. Gjelder for betongdekker generelt. For asfaltdekker bør det settes krav til høydetoleranser hvor det er nødvendig pga. tilpasning til konstruksjoner o.l.

<sup>2)</sup> Jevnhetskravene skal også gjelde for skjøter.

<sup>3)</sup> Målt med bilmontert laser, angis som 90%-verdi pr. kjørefelt med lengde 600-1600 meter

<sup>4)</sup> Målt manuelt over 2 m eller med bilmontert laser.

<sup>5)</sup> Horisontalt avvik fra de prosjekterte ytterbegrensningene.

<sup>6)</sup> Gjelder enkeltpunkt.

<sup>7)</sup> Målt med 1 m rettholt, evt 1 m vater

<sup>8)</sup> Gjelder dersom bindlag skal fungere som midlertidig slitelag

Figur 604.1 Krav og toleranser for geometri (mm) og jevnhet, asfalt og betongdekke

#### RED.

Det er innført eget krav for langsgående skjøter.

Avsnitt om kontrollomfang (tidligere pkt. 604.3) utgår, ivaretas i andre dokument

Ved overflatebehandling vil jevnheten som oppnås være avhengig av jevnheten for eksisterende dekke/underlag eller evt. forarbeider.

Kravene til IRI-verdier for jevnhet i figur 604.1 må ansees å være relativ lempelige. Når forholdene ligger til rette for det, kan byggherren vurdere å sette strengere krav. Dette må i så fall fremgå av konkurransegrunnlaget for arbeidene.

Bilmontert laserutstyr benyttes til kontinuerlige målinger av jevnhet på langs, jevnhet på tvers ("spordybde") og tverrfall. Utstyret brukes primært som en del av den generelle tilstandoppfølging av vegdekker.

IRI = International Roughness Index.

# 61. Grusdekker

## 610. Generelt

### 610.1 Valg av grusdekke

Et grusdekke består av mekanisk stabilisert grus (knust fjell eller knust grus) og kan benyttes på atkomstveger med ÅDT < 300 og samleveger med ÅDT < 100. Ved høyere trafikk kan vedlikeholdet ofte bli kostbart.

Grusdekke skal ikke brukes for hovedveger. Unntaket er midlertidig veg i anleggsfasen.

### 610.2 Kvalitetssikring

#### 610.21 Tilstandskrav

En veg med grusdekke skal med et normalt vedlikehold gi rimelig gode kjøreforhold hele året uten dannelse av vaskebrett, slaghull og store spor.

Tilstandskrav til et slitelag av grus består av følgende punkter:

#### **Tverrfall og vegkanter**

På rettstrekning med takfall skal tverrfallet være 4%, i kurver med ensidig fall skal tverrfallet være minst 5,5%. Tverrfallet skal ikke være over 8%. Ved takfall aksepteres krumning/avrunding over de midtre 2,0 m.

Det skal ikke være vegkanter som kan føre til vannansamlinger i vegbanen eller på vegskulder.

#### **Ujevnheter (hull og korrugeringer)**

Vegbanen skal være jevn og fast og uten slaghull. Vaskebrett (korrugering) skal ikke forekomme.

#### **Løs grus**

Løs grus skal maksimalt forekomme i svært liten grad på vegbanen og langs vegen.

#### **Støv**

Støv skal ikke hvirvles opp av trafikken. Omgivelsene skal ikke utsettes for vegstøv.

Funksjonskravene her gjelder for en veg med et fundament bygd i henhold til vegnormalene. Dersom dette ikke er tilfellet (gammel veg) må kravene vurderes ut fra stedlige forhold så som klima, overbygning, drenering, etc.

#### 610.2

Kravene bygger på de samme prinsipper som i Statens vegvesen håndbok 111 (Ref. 14).

Tilstandskravene i pkt. 610.2 gir ingen sikkerhet mot ugunstig dekketilstand som skyldes vegfundamentet, f.eks. i teleløsningen.

En nærmere beskrivelse av tilstandskravene er gitt i Vägverkets Publikation 2005:60 (Ref 35). Se også håndbok 111.

## 610.22 Kontrollomfang og toleranser

Toleranser ved oppbygging av grusdekker, samt krav til omfanget av dokumentasjon av materialeegenskaper, skal følge kravene i figurene 610.1-3. Kravet til dokumentasjon er også et minstekrav til entreprenørens kontrollomfang.

Dimensjonerende krav	5 prøver eller flere		Mindre enn 5 prøver
	Middelverdi	Enkeltverdi	Enkeltverdi
95 %	Min. 96 %	Min. 91 %	Min. 94 %

Figur 610.1 Toleranser for komprimering (Modifisert Proctor), grusdekker

Kontroll av	Kvalitetskrav			Dokumenta- sjonsomfang
	Krav	Toleranse <sup>1)</sup>	Maks. avvik <sup>2)</sup>	Min. 1 prøve pr. mengdeenhet
Grusdekke				
Materialproduksjon				
- flisighetsindeks <sup>3)</sup>	≤30			3000 m <sup>3</sup>
- Los Angeles-verdi <sup>3)</sup>	≤35			3000 m <sup>3</sup>
- korngradering	Fig. 611.1			500 m <sup>3</sup>
- knusningsgrad <sup>3) 5)</sup>	C <sub>30/60</sub>			500 m <sup>3</sup>
- micro-Deval-koeffisient <sup>3) 4)</sup>	≤ 15			3000 m <sup>3</sup>
- mølleverdi <sup>4)</sup>	≤ 19			3000 m <sup>3</sup>
- lineær krymp (LS)				
v/nedbør ≤ 1000 mm/år <sup>5)</sup>	LS 2-5 %	20 %	±0,5 %	500 m <sup>3</sup>
v/nedbør > 1000 mm/år <sup>5)</sup>	LS ≤ 3%	20 %	±0,5 %	500 m <sup>3</sup>
Komprimering	Fig. 610.1	Fig. 610.1 og 612.1		50 m veg
Geometri	Fig. 610.3	Fig. 610.3		50 m veg

- 1) Dersom det tas 5 prøver eller flere, kan det aksepteres at 20 % av prøvene (1 av 5 prøver) har avvik fra kvalitetskravet.
- 2) Ingen prøver med avvik skal ha større avvik enn gitt verdi.
- 3) For materialer som er deklartert etter NS-EN 13242 (Ref. 33) kan angitte kvalitetstoleranser og kontrollomfang erstattes av leverandørens dokumentasjon etter reglene i standardens Tillegg B med tilhørende nasjonalt tillegg
- 4) Micro-Deval er referansemetoden, mølleverdi kan benyttes ved praktisk oppfølging. Micro-Deval skal benyttes når det er tvil om materialet oppfyller kravene.
- 5) For knust fjell ansees kravet å være oppfylt uten spesiell dokumentasjon

Figur 610.2 Kvalitetskrav og dokumentasjonsomfang, grusdekker

Kontroll av	Enkeltverdi	Middelverdi
Høyde <sup>1)</sup>		
maksimum	+30	+15
minimum	-30	-15
Bredde <sup>2)</sup>		
maksimum	+100	
minimum	-0	
Lagtykkelse		
maksimum	+15	+5
minimum	-15	-5
Jevnhet <sup>3)</sup>		
maksimum	10	-

- 1) Gjelder enkeltpunkt i tverrprofil/middelverdier pr. 500 m tofeltsveg ev. 1000 m enfeltsveg.
- 2) Horisontalt avvik fra de prosjekterte ytterbegrensningene. Dersom det ikke har betydning for arealinngrep o.l. kan det aksepteres større maks. breddetoleranse.
- 3) Målt med 3 m rettholt. «Vaskebrett» aksepteres ikke på nylagt dekke.

*Figur 610.3 Toleranser (mm) for geometriske krav til grusdekker pr. 500 m tofelts veg ev. 1000 m enfelts veg*

### 610.23 Dokumentasjon av utført kvalitet

Dokumentasjonen skal baseres på en inndeling av vegstrekningen i delstrekninger med lengde ikke over 500 meter. Oppfyllelsen av tilstandskravene skal vurderes for hver delstrekning.

For dokumentasjon av utført kvalitet skal følgende registreres (minimumsdokumentasjon):

- type vegfundament
- middelverdi og variasjon av materialkvalitet, komprimering og lagtykkelse, jfr. kravene i figur 610.2.
- avvik og avviksbehandling
- bruk av støvbindende midler
- spesielle løsninger/forhold

Dersom antall overfarter benyttes som dokumentasjon for overholdelse av komprimeringskravene, jf. figur 612.1, vil utskrift fra registreringsutstyr montert på valsen bli akseptert som dokumentasjon forutsatt at denne inneholder de opplysninger som kreves på en oversiktlig måte.

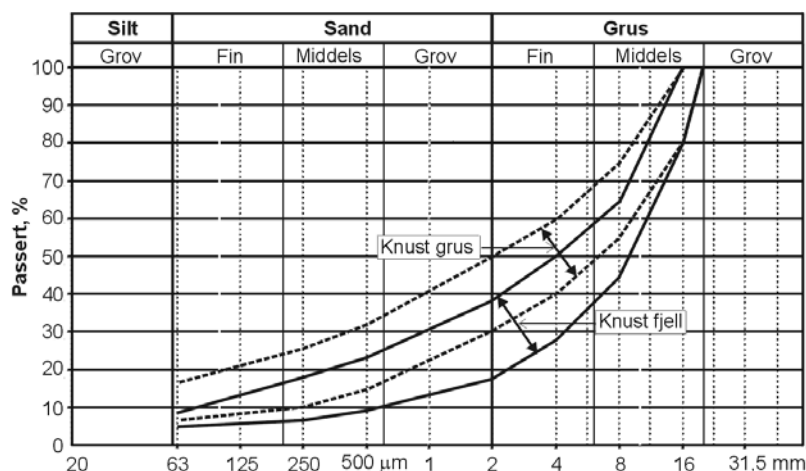
## 611. Krav til materialet

### 611.1 Korngradering

Materialet i grusdekket skal ha en korngradering slik at det er stabilt og tett. Korngradering for knust fjell og knust grus skal være innenfor toleransene gitt i figur 611.1. og kornkurven skal være mest mulig parallell med grensekurvene.

Kornstørrelse	Knust fjell passering i %	Knust grus passering i %
22,4 mm	100	100
16 mm	80 - 100	80 - 100
8 mm	45 - 65	55 - 75
2 mm	18 - 38	30 - 50
0,25 mm	7 - 18	10 - 26
0,063 mm	5 - 9	7 - 17

Figur 611.1 Krav til korngradering for knust fjell og knust grus



Figur 611.2 Grensekurver for grusdekke

### 611.2 Slitestykke

For å oppnå god slitestykke bør grovfraksjonen bestå av en hard og seig bergart slik at nedkningen blir minst mulig. Materialet skal ha en Los Angeles-verdi  $\leq 35$  og flisighetsindeks  $\leq 30$ . Dersom det samlede innhold av kalk og glimmer er større enn 12 %, bør materialets egnethet vurderes spesielt.

#### 611.1

Materialet i grusdekker bør ha et grovt kornskjelett som er fylt ut til maksimal tetthet med passende mengde av mindre korn helt ned til leirstørrelse. Materialet må være noe plastisk for å kunne binde sammen de forskjellige fraksjonene.

Bruk av maksimal steinstørrelse større enn ca. 20 mm kan medføre fare ved steinsprut.

Dersom materialet har stor andel av grovsand (sandpukk) oppstår det lett vaskebrett.

Materialer av knust fjell har vanligvis bedre stabilitet enn materialer av knust grus. Erfaringer har vist at selv en «dyp» kurve gir gode resultater og da særlig i områder med frysing/opptining i teleløsningsperioden.

#### 611.2

Dersom det er vanskelig å skaffe slitesterkt materiale og nødvendig å nytte en mindre god kvalitet, bør materialet ved utlegging ha noe større innhold av grusfraksjonene enn vanlig. Se kap. 523.111 vedr. slitastmotstand for kalk- og glimmerrike materialer.

#### RED.

Tekst skal koordineres med tilsvarende tekst i kap. 523, som ikke er ferdig ennå. Slitasjeegenskaper for ubundne materialer deklarerer ut fra Micro-Deval, mens mølleverdi vil kunne aksepteres for løpende produksjonskontroll.

**611.3**

Knusningsgraden,  $C_{xx/yy}$ , angis med henholdsvis minimum prosentandel helt og delvis knuste korn (xx) og maksimum andel helt rundede korn (yy) i området 4-63 mm, iht. NS-EN 933-5. Se også vedlegg 3 i 2005-utgaven av håndbok 018.

LS-verdien (lineær krymp) er en jordarts sammentrekning ved tørking fra et vanninnhold lik flytegrensen til helt tørr tilstand, uttrykt som % sammentrekning av prøvens totale lengde før tørking. Plastisitetsindeksen kan regnes som 2 ganger LS-verdien. Da det er vanskelig å bestemme plastisitetsindeksen på materialer med lav plastisitet, gir LS-verdien et mer riktig svar samtidig som den er enklere å bestemme.

**612.0**

Se også (Ref. 1): Dynapac: Packning och utläggning: Teori och Praktik. Sverige, 2001.

**611.3 Stabilitet og plastisitet**

Andel helt eller delvis knuste korn skal minst være 30%, andel helt avrundete korn skal være maksimalt 60%, dvs. knusningsgrad  $C_{30/60}$  (se kommentar).

Materialet bør ha en LS-verdi på 2-5 % ved nedbørmengde < 1000 mm/år og maks. 3 % ved nedbørmengde > 1000 mm/år.

Materialet skal ikke inneholde mer enn 1 % humus av materiale < 0,5 mm bestemt ut fra glødetapmetoden.

**612. Utlekking og komprimering****612.0 Generelt**

Tykkelsen på slitelag av grus skal ferdig komprimert være minimum 50 mm.

Grusdekke skal legges ut så det blir homogent og får en jevn overflate etter komprimeringen. Materialet bør være fuktig ved utlegging for å hindre separasjon og muliggjøre effektiv komprimering.

Kravet til komprimering skal være 95 % Modifisert Proctor. (Se figur 610.1). Ved bruk av figur 612.1 som angir minste antall overfarer avhengig av utstyret som brukes, kan kravet til komprimering anses som oppfylt.

Valsetype	Komprimeringsutstyr		Knust grus, knust fjell	
	Total vekt (tonn)	Statisk lineær vekt (kg/cm)	Lagtykkelse (mm)	Min. antall overfarer
Vibrerende slepevals	3 - 5	15 - 25	≤ 200	5
	5 - 8	25 - 35	≤ 200	4
	> 8	> 35	≤ 200	3
Selvgående vibrovals	6 - 8	15 - 25	≤ 200	5
	8 - 10	25 - 35	≤ 200	4
	10 - 13	35 - 45	≤ 200	4
Tandemvals	2 - 4	15 - 25	≤ 200	7
	4 - 8	15 - 25	≤ 200	5
	8 - 13	25 - 35	≤ 200	4

Figur 612.1 Krav til minste antall overfarer for komprimering av grusdekker

Vanninnholdet under komprimeringsarbeidet bør være 1-2 % under optimalt vanninnhold bestemt ved Modifisert Proctor.

Ved vedlikeholdsgrusing hvor grusmengden ikke overstiger 100 m<sup>3</sup> pr km, (tykkelse opp til ca 20 mm) kan det planerte grusdekket komprimeres av trafikken.

### 612.1 Fuktmagasinerende lag

Over fjell, steinfylling eller bærelag uten tilfredsstillende innhold av finstoff (materiale mindre enn 0,063 mm) bør det under grusslitelaget legges et fuktmagasinerende lag som medvirker til å holde på fuktigheten i slitelaget.

Det fuktmagasinerende laget kan utføres av knust grus eller knust fjell sortering 0/32, 0/22 eller 0/16, i en lagtykkelse på minimum 7 cm. Disse materialene skal tilfredsstillende kravene til knust grus eller knust fjell med 5-8 % innhold av finstoff, se kap. 523. Grusen legges ut i jevn tykkelse og komprimeres til en densitet min. 95 % Modifisert Proctor. (Se figur 610.1).

## 613. Tverrfall

---

Grusdekket skal ha fast og jevn overflate med riktig tverrfall. Dette er viktig for god vannavrenning. Normalt bør dette utformes som takfall på rettlinjer, men ensidig tverrfall kan også være aktuelt.

For krav til tverrfall, se pkt. 610.21.

## 614. Støvbindende midler

---

Støvbindende midler bør benyttes for å hindre støving i tørt vær og for å bedre stabiliteten av grusdekket.

## 62. Asfaltdekker, generelt

### 621. Generelt

#### 621.

Asfaltdekker består av steinmaterialer og et råoljebasert bindemiddel. På grunn av bindemiddelets viskoelastiske egenskaper er asfaltdekker fleksible.

For valg av slitelag vises det til pkt. 624. Se også kap. 51.

**Utgående tilsiktet sammensetning:** Beskrivelse av en masseresept etter delmaterialene og gjennomsnittlig korngradering og ekstraherbaert bindemiddelinnhold som finnes ved analyse.

#### RED.

Avsnitt om trekkregler er tatt ut. Ivaretas av kontraktsdokumenter.

#### 621.1 Bruk av asfaltdekke

Asfaltdekker kan brukes på alle vegtyper og for alle trafikkbelastninger. Hvilken asfalttype som er best egnet, avgjøres av trafikk, klima, vegkonstruksjonen og vegens omgivelser.

For mindre asfaltarbeider vil det som regel være økonomisk og kvalitetsmessig fordelaktig å velge en asfalttype som inngår i asfaltfabrikkenes ordinære produksjon.

#### 621.2 Kvalitetssikring

##### 621.21 Generelt

For produksjon av asfalt som dekkes av Byggeveddirektivet og NS-EN 13108, skal asfaltprodusenten ha etablert et system for produksjonskontroll ved asfaltverket som oppfyller kravene i NS-EN 13108-21 (Ref. 45). Systemet skal være sertifisert av et teknisk kontrollorgan. I tillegg til den kontrollen som produsenten er pålagt i henhold til NS-EN 13108-21, skal entreprenøren ha en kvalitetssikring som sikrer at vegdekket ferdig lagt og komprimert, er i overensstemmelse med byggherrens krav.

##### Innledende typeprøving/masseresept

Arbeidene skal ikke igangsettes før masseresept (arbeidsresept) er forelagt byggherren. For asfaltmasser med krav om samsvarserklæring skal typeprøvningsrapporten foreligge, se NS-EN 13108-20 (Ref. 44) kap 7. Masseresepten skal inkludere utgående tilsiktet sammensetning.

##### Materialkontroll

I entreprenørens kontrollplaner skal det inngå entydige regler for hvem som utfører kontrollen og hvor den utføres. Det skal klart gå fram hvordan den utføres (entreprenørens) resultater brukes.



## 621.22 Kontrollomfang og toleranser

I figurene 621.2-3 er det tatt med oversikt som viser hva det er satt kvalitetskrav til for de ulike dekketyper.

Kontroll av materialer og dekker skal gjennomføres i henhold til gjeldende kontraktsdokumenter.

Toleranser for bindemiddelinhold, korngradering, temperatur og komprimering er vist i figurene 651.1-4.

**RED.**  
Kolonne for asfaltert  
finpukk (Af) er tatt vekk.

Kontroll av	Kvalitetskrav til							
	Sta	Top	Ska	Ab	Da	Agb	Ma	T
Varmproduserte dekketyper i verk								
Materialegenskaper								
<u>stein</u>								
- flisighetsindeks	x	x	x	x	x	x	x	x
- Los Angeles-verdi	x	x	x	x	x	x	x	x
- mølleverdi	x	x	x	x	x	x	x	x
- andel knuste korn	x	x	x	x	x	x	x	x
<u>bindemiddel</u>	x	x	x	x	x	x	x	x
Stempelinntrykk								
- hardhet	x							
Korngradering								
- i verk	x	x	x	x	x	x	x	x
- ferdig dekke	x	x	x	x	x	x	x	x
Bindemiddelmengde								
- i verk	x	x	x	x	x	x	x	x
- ferdig dekke	x	x	x	x	x	x	x	x
Temperaturgrenser								
- ved produksjon	x	x	x	x	x	x	x	x
- ved utlegging		x	x	x	x	x	x	x
Hulrom								
- proporsjonering			x	x	x	x	x	
- ferdig dekke		x	x	x	x	x	x	
Bitumenfylt hulrom								
- proporsjonering			x	x		x	x	
Forbruk								
- ferdig dekke	x	x	x	x	x	x	x	x
Geometri/jevnhet								
- ferdig dekke	x	x	x	x	x	x	x	x
Friksjon								
- ferdig dekke	x	x	x	x	x	x	x	x

Figur 621.2 Egenskaper og parametere det stilles krav til for varmproduserte dekketyper i verk

**RED.**

Kolonne for Egd og F/Sla er tatt vekk.

Kontroll av Kaldproduserte dekketyper i verk/andre dekketyper	Kvalitetskrav til			
	Kaldprodusert i verk		Andre typer	
	Egt	Asg	Eo/Do	Eog/Dog
Materialegenskaper				
<u>stein</u>				
- flisighetsindeks	x	x	x	x
- Los Angeles-verdi	x		x	
- mølleverdi	x		x	
- andel knuste korn	x		x	
<u>bindemiddel</u>	x	x	x	x
Korngradering				
- i verk	x	x		
- ferdig dekke	x	x	x	x
Bindemiddelmengde				
- i verk	x	x		
- ferdig dekke	x	x		
Temperaturgrenser				
- ved utlegging			x	x
Forbruk				
- ferdig dekke	x	x	x	x
Geometri/jevnhet				
- ferdig dekke	x	x	x	x
Friksjon				
- ferdig dekke	x	x	x	x

(x) = ved behov

Figur 621.3 Egenskaper og parametere det stilles krav til for kaldproduserte dekketyper i verk/produksjonsutlegger og andre dekketyper

### 621.3 Dokumentasjon av utført kvalitet

Kravene til dokumentasjon av materialkvalitet vil for arbeider av noen størrelse være beskrevet i konkurransegrunnlaget eller i vedlegg til dette.

Ved arbeider hvor det i konkurransegrunnlaget eller ved bestilling på annen måte ikke er angitt krav til dokumentasjonen, bør denne som et minimum omfatte følgende opplysninger.

- Forbruk angitt i kg/m<sup>2</sup> basert på veiesedler vedlagt faktura eller målebrev og oppmålt areal.
- Angivelse av de massetyper som er benyttet. De fleste typer varmblandet, verksprodusert asfalt skal oppfylle kravene i NS-EN 13108-serien. Standarden har krav om at følgesedlene (veiesedlene) minst skal inneholde en angivelse av produsent, blandeverk, massens identifikasjonskode og massens betegnelse (masstype). Også ved levering av kaldblandende masser som ikke omfattes av NS-EN 13108-serien, bør følgesedlene ha disse opplysningene.

- Informasjon om data fra kvalitetskontrollen skal være lett tilgjengelig hos leverandøren og oversendes oppdragsgiver på anmodning. Dette omfatter delmaterialenes kvalitet, massesammensetning og data fra komprimeringskontrollen. Det er i den sammenheng viktig å være oppmerksom på at variasjoner i sammensetningen er et viktig uttrykk for asfaltens kvalitet, minst like viktig som den gjennomsnittlige sammensetning.

## 622. Krav til delmaterialer

### 622.1 Bindemidler

Bindemidler er i denne sammenheng vegbitumen, myk bitumen, bitumenløsning, bitumenemulsjon, skumbitumen, polymermodifisert bitumen og emulsjon av polymermodifisert bitumen.

Bituminøse bindemidler skal være framstilt av råolje med anerkjente metoder. De skal være fri for forurensninger eller utfellinger som reduserer deres kvalitet som bindemiddel.

Vegbitumen skal tilfredsstillere kravene i figur 622.1. Myk bitumen skal tilfredsstillere kravene i figur 622.2. Krav til bitumenløsning, bitumenemulsjon, skumbitumen og til dokumentasjon av emulsjoner av polymermodifisert bitumen er beskrevet i vedlegg 10.

Polymermodifisert bitumen (PMB) skal tilfredsstillere kravene i figur 622.3. Polymermodifisert bitumen skal ha varige funksjonsegenskaper og være homogen og fri for vann.

#### 622.1

Vegbitumen og myk bitumen er spesifisert etter NS-EN 12591 (Ref. 4).

Bitumenløsninger er spesifisert med bruk av lavaromatisk destillat.

Vegetabiliske bindemidler eller bindemidler tilsatt vegetabilisk fluks, regnes ikke som ordinære bindemidler. Det kreves mer utfyllende dokumentasjon for disse.

	Enhet	Prøvingsmetode	Grad-benevning						
			35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330	330/430
Penetrasjon ved 25 °C	0,1 mm	NS-EN 1426	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330	
Penetrasjon ved 15 °C	0,1 mm	NS-EN 1426							90-170
Mykningspunkt	°C	NS-EN 1427 NS-EN ISO	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38	
Flammepunkt, Coc, min.	°C	2592	240 (1)	230 (1)	230 (1)	230 (1)	220 (1)	220 (1)	180 (2)
Løselighet, min.	%	NS-EN 12592	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Dynamisk viskositet ved 60 °C, min.	Pa s	NS-EN 12596	225	145	90	55	30	18	12
Kinematisk viskositet ved 135 °C, min.	mm <sup>2</sup> /s	NS-EN 12595	370	295	230	175	135	100	85
Fraass bruddpunkt, maks.	°C	NS-EN 12593	-5	-8	-10	-12	-15	-16	-18
Motstand mot oppherding ved 163 °C (1):		NS-EN 12607-1							
Masseendring, maks. +/-	%		0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0
Gjenstående penetrasjon, min.	%	NS-EN 1426	53	50	46	43	37	35	
Rel. viskositetsøkning ved 60 °C, maks.		NS-EN 12596							4,0
Økning i mykningspunkt, maks.	°C	NS-EN 1427	8	9	9	10	11	11	

(1) Pensky Martens closed cup (NS-EN ISO 2719) kan brukes for å undersøke forurensninger, men vil normalt gi lavere verdier

(2) Pensky Martens closed cup

Figur 622.1 Krav til vegbitumen

	Enhet	Prøvingsmetode	Grad-benevning			
			V1500	V3000	V6000	V12000
Kinematisk viskositet ved 60 °C	mm <sup>2</sup> /s	NS-EN 12595	1000-2000	2000-4000	4000-8000	8000-16000
Flammepunkt, PMcc, minimum	°C	NS-EN ISO 2719	160	160	180	180
Løselighet, minimum	%	NS-EN 12592	99,0	99,0	99,0	99,0
Motstand mot oppherding, TFOT 120 °C:		NS-EN 12607-2				
Masseendring, maksimum +/-	%		2,0	1,7	1,4	1,0
Rel. viskositetsøkning ved 60 °C, maks.		NS-EN 12595	3,0	3,0	2,5	2,0

Figur 622.2 Krav til myk bitumen

	Enhet	Prøvningsmetode	Polymermodifisert bitumen, hovedtyper					Øvrige
			40/100-65	65/105-80	65/105-60	75/130-65	75/130-80	PMB
Penetrasjon ved 25 °C	0,1 mm	NS-EN 1426	40-100	65-105	65-105	75-130	75-130	Oppgis
Mykningspunkt, min.	°C	NS-EN 1427	65	80	60	65	80	Oppgis
Kohesjon, kraftduktilitet, 10 °C	J/cm <sup>2</sup>	NS-EN 13589 og NS-EN 13703	Oppgis	Oppgis	Oppgis	Oppgis	Oppgis	Oppgis
Fraass bruddpunkt, maks.	°C	NS-EN 12593	-12	-12	-15	-15	-20	Oppgis
Elastisk tilbakegang, 10 °C, min.	%	NS-EN 13398	30	50	50	50	75	Oppgis
Flammepunkt, Coc, min.	°C	NS-EN ISO 2592	220	220	220	220	220	Oppgis
Lagingsstabilitet, 72 timer 180 °C		NS-EN 13399						
Differanse mykningspunkt (øvre–nedre), maks. +/-	°C	NS-EN 1427	5	5	5	5	5	Oppgis
Løselighet	%	NS-EN 12592	Oppgis	Oppgis	Oppgis	Oppgis	Oppgis	Oppgis
Motstand mot oppherding ved 163 °C		NS-EN 12607-1						
Masseendring, maks. +/-	%		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	Oppgis
Gjenværende penetrasjon, min.	%	NS-EN 1426	60	60	60	60	60	Oppgis
Endring i mykningspunkt, maks.	°C	NS-EN 1427	-2 / +9	-2 / +9	-2 / +9	-2 / +9	-2 / +9	Oppgis

Figur 622.3 Krav til polymermodifisert bitumen

For PMB skal maksimum og minimum lagrings- og blandetemperatur oppgis. Eventuelt behov for omrøring ved lagring skal også oppgis.

I kapittel 523.2 og kapitlene 63-65 er de enkelte bærelag- og dekketyper spesifisert. Der angis også hvilke bindemiddeltypene som er egnet. For valg av bindemiddeltypen og -grad henvises det også til kapittel V10.7 i vedlegg 10. Systemet for bindemiddelvalg tar utgangspunkt i to forhold:

- Bindemiddelets høyeste tillatte penetrasjon ut fra trafikkmengde, figur V10.6 og høyeste dekketemperatur, figur V10.9
- Laveste dekketemperatur fra figur V10.10 omregnes til Fraass bruddpunkt. Beregnet Fraassverdi skal tilfredsstille kravet i figur 622.1 for den aktuelle bitumengraden.

Dersom ikke begge disse kravene kan tilfredsstilles med vegbitumen, skal bruk av modifisert bindemiddel vurderes.

## 622.2 Tilsetningsstoffer

### 622.21 Generelt

Tilsetningsstoffer omfatter en rekke produkter med høyst ulike egenskaper og effekter. Felles for alle er at de før bruk skal være undersøkt og virkningsgraden skal være dokumentert.

For enkelte massetyper er det krav om bruk av tilsetningsstoffer som vedheftningsmiddel eller stabiliserende middel (fiber). Dette er angitt under spesifikasjonen av den enkelte massetype.

Polymermodifisert bitumen (PMB) benevnes og dokumenteres etter Norsk Standard NS-EN 14023. Standarden er en rammespesifikasjon som muliggjør "skreddersyning" av PMB-klasser.

Polymermodifisert bitumen benevnes PMB etterfulgt av minimum/maksimum penetrasjon og minimum mykningspunkt (f.eks. PMB 75/130-80). Da det er store forskjeller i modifiseringsgrad og bruksegenskaper for PMB, tas det ved planlegging utgangspunkt i en PMB 75/130-65 med en elastisk tilbakegang (ved 10°C) større enn 50 %.

Under Øvrige PMB kan alternative produkter spesifiseres (produkter under utvikling eller til spesielle bruksområder).

Typiske anvendelser for ulike PMB i tabellen :

- Vegdekke hovedveg: 75/130-65 og 65/105-60
- Vegdekke i vegkryss (signalregulert), rundkjøringer, oppstillingsplasser: 65/105-80 og 40/100-65
- Tynndekker: 75/130-65
- Brubelegninger og spesielt fleksible vegdekker: 75/130-80

**622.22**

Til skumgrus, overflatebehandling og penetrering tilsettes vanligvis 0,8 masse-% aktivt amin regnet av bindemiddelet. Til mykasfalt tilsettes 0,5-0,8 masse-% amin. Til varmasfalt tilsettes, når det er påkrevet, 0,3-0,5 masse-% amin.

Krav til dokumentasjon av vedheftningsegenskaper i aktuell asfaltmasse er gitt i pkt. 631.5.

**622.22 Vedheftningsmidler**

Effekt og dosering av vedheftningsmiddel skal dokumenteres med anerkjente prøvingsmetoder. De mest aktuelle metodene i Norge er angitt i figur 622.4.

Dokumentasjon av vedheftningsmiddel til:	Prøvningsmetode	Materiale	Krav, dekningsgrad
Varmblandet asfalt	NS-EN 12697-11	Referansebitumen <sup>1)</sup> og steinmateriale	min 20 % <sup>4)</sup>
Mykasfalt	NS-EN 12697-11	Referanse bitumen <sup>2)</sup> og steinmateriale	min 30 % <sup>4)</sup>
Kalde masser, overflatebeh., penetr.	14.572 <sup>5)</sup>	Referanseolje <sup>3)</sup> og steinmateriale	min 80 %
Varmebestandighet	14.576 <sup>5)</sup> 14.572 <sup>5)</sup>	Referanseolje <sup>3)</sup> og steinmateriale	min 80 %

<sup>1)</sup> Bitumen 160/220 med syretall  $3,5 \pm 0,4$  mgKOH/g

<sup>2)</sup> V6000 med syretall  $3,5 \pm 0,4$  mgKOH/g

<sup>3)</sup> Mykbitumen med viskositet ca  $500 \text{ mm}^2/\text{s}$

<sup>4)</sup> 72 timers rulletid

<sup>5)</sup> iht. håndbok 014 (Ref. 3)

Figur 622.4 Dokumentasjon av effekt og dosering av vedheftningsmiddel

**622.3**

Mineralogi for sand/steinmel er viktig for mørtelens bestandighet (jf. anriking av svake mineraler ved knusing). Måling av glimmerinnhold, se håndbok 014 (Ref. 3).

Knusningsgraden,  $C_{xx/yy}$ , angis med henholdsvis minimum prosentandel helt og delvis knuste korn (xx) og maksimum andel helt rundede korn (yy) i området 4-63 mm, iht. NS-EN 933-5. Se også vedlegg 3 i 2005-utgaven av håndbok 018.

Samfengt tilslag består av en blanding av grovt og fint tilslag.

Grovt tilslag er betegnelsen for tilslag der øvre kornstørrelse er mindre enn 45 mm og nedre steinstørrelse er større enn 2 mm.

Fint tilslag er betegnelsen for tilslag der øvre kornstørrelse er mindre enn 2 mm og som inneholder korn som for det meste blir liggende igjen på 0,063 mm –sikt (med det menes at det som er definert som mindre enn 0,063 mm tilhører begrepet finstoff).

**622.3 Steinmaterialer**

Steinmaterialer til bruk i asfalt skal være deklarerert i henhold til NS-EN 13043 (Ref. 32). Dette omfatter også fremmedfiller.

Steinmaterialer skal bestå av forvittringsbestandige bergarter. Det stilles krav til bergartenes mekaniske egenskaper avhengig av trafikkbelastningen og hvor i vegkonstruksjonen materialene skal anvendes.

Krav til knusningsgrad (se kommentar) i materialer større enn 4 mm gjelder sammensatt materiale.

Krav til mekaniske egenskaper for de enkelte massetyper er gitt i kap. 523.2 (bituminøse bærelag) og kap. 63-65 (bituminøse dekker). En oversikt over kravene er vist i figur 622.5-622.8 nedenfor. De mekaniske egenskaper for forekomsten som tilslaget kommer fra skal oppgis. For materiale mindre enn 4 mm kan det da antas at data for egenskaper testet på grovere fraksjoner av samme materialforekomst gjelder med mindre det er klare indikasjoner på vesentlige forskjeller i den mineralogiske sammensetningen avhengig av kornstørrelsen.

Ved ÅDT > 5000 bør alle delmaterialer med øvre siktstørrelse >4 mm oppfylle kravene til mekaniske egenskaper. Ved ÅDT = 5000 eller lavere bør andelen >4 mm fra steinmaterialer som ikke kan dokumentere at kravene er oppfylt, ikke utgjøre mer enn 6 % av total mengde av steinmaterialene i massen.

Nærmere beskrivelse av kvalitetsvurdering for steinmaterialer er gitt i vedlegg 3.

ADT	≤ 300	301 - 1500	1501 - 3000	3001 - 5000	5001 - 15000	> 15000
<b>Overflatebehandling</b>						
Eo og Do	≤ 25	≤ 25	≤ 25			
Eog og Dog	≤ 30	≤ 25				
<b>Varmproduserte asfaltdekker</b>						
Agb	≤ 30	≤ 30	≤ 30			
Ab	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25
Ska				≤ 30	≤ 25	≤ 25
Ma	≤ 35	≤ 30	≤ 25			
Sta		≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 25	≤ 25
Top		≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 25	≤ 25
Da	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25	
T			≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Egt	≤ 35	≤ 30	≤ 25			
Asg	≤ 35	≤ 30				

<sup>1)</sup> Kravet gjelder også for fuktmembran på bruer

Figur 622.5 Krav til flisighetsindeks for steinmaterialer i asfaltdekker

For fullstendig betegnelse av massetypene, se pkt. 624.1, se også kap. 63-65.

ADT	≤ 300	301 - 1500	1501 - 3000	3001 - 5000	5001 - 15000	> 15000
<b>Overflatebehandling</b>						
Eo og Do	≤ 30	≤ 30	≤ 30			
Eog og Dog	≤ 30	≤ 30				
<b>Varmproduserte asfaltdekker</b>						
Agb	≤ 30	≤ 30	≤ 30			
Ab	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 15
Ska				≤ 25	≤ 25	≤ 15
Ma	≤ 30	≤ 30	≤ 30			
Sta		≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 25 <sup>1)</sup>	≤ 25	≤ 15
Top		≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 30 <sup>1)</sup>	≤ 25 <sup>1)</sup>	≤ 25	≤ 15
Da	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25	
T			≤ 25	≤ 15	≤ 15	≤ 15
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Egt	≤ 30	≤ 30	≤ 30			
Asg	≤ 30	≤ 30				

<sup>1)</sup> Kravet gjelder også for fuktmembran på bruer

Figur 622.6 Krav til Los Angeles-verdi for steinmaterialer i asfaltdekker

ADT	≤ 300	301 - 1500	1501 - 3000	3001 - 5000	5001 - 15000	> 15000
<b>Overflatebehandling</b>						
Eo og Do			≤ 14			
Eog og Dog						
<b>Varmproduserte asfaltdekker</b>						
Agb			≤ 14			
Ab			≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7
Ska				≤ 10	≤ 10	≤ 7
Ma			≤ 14			
Sta					≤ 10	≤ 7
Top					≤ 10	≤ 7
Da			≤ 14	≤ 10	≤ 10	
T			≤ 10	≤ 7	≤ 7	≤ 7
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Egt			≤ 14			
Asg						

Figur 622.7 Krav til mølleverdi for steinmaterialer i asfaltdekker

ÅDT	≤ 300	301 - 1500	1501 - 3000	3001 - 5000	5001 - 15000	> 15000
<b>Overflatebehandling</b>						
Eo og Do	C <sub>90/1</sub>	C <sub>90/1</sub>	C <sub>90/1</sub>			
Eog og Dog	-	-				
<b>Varmproduserte asfaltdekker</b>						
Agb	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>			
Ab	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/20</sub>
Ska				C <sub>50/20</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
Ma	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>30/60</sub>			
Sta		C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
Top		C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
Da	C <sub>50/20</sub>	C <sub>50/20</sub>	C <sub>50/20</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>	
T			C <sub>50/20</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Egt	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>			
Asg						

<sup>1)</sup> Kravet gjelder også for fuktmembran på bruer

Figur 622.8 **Krav til knusningsgrad** for steinmaterialer til asfaltdekker

NaOH-metoden, se håndbok 014 (Ref. 3).

Steinmaterialet skal være tilnærmet fritt for humus. Etter NaOH-metoden skal følgende krav holdes mht. fargestyrke:

- overflatebehandling med grus < 0,5
- kaldblandede masser < 0,5
- varmblandede masser < 2,0

#### Fremmedfiller

I de tilfeller steinmaterialer ikke inneholder tilstrekkelig filler, skal nødvendig mengde av handelskvaliteten filler (fremmedfiller) tilsettes. Filler skal framstilles ved knusing eller maling av forvitningsbestandig bergart. Filleren skal være tilstrekkelig tørr til å flyte fritt og være uten klumper. Den skal ikke inneholde organiske forurensninger.

Fremmedfiller skal være deklartert i henhold til NS-EN 13043.

Rigden-hulrom for materiale mindre enn 63 µm skal være mellom 28 og 55 volumprosent.



## 622.4 Resirkulert asfalt

Resirkulert asfalt skal være behandlet og lagret på en slik måte at materialet er egnet i forhold til anvendelsen. Asfaltgranulat testes i henhold til NS-EN 13108-8 (Ref. 43). Figur 622.9 angir krav til dokumentasjon av asfaltgranulat brukt som tilsetning i ny, varmprodusert asfalt. Figur 622.10 og 622.11 angir henholdsvis krav til dokumentasjon og krav til korngradering for asfaltgranulat til bruk i kald gjenvinning. Om anvendelse av resirkulert asfalt i ulike dekketyper, se pkt. 632.0.

Ved bruk av resirkulert asfalt skal mengde og type av alle forurensninger deklarerer som beskrevet i NS-EN 13108-8. Ved mer enn 10% asfaltgranulat i slitelag, resp. mer enn 20% i bindlag og bærelag til varm gjenvinning, skal forurensningene ikke overstige kravene til Kategori F5 i NS-EN 13108-8.

Dokumentasjon av	Prøvningshyppighet for dokumentasjon En prøve pr mengdeenhet asfaltgranulat	
	Andel resirkulert asfalt i massen	
Slitelag	< 10 %	> 10 %
Bindlag og bærelag	< 20 %	> 20 %
Forurensninger (fremmedmaterialer) <sup>1)</sup>	2000 tonn	500 tonn
Bindemiddelinnhold	-	500 tonn
Korngradering (ekstrahert)	-	500 tonn
Største partikkelstørrelse av granulat	-	500 tonn
Bindemiddelhardhet (penetrasjon, mykningspunkt eller viskositet)	-	500 tonn

<sup>1)</sup> Forurensninger er fremmedstoffer som betong, tegl, tre, plast mv.

Figur 622.9 Dokumentasjon av asfaltgranulat til varm gjenvinning

Dokumentasjon av:	ÅDT
Slitelag	< 3000
Bærelag	< 5000
Forurensninger (fremmedmaterialer) <sup>1)</sup>	dokumenteres
Korngradering (granulat)	Figur 622.9
Korngradering (ekstrahert)	dokumenteres
Bindemiddelinnhold	dokumenteres
Homogenitet	dokumenteres

<sup>1)</sup> Forurensninger er fremmedstoffer som betong, tegl, tre, miljøgifter mv.

Figur 622.10 Dokumentasjon av asfaltgranulat til kald gjenvinning

ISO-sikt	Gjennomgang, masseprosent
22,4 mm	100
16 mm	85-100
11,2 mm	67-95
8 mm	44-80
4 mm	24-55
2 mm	10-34
1 mm	2-27
0,063 mm	0-2

Figur 622.11 Krav til korngradering av granulat ved kald gjenvinning

NS-EN 13108-8 legger til rette for at det kan settes dokumentasjonskrav til alle parametre også ved < 10% tilsetning (men lavere dokumentasjonsfrekvens)

Det kreves relativt store mengder ekstrahert materiale for en dokumentasjon av steinmaterialegenskapene

Homogenitet vurderes ut fra variasjon i korngradering, bindemiddelinnhold, etc.

Fremmedmaterialer består av andre materialer enn naturlig tilslag, er ikke basert på asfalt og deles inn i to grupper:

Materialer i gruppe 1, som:

- sementbetong
- murstein
- materiale fra underliggende, ikke bituminøse lag
- sementmørtel
- metall

og materialer i gruppe 2, som:

- syntetiske materialer
- tre
- plast

## 623. Produksjon og utførelse

### 623.1 Produksjon

#### 623.11 Produksjonsprosessen.

All produksjon av asfalt skal foregå med egnet blandeverksutstyr og på en slik måte at blandingen gir en homogen masse.

Innmating av bindemiddel og andre råvarer skal være kalibrert slik at blanderet produserer masse med mest mulig jevn kvalitet.

#### 623.12 Lagring av råvarer

Steinmaterialer og asfaltgranulat skal lagres på en slik måte at separasjon eller forurensning av fraksjonene unngås.

Bitumen og eventuelle tilsetningsstoffer skal lagres slik at stoffene ikke forringes gjennom påvirkning av temperatur, fuktighet eller ved sammenblanding med fremmede stoffer.

#### 623.13 Helse, miljø og sikkerhet (HMS)

Byggherreforskriftens (Ref. 34) krav til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser gjelder for asfaltarbeider.

#### 623.14 Ytre miljø

Produksjonsstedet skal tilfredsstillende alle krav som gjelder for utslipp av støv, støy og skadelige stoffer. Bitumen og andre væsker skal være sikret mot spill og lekkasjer.

### 623.2 Utførelse

#### 623.21 Tilrettelegging

Ved transport av masse fra blandeverk til utleggersted og ved selve utleggingen av massen skal alt utstyr være utformet og all håndtering skal være lagt opp slik at utlagt masse og ferdig dekke er homogent.

Alle spesifiserte krav til dekkeegenskaper skal oppfylles. Arbeidet bør legges opp slik at trafikantene hindres minst mulig. Det skal vises miljøhensyn i alle ledd.

#### 623.22 Helse, miljø og sikkerhet (HMS)

Byggherreforskriftens (Ref 34) krav til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser gjelder for asfaltarbeider.

#### 623.23 Ytre miljø

Transport og utlegging skal tilfredsstillende alle krav som gjelder for utslipp av støv, støy og skadelige stoffer. Bitumen og andre væsker skal være sikret mot spill og lekkasjer.

#### 623.13

Krav om HMS-planer er nærmere beskrevet i konkurransegrunnlaget for den enkelte kontrakt.

Det henvises også til heftet "Regler for håndtering av bituminøse bindemidler" utgitt av AEF (Ref. 7 ) og leverandørens HMS-datablad.

#### 623.14

Se Forskrifter om begrensning av forurensning, fra SFT (Ref. 6).

#### 623.21

Det vises til håndbok 051 Arbeidsvarsling (Ref. 8).

#### 623.22

Krav om HMS-planer er nærmere beskrevet i konkurransegrunnlaget for den enkelte kontrakt.

Det skal utarbeides plan som ivaretar alle krav til det ytre miljø. Planen skal gjennomgås med de ansatte minst en gang hvert år, og skal til enhver tid være lett tilgjengelig for alle som arbeider på stedet.

#### **623.24 Transport**

Separasjon under transporten skal unngås. Ved transport av varme masser skal det etterstribes minst mulig temperaturtap og minst mulig temperaturvariasjoner i massen.

#### **623.25 Klargjøring av vegbanen**

Overflaten skal være preparert slik at den er fast og uten nevneverdig over-skudd av løse materialer. Et bituminøst dekke som legges på fast underlag skal klebes til underlaget med godkjent klebemiddel med mindre det kan dokumenteres god heft til underlaget uten påføring av klebemiddel.

#### **623.26 Utlekking**

Dekket skal legges ut slik at separasjon i masser unngås. Overflaten skal være jevn.

Skjøter skal ha samme levetid som det øvrige dekket.

God heft mellom lagene skal være sikret.

På skulderen skal slitelaget avsluttes med skråkant (med helning 1:5) som komprimeres, med mindre skulderen gjøres ferdig med oppgrusing før trafikken settes på.

#### **623.27 Komprimering**

Dekket skal vales umiddelbart etter utleggingen slik at hulromprosenten målt i ferdig dekke tilfredsstiller kravene til den enkelte dekketype.

#### **623.28 Forbruk**

Under hensyn til toleransekravene, skal dekketykkelsen holdes jevnest mulig. Tykkelsen skal ikke på noe punkt avvike mer enn 15 % fra fastsatt forbruk. Dekket skal ikke på noe sted være tynnere enn 2 ganger øvre siktstørrelse. Dette kravet gjelder ikke for dekketiltak med forvarming, det vil si arbeider hvor eksisterende dekke gjøres mykt ved forvarming før nytt dekke legges ut.

#### **623.29 Struktur og homogenitet**

Asfaltdekket skal funksjonelt og visuelt være homogent, slik at det ikke oppstår forskjeller i for eksempel friksjon eller bestandighet. Det skal ikke forekomme sprekker, hull, åpne eller fete partier.

Langs- eller tverrgående svanker eller valker skal ikke forekomme.

Skjøter og kantavslutninger skal være omhyggelig utført. De skal overalt være godt komprimert, tette, jevne og uten sprekker.

## 624. Valg av asfaltdekker

### 624.1

#### Benevning

Innføring av nye asfaltstandarder i NS-EN 13108-serien har innvirkning på hvordan de forskjellige asfaltkvaliteter angis.

Kravene til benevning varierer fra masstype til masstype. Se derfor kommentarfeltene til de forskjellige dekketyper.

En fullstendig benevning består av et sett av koder angitt i den enkelte standarden, etterfulgt av en forenklet angivelse.

De forenklede angivelser er det samme som benevnelser som har vært i bruk frem til 2008.

#### Dekketykkelse

Anbefalte dekketykkelser er vist i tabellen nedenfor. Verdiene gir en dekketykkelse mellom 2,5 og 3 ganger øvre siktstørrelse.

Øvre siktstørrelse, mm	4	8	11	16	22
Drenerende dekke, mm		24	30	45	
kg/m <sup>2</sup> *		50	60	90	
Tette dekker, mm	12	20	28	40	55
kg/m <sup>2</sup> *	30	50	70	100	135

\* Forutsetter densitet stein  $\rho_s = 2,65$ .

Med øvre siktstørrelse for en asfaltmasse menes øvre siktstørrelse til den groveste sortering av steinmaterialer som inngår i massen.

Forslag til valg av bindemidler på grunnlag av klimatiske data og trafikkmengde er beskrevet i Vedlegg 10 og Ref. 5

### RED.

Noen masstyper som primært benyttes som bærelag (Ag, Ep) er tatt ut av tabellen, men omhandles i kap. 523.

### 624.1 Dekketyper

En rekke forskjellige masstyper kan nyttes til slitelag og bindlag på veger avhengig av trafikkbetasting, dekkets funksjon (ønskede egenskaper), samt kostnad, tilgang på materialer og andre lokale forhold.

Asfaltdekker kan produseres på forskjellige måter, og det skilles mellom ulike hovedtyper. I figur 624.1 er det vist en oversikt over de masstyper som er mest aktuelle som vegdekker. Figuren gir bare en grov oversikt over de mest aktuelle hovedtyper. Innen hver hovedtype finnes det flere dekketyper, der øvre siktstørrelse i massen er det viktigste grunnlaget for inndelingen. Innen hver dekketype kan det finnes det flere varianter, blant annet ut fra bindemiddelgrad i massen, evt. spesielle krav til steinmaterialene, etc.

Hovedtyper av asfaltdekker	Betegnelse	Slitelag / bindlag	Beskrivelse Punkt
<b>Varmprodusert i verk</b>			
Asfaltgrusbetong	Agb	x	632.1
Asfaltbetong	Ab	x	632.2
Skjelettasfalt	Ska	x	632.3
Mykasfalt	Ma	x	632.4
Støpeasfalt	Sla	(x)	632.5
Topeka	Top	(x)	632.6
Drensasfalt	Da	x	632.7
Tynndekker	T	x	632.8
Asfaltert grus	Ag	(x)	523.2
<b>Kaldprodusert i verk</b>			
Emulsjonsgrus, tett	Egt	x	633.1
Asfaltskumgrus	Asg	x	633.2
<b>Overflatebehandling</b>			
Overflatebehandling, enkel/dobbel	Eo/Do	x	642.1
Overflatebehandling med grus, enkel/dobbel	Eog/Dog	x	642.2
<b>Andre typer dekketiltak</b>			
Gjenbruksasfalt	Gja	x	651
Forsegling	F		652
Slamasfalt	Sla	(x)	653
Knust asfalt	Ak	(x)	523.2

x Vanlig anvendelse

(x) Kan anvendes

Figur 624.1 Oversikt over de mest vanlige hovedtyper av asfaltdekker

Figur 624.2 viser en oversikt over anbefalte dekketyper ut fra trafikkmengde og dominerende påkjenning, evt. bruksområdet for vegdekket.

Dominerende påkjenning	Årsdøgntrafikk, ADT				
	0 - 1500	1501-3000	3001-5000	5001-10000	> 10000
<b>Veg utenfor tettbygde strøk</b>					
- piggdekksslitasje		Ab 11 Ska 11	Ab 11 Ab 16 Ska 11	Ab 11 Ab 16 Ska 11	Ab 11 Ab 16 Ska 11 Ska 16
- statiske lastpåkjenninger	Ab 11	Ab 11 Ska 11	Ab 11 Ab 16 Ska 16	Ab 11 <sup>1)</sup> Ab 16 <sup>1)</sup> Ska 11	Ab 11 <sup>1)</sup> Ab 16 <sup>1)</sup> Ska 11
- mykt fundament	Eo 11 Eog 11 Eog 16 Ma 11	Eo 11 Ma 11 Agb 11	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup> Ska 16 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup> Ska 16 <sup>1)</sup>
-vegtrafikkstøy (bildekkstøy)			T 11 Ab 8 Ab 11 Da 11 <sup>1)</sup> Da 16 <sup>1)</sup>	T 11 Ab 11 Da 16	T 11 Ab 11
- klimapåkjenninger (aldring o.l)	Ma 11 Agb 11 Ab 11	Ma 11 Agb 11 Ab 11	Ab 11 Ska 11	Ab 11 Ska 11	
<b>Veg innenfor tettbygde strøk</b>					
- piggdekksslitasje <sup>2)</sup>			Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>
- statiske lastpåkjenninger	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>
- mykt fundament	Ma 11 Agb 8 Agb 11	Ma 11 Agb 11	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>
-vegtrafikkstøy (bildekkstøy)			T 8 T 11 Ab 8 Ska 8	T 11 <sup>1)</sup> Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	T 11 <sup>1)</sup> Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>
- klimapåkjenninger (aldring o.l)	Agb 8 Agb 11 Ab 11	Agb 11 Ab 11	Ab 11 Ska 11		
<b>Rundkjøringer, signalregulerte kryss, etc.</b>					
Områder med betydelige horisontale påkjenninger	Agb 11 Ab 11	Agb 11 Ab 11	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Bruk av modifiserte bindemidler kan vurderes.

<sup>2)</sup> Omfatter både slitasjens betydning for dekkelevetiden og belastningene på vegens omgivelser pga. slitasjestøv

Figur 624.2 Anbefalte dekketyper ut fra dominerende påkjenning, evt. bruksområde

Hovedinndelingen i figur 624.2 er knyttet til begrepene innenfor tettbygde strøk og utenfor tettbygde strøk. Dette skillet er ment å dekke forhold som knytter seg til trafikkhastigheter, trafikkstøy o.l. Den neste inndelingen er knyttet til hvilke påkjenninger man antar er av størst betydning for vegdekkens levetid og funksjonsegenskaper.

### Typen påkjenning

**Piggdekksslitasje** har siden slutten av 1960-årene vært en viktig faktor for levetiden til vegdekker ved ÅDT 3000 og mer. Piggdekkavgift, større andel

Modifiserte bindemidler er et samlebegrep som omfatter en rekke forskjellige typer tiltak som har til hensikt å få et asfaltdekke med egenskaper som man normalt ikke oppnår ved bruk av umodifisert vegbitumen som bindemiddel.

Begrepet "modifiserte bindemidler" bør ikke brukes uten at man gir en nærmere beskrivelse av type modifisering og hva som kreves/forventes av endringer i materialegenskapene.

av piggfrie vinterdekk og mer slitesterke asfaltdekker har ført til at piggdekkslitasjen er blitt av mindre betydning mange steder. Det er ikke uvanlig at piggdekkslitasjen blir mistolket som hovedårsak til spordannelsen i asfaltdekker hvor deformasjoner i vegdekket og/eller i underliggende lag gir et større bidrag enn slitasjen til sporutviklingen.

**Statistiske lastpåkjenninger** er av spesielt stor betydning på industriområder og parkeringsplasser for tungtrafikk. Stillestående trafikk på veger setter også spesielt store krav til asfaltdekkets deformasjonsegenskaper, slik som i busslommer, foran signalregulerte kryss. Man skal dessuten legge spesielt vekt på deformasjonsegenskapene på veger med særlig mye tungtrafikk, slik som veger inn til industriområder, omlastingsområder for gods etc.

**Mykt fundament** kan medføre at man må legge spesiell vekt på vegdekkets elastiske egenskaper. Veg over myrområder kan sette andre krav enn veg på fjellgrunn. Ikke alle veger er dimensjonert og bygget i henhold til vegnormalenes krav, både telehiv og dårlig bæreevne kan sette spesielle krav som må oppfylles for at dekkelevetiden kan stemme med det som bør forventes.

**Vegtrafikkstøy** er en særlig stor miljøbelastning for mange beboere langs sterkt trafikkerte veger og gater. Vegdekkenes egenskaper kan innvirke på vegtrafikkstøyen, men dette gjelder i hovedsak bare den delen som genereres av kontakten mellom bildekk og vegdekket. Liten steinstørrelse er generelt gunstig for støyegenskapene, nylagte vegdekker med slett overflate er generelt gunstigere enn eldre dekker med grov overflatetekstur. På veger med skilte hastigheter 70 km/t eller mer kan porøse dekker være særlig gunstig.

**Klimapåkjenninger** blir ofte bestemmende for vegdekkets levetid når de øvrige påkjenningene er små. Dette gjelder spesielt fortau, gang- og sykkelveger, vegskuldre o.l.

### Andre forhold

Generelle anbefalinger vil ikke fange opp alle forhold som bør innvirke på valg av dekketyper. Lokale forhold kan medføre både utvidelser og innstramminger av bruksområdet for en del av dekketyperne i forhold til det som er angitt i figur 624.2. Figuren omfatter både slitelag og bindlag, men anvendelsesområdet for skjelettasfalt vil f.eks. normalt være begrenset til slitelag.

For asfaltdekker i tunneler og på andre veger hvor det er behov for gode siktforhold er det fordelaktig med lyst tilslag og gode lysreflekterende egenskaper.

I tunneler hvor det er vannlekkasjer (drypp) bør slitelaget være spesielt motstandsdyktig mot vannpåkjenning. Bindemiddelmengden bør økes og vedheftningsmiddel vurderes spesielt.

Valg av slitelag på bruer må ses i sammenheng med løsning for fuktisolering. Se egne retningslinjer for fuktbeskyttelse av bruer (Ref. 15 og Ref 29).

Det skal gjennomføres en kritisk vurdering av mulige konsekvenser ved å velge den ene eller andre dekketyper. Se pkt. 602.3.

### RED.

#### Om lyshetsmåling:

Ref. 12 = Intern rapp. 2190 som beskriver metode for lyshetsmåling. Beskrivelsen er nå tatt inn i hb 014 som beskrivelse nr. 14.412 ([www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no)) og inneholder alt vesentlig fra int.rapp. 2190.

For å sikre at asfaltdekker oppnår tilstrekkelig bestandighet er det viktig med god vedheft mellom steinmaterialet og bindemiddelet. Vedheftningen forbedres med tilsetning av amin, hydratkalk eller sement. For enkelte massetyper er det krav om tilsetning av amin.

Lyshet er dekkets evne til å reflektere lys. Lysheten bestemmes av tilslagsmaterialets lyshet, overflateruheten og dekkets evne til å holde seg tørt. Lysheten kan forbedres ved bruk av hvit eller særlig lys stein (Ref. 12). Dette vil redusere behovet for vegbelysning.

Gjenvinning av asfaltermasser er positivt ut fra ressurs- og miljøhensyn, og skal prioriteres. Det er mange former for gjenbruk, og ved riktig anvendelse er gjenvinning en fordel også kostnads- og kvalitetsmessig.

## 624.2 Varmproduserte dekketyper i verk

Riktig utført og med riktig valg av delmaterialer er dette asfaltdekker som kvalitetsmessig er bestandige og har god lastfordelende evne og deformasjonsmotstand. De enkelte dekketyperne er beskrevet i kap. 632.

For høytrafikkerte veger er det mest vanlig med Ska og Ab, mens Agb og Ma ofte benyttes på det lavtrafikkerte vegnettet.

Av anleggstekniske årsaker kan det være nødvendig å la bærelag eller bindlag fungere som foreløpig dekke en kort periode. Massetypen bør i slike tilfelle modifiseres for også å oppfylle sin foreløpige funksjon. Slike tiltak kan være å ha strengere krav til steinmaterialene, øke bindemiddelinholdet eller på andre måter å gjøre massetypen tettere.

Støpeasfalt (Sta) og Topeka (Top) brukes primært til fuktbeskyttelse på bruer etc. En skal være spesielt oppmerksom på at de typer av støpeasfalt og topeka som er beskrevet i håndbok 018, kan ha dårlige deformasjonsegenskaper i varmt vær eller på steder med betydelig solinnstråling.

Drensasfalt (Da) benyttes der en ønsker et dekke med gode drenerende og støymessige egenskaper. Disse dekkene beholder en tilfredsstillende friksjon og lyshet i regnvær, reduserer sølesprut og faren for vannplaning samtidig som også støy fra biltrafikken reduseres vesentlig så lenge drenasjeegenskapene kan holdes ved like (Ref. 16, Ref. 17).

Tynndekker (T) benyttes vanligvis ved vedlikehold av asfaltdekker der det ikke er behov for økt dekketykkelse for å styrke overbyggningskonstruksjonen. Utlegging av tynndekker krever spesialutstyr og er normalt mindre egnet til lokale utbedringer.

## 624.3 Kaldproduserte dekketyper i verk

De enkelte dekketyperne er beskrevet i kapittel 633.

Dette er dekketyper som benyttes på lavtrafikkerte veger, og egner seg godt der det er behov for et rimelig og fleksibelt fast dekke.

## 624.4 Overflatebehandling

Teknikken og de enkelte dekketyperne er beskrevet i kapittel 64.

Overflatebehandling benyttes på lavtrafikkerte veger og egner seg godt på steder med lang transportavstand til asfaltverk.

### RED.

Tidligere underinndeling i "Vanlige dekketyper" og "Spesielle dekketyper" er opphevet.

### 624.2

Tynndekker egner seg spesielt ved vedlikehold av asfaltdekker i byer og tettbygde strøk.

**624.5**

Slamasfalt har tidligere vært benyttet en del i Norge, men har i de seinere år vært lite aktuell.

Overflatebehandling med grus brukes som foreløpig dekke og som lett slitedekke på tett, gradert underlag.

**624.5 Andre asfaltdekketiltak**

Slamasfalt (Sla) kan benyttes til forebyggende vedlikehold. Dekketyper legges ut med spesialmaskin.

Forsegling (F) kan benyttes til forebyggende vedlikehold på dekker hvor aldring er hovedpåkjenningen.

Nye dekketyper, eller tillempede utgaver av de normerte, skal dokumenteres eller garanteres med basis i de egenskaper som ønskes eller tilbys.

**RED.:**

FLYTTET: 2008-utgavens pkt. 625 (Funksjonsrelaterte krav) er flyttet til pkt. 603.22 og er dessuten noe omarbeidet.

UTGÅR: 2008-utgavens kap. 63 (Asfaltdekker, vedlikehold) er fjernet.

## FLYTTING/NY NUMMERERING:

- kap. 63 (Asfaltdekker) er ny nummerering (var kap. 65 .... i 2008-utgaven)
- kap. 64 (Overflatebehandling) beholder sin nummerering
- kap. 65 ("Andre dekketiltak") er ny nummerering (var kap. 654 i 2008-utgaven)



## 63. Asfaltdekker, verksproduserte

### 631. Toleranser for prøver fra veg

#### 631.1 Toleranser, bindemiddelinnhold

I det ferdige dekket skal bindemiddelinnhold være i overensstemmelse med masseresept (arbeidsresept) og innenfor toleransene i figur 631.1.

	Toleranser +/-, masseprosent	
	Enkelt-prøver	Middel av fem prøver
<b>Bind- og slitelag</b>		
Ab, Agb, Ska, Ma, Top, Sta, Da, T, Egt		
D > 16 mm	0,6	0,30
D ≤ 16 mm	0,4	0,20
Asg	0,6	0,40
<b>Bærelag</b>		
Ag, D > 16 mm	0,6	0,40
Ag, D ≤ 16mm	0,4	0,20
Ap	0,5	0,40
Eg, Sg	0,6	0,40
Bg	1,0	0,70

Figur 631.1 Toleranser, bindemiddelinnhold

#### 631.

Toleranser for ulike måleparametere for slitelag, bindlag og bituminøse bærelag er her framstilt samlet for oversiktens skyld.

Toleransene i figur 631.1 og figur 631.2 gjelder prøver tatt fra veg i forbindelse med utlegging. NS-EN 13108-21 (Ref. 45), som gjelder masse levert fra verk, har andre toleranser.

**RED.:**

Egd utgår fra bind/slitelag-delen

As er tatt ut fra bærelag-delen

**631.2 Toleranser, korngradering**

Korngradering i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i figur 631.2. I kapitlene 632 og 633 er det for den enkelte masstype angitt hvilke sikt det er satt krav til. Produksjonstoleransene i figur 631.2 er begrenset til sikt med krav.

	Toleranser +/-, masseprosent	
	Enkelt-prøver	Middel av fem prøver
<b>Bind- og slitelag</b>		
Ab, Ska, Top, Sta, Da, T		
På sikt 2 mm eller grovere	6	4,0
På sikt 1 mm <sup>1)</sup>	4	3,0
På sikt 250 µm	4	3,0
På sikt 63 µm	2,0	1,4
Agb, Ma Egt		
På sikt 2 mm eller grovere	10	7,5
På sikt 1 mm	7	5,5
På sikt 500 µm <sup>2)</sup>	7	5,5
På sikt 250 µm	7	5,5
På sikt 125 µm <sup>2)</sup>	4	3,0
På sikt 63 µm	2,0	1,4
Asg		
På sikt 2 mm eller grovere	15	11,0
På sikt 250 µm	10	8,0
På sikt 63 µm	3,0	2,1
<b>Bærelag</b>		
Ag,		
På sikt 2 mm eller grovere	15	11,0
På sikt 1mm	10	8,0
På sikt 250 µm	6	4,5
På sikt 63 µm	3,0	2,1
Ap		
På sikt 2 mm eller grovere	10	7,5
På sikt 250 µm	6	4,0
På sikt 63 µm	2,0	1,4

1) Gjelder ikke for Ska, Sta og Da

2) Gjelder ikke for Agb og Ma

Figur 631.2 Toleranser, korngradering

### 631.3 Toleranser, temperatur

Ved produksjon og utlegging skal temperaturrensene i figur 631.3 overholdes.

Minimumskravet til temperatur kan etter avtale fravikes ved alternative produksjonsmetoder.

Ved bruk av modifisert bitumen og modifiserte blandeprosesser (lavtemperaturasfalt) skal temperaturløserne tilpasses dette.

#### 631.3

Temperatur ved produksjon og utlegging er avhengig av typen blandeverk (sats eller trommel). Også temperatur ved utlegging (kaldt eller varmt vær), komprimeringsutstyr etc. vil påvirke produksjonstemperaturen.

Det er viktig at bindemiddelet ikke blir overopphetet (brennes) ved produksjon slik at dekket blir stivt og sprøtt. Det må også sikres en så høy temperatur ved utlegging at kravet til komprimering **kan** overholdes.

		Bindemiddelgrad													
		35/50		50/70		70/100		100/150		160/220		250/330		330/430	
Støpeasfalt, Sta Topeka, Top	Produksjon og legging	°C 200 - 240 <sup>1)</sup>		190 - 230 <sup>1)</sup>											
	Produksjon, maks.	°C 205		190		175									
	Produksjon, anbefalt	°C 190		180		170									
	Utlegging, min.	°C 165		155		145									
<b>Temperaturrens</b>		<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>
Skjelettasfalt, Ska	Produksjon	°C 160	200	150	190	140	180	130	170	130	170				
	Utlegging	°C 150		140		130		125		120					
Asfaltbetong, Ab	Produksjon	°C		140	180	140	180	130	170	130	170				
	Utlegging	°C		140		130		125		120					
Tynndekker, T	Produksjon	°C 160	200	150	180	140	180								
	Utlegging	°C 150		140		130									
Drensasfalt, Da	Produksjon	°C				140	170			130	160				
	Utlegging	°C				105				100					
Asfaltgrusbetong, Agb	Produksjon	°C								130	170	120	160	120	160
	Utlegging	°C								120		115		110	
Asfaltert grus, Ag	Produksjon	°C		140	180	140	180	130	170	130	170	120	160	120	160
	Utlegging	°C		140		130		125		120		115		110	
Asfaltert pukk, Ap	Produksjon	°C				125	140			120	135			105	120
	Utlegging	°C				120				110				90	
		Bindemiddelgrad													
<b>Dekketype</b>		V1500		V3000		V6000		V12000							
Mykasfalt, Ma	Produksjon	°C 85 - 105		90 - 110		100 - 120		110 - 130							
	Utlegging, min.	°C 75		80		90		100							

1) Ved temperaturer over 200°C må man være oppmerksom på mulige negative innvirkninger på arbeidsmiljøet, jfr. miljøkommentarene til pkt. 632.5.

Figur 631.3 Toleranser, temperatur

Temperaturmåling gjøres ved overvåking av produksjonsstyringssystemet og ved direkte måling på massen ved f.eks. prøveuttaging og ved utlegging, se Håndbok 015 Feltundersøkelser (Ref. 9).

### 631.4 Toleranser, komprimering

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales slik at både hulromprosent og komprimeringsgrad ligger innenfor grenseverdiene i figur 631.4.

	Hulromprosent		Komprimeringsgrad Min. %
	Enkeltprøver	Middel av 5 prøver	
<b>Ab</b>			
Tykkelse 60-80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag	2-7	2-6	98
Bindlag	2-8	2-7	97
Tykkelse > 80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag	2-5	2-5	99
Bindlag	2-7	2-6	98
<b>Ska</b>			
Tykkelse 60-80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag	2-7	2-6	98
Bindlag	2-8	2-7	97
Tykkelse > 80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag	2-5	2-4,5	99
Bindlag	2-7	2-6	98
<b>Top</b>			
Slitelag	0,5-4,0	0,7-3,5	
<b>Agb</b>			
Tykkelse 60-80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag	2-7	2-6	98
Bindlag	2-8	2-7	97
Tykkelse > 80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag	2-5	2-5	99
Bindlag	2-7	2-7	98
<b>Ma</b>			
Tykkelse 60-80 kg/m <sup>2</sup>	3-10	3-9	96
Tykkelse > 80 kg/m <sup>2</sup>	3-9	3-8	97
<b>Da</b>			
ÅDT < 3000	15-24		
ÅDT > 3000	16-21		
<b>Ag</b>			
Øvre bærelag	2-10	2-9	96
Nedre bærelag	2-15	2-12	96

Figur 631.4 Toleranser, hulromprosent og komprimeringsgrad

Ved utlegging av tynne dekker hvor planlagt tykkelse er mindre enn 60 kg/m<sup>2</sup>, er det ikke satt hulromskrav. Ved slike forhold bør byggherren vurdere å sette utførelseskrav.

#### RED.

Toleransekravene til Agb er tilnærmet Ab-kravene, med tanke på en generell tilnærming mellom disse massetypene (som begge faller inn under NS-EN 13108-1).

## 631.5 Dokumentasjon av vedheftnings-egenskaper

Det skal generelt sikres at asfaltmassene har tilfredsstillende egenskaper med hensyn på vedheftning mellom stein og bindemiddel.

For de massetyper hvor det er satt krav om det, skal tilfredsstillende vedheftning dokumenteres ved hjelp av prøvningsmetoder angitt i figur 631.5.

Dokumentasjon av vedheftning	Prøvningsmetode	Krav	Merknad
Varmblandet asfalt	NS-EN 12697-12 <sup>1)</sup>	Vedheftningstall > 70 %	
Varmblandet asfalt	NS-EN 12697-11	Dekningsgrad > 25%	48 t rulletid
Mykasfalt	NS-EN 12697-11	Dekningsgrad > 35%	48 t rulletid
Overflatebehandling	14.572 <sup>2)</sup>	Dekningsgrad > 80%	

<sup>1)</sup> Bestemmes på laboratoriekomprimerte prøver, hulrom  $\geq$  maksimalt tillatt for enkeltprøver i ferdig veg. Vedheftningstall er det samme som ITSR.

<sup>2)</sup> Iht. håndbok 014 (Ref. 3).

Figur 631.5 Dokumentasjon av vedheftning i asfaltmasser

For varmblandet asfalt er det angitt to prøvningsmetoder. Det aksepteres at tilfredsstillende vedheftning dokumenteres ved en av metodene.

Det aksepteres en ”utvidet” familietilnærming til dokumentasjon av vedheftning, jfr. NS-EN 13108-20. Dokumentasjonen skal baseres på det mykeste bindemiddel som skal benyttes. Med utvidet familietilnærming menes at samme dokumentasjon kan anvendes også ved mindre variasjoner i steinmaterialets sammensetning.

Kravene til dokumentasjon innebærer at det ikke kreves separate analyser for å dokumentere vedheftningsegenskapene for to masseresepser med forskjellig bindemiddelgrad dersom begge bindemidler er fra samme råoljekilde og hvor steinmaterialets sammensetning er den samme. Dokumentasjonen må da baseres på analyser med den mykeste bindemiddelgrad.

Det er heller ikke krav om separate analyser for masseresepser hvor steinmaterialets blandingsforhold varierer med mindre enn ca 10%.

Derimot, masseresepser med og uten tilsetning av grus – evt. med og uten tilsetning av lyse steinmaterialer – er eksempler på variasjoner hvor dokumentasjon basert på separate analyser er påkrevet.

## 632. Verksproduserte masse- typer, varmblandede

### 632.0

#### Generelt

Gjenvinning av asfalt kan skje på mange måter. Vanligvis skiller mellom varm, kald og ubundet gjenvinning. Dette avsnitt omhandler bruk i varmblandede (normerte) massetyper. Om bruk ved andre dekketiltak, se kap. 651.

#### Bindemiddel

Eksempel: Det er spesifisert en Agb 11 med bitumen 160/220. Ved tilsetning av granulat mindre enn 10 % benyttes samme type bindemiddel. Derimot, hvis tilsetningen er >10 %, skal type tilsatt bindemiddel bestemmes etter forutgående analyse av bindemiddelkvaliteten i asfaltgranulatet, slik det er angitt i Tillegg A i NS-EN 13108-1. Denne metoden er også beskrevet i vedlegg 10.

### 632.0 Asfaltgjenvinning

Asfaltmasser består av ikke fornybare ressurser, slik at gjenvinning av gammel asfalt, både i form av fresemasse og asfaltflak, bør gjennomføres av ressurs-, energi- og miljøhensyn. Se også vedlegg 3.

Resirkulert asfalt til varm gjenvinning skal oppfylle kravene i pkt. 622.4.

Asfaltgranulat kan anvendes i alle normerte massetyper. Uansett tilsetningsmengde av asfaltgranulat som benyttes, skal de krav som er satt til de normerte massetyper være oppfylt.

Tilsetning av bindemiddel skal ved asfaltgjenvinning følge kravene i standardene i NS-EN 13108-serien.

- Ved tilsetning av asfaltgranulat i en mengde som er mindre enn 10 % i slitelag, resp. mindre enn 20 % i bindlag, oppretting og bærelag, kan bindemiddelkvalitet fastsettes uten forutgående bestemmelser av bindemiddelhardheten i asfaltgranulatet.
- Ved tilsetning av asfaltgranulat i en mengde som er større enn 10 % for slitelag, resp. større enn 20 % for bindlag, oppretting og bærelag, skal bindemiddelkvaliteten bestemmes i henhold til reglene gitt i standarden for den enkelte massetype.

## 632.1 Asfaltgrusbetong (Agb)

Asfaltgrusbetong skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 13108-1 "Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner – Del 1: Asfaltbetong" (Ref. 38).

Delmaterialene skal tilfredsstillere kravene i figur 632.1. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillere kravene i figur 632.1 og 632.2. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Bindemiddelinholdet skal være så høyt som mulig innenfor rammer som er satt for massen med hensyn på krav til hulrom, deformasjonsegenskaper, etc.

Massesammensetning og egenskaper skal som et minimum dokumenteres i hht. nasjonalt tillegg i NS-EN 13108-1.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	≤ 300	301-1500	1501-3000	> 3000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 30	≤ 30	≤ 30	
Los Angeles-verdi		≤ 30	≤ 30	≤ 30	
Mølleverdi				≤ 14	
Knusningsgrad		C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	
<b>Bindemiddel</b>		160/220 - 330/430			
Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt		Agb 8	Agb 11	Agb 16	Agb 22
31,5 mm					100
22,4 mm				100	90-100
16 mm			100	90-100	66-90
11,2 mm		100	90-100	62-90	53-78
8 mm		90-100	66-88	52-78	
4 mm		56-78	46-66		
2 mm		40-58	34-49	27-44	19-40
1 mm		28-44	25-38	17-32	14-30
0,25 mm		14-24	10-20	8-17	7-16
0,063 mm		7-13	5-10	3-8	3-8
Minimum bindemiddelinhold, tilsiktet utgående sammensetning <sup>2)</sup>					
Min. bindemiddelinhold <sup>1)</sup>		6,0%	5,8%	5,6%	5,4%

<sup>1)</sup> Minimum bindemiddeltilsetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}, \text{ hvor } \rho_d \text{ er steinmaterialets densitet i megagram pr kubikkmeter (Mg/m}^3\text{),}$$

bestemt i henhold til NS-EN 1097-6.

Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

<sup>2)</sup> For massetyper med D<16mm vil bindemiddelinholdet normalt måtte ligge ca. 0,2 % over minimum bindemiddeltilsetning. Bindemiddelinhold kan økes ytterligere ved å tilsette fiber e.l.

Figur 632.1 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Agb

Kravene i figur 632.2 gjelder for prøvelegemer komprimert ved slagkomprimering med 50 slag pr side (metode C.1.2 i Tabell C.1 i NS-EN 13108-20 (Ref. 44)).

632.1

### Generelt

Asfaltgrusbetong er en ensartet blanding av tørket, oppvarmet steinmateriale og bitumen. Asfaltgrusbetong skiller seg fra asfaltbetong (Ab) først og fremst ved at det brukes et mykere bindemiddel.

Agb brukes som bindlag og som slitelag på veier og gater med ÅDT < 3000 og på gang-/sykkelveger.

### Benevning

Asfaltgrusbetong faller inn under standarden for asfaltbetong (Asphalt Concrete, AC). Asfaltgrusbetong betegnes i Norge tradisjonelt som Agb nn hvor nn angir øvre siktstørrelse. Denne betegnelsen kan fortsatt benyttes i de fleste sammenhenger.

Ved deklarasjon av materialet i hht. standarden betegnes asfaltgrusbetong som:

**AC nn surf/bin xxx/yyy Agb nn**, hvor nn er øvre siktstørrelse og xxx/yyy er bindemiddelgraden. Avhengig av om den er tenkt til slitelag eller bindlag angis henholdsvis "surf" eller "bin" mellom nn og xxx/yyy.

EKSEMPEL: Agb 11 med bindemiddel 160/220, til slitelag:  
**AC 11 surf 160/220 Agb 11.**

### Minimum bindemiddelinhold

Minimum bindemiddelinhold er et krav i tillegg til de andre kravene til massen. Andre krav vil normalt innebære at et høyere bindemiddelinhold må benyttes.

Bestemmelsen av tilsiktet bindemiddelinhold for massen er en sentral del av innledende typeprøving.

### Tilsetningsstoffer

Tilsetning av vedheftningsmiddel kan være nødvendig avhengig av steinmaterialet.

### Miljø

Massetypen har ingen spesielle miljøtemper.

Krav til hulrom ved proporsjonering <sup>1)</sup>	ÅDT ≤3 000
Slitelag	
- Minste hulrominnhold, %	2,0
- Største hulrominnhold, %	6,0
- Bitumenfylt hulrom, min., %	≥ 70
Bindlag	
- Minste hulrominnhold, %	2,5
- Største hulrominnhold, %	7,0
- Bitumenfylt hulrom, min., %	≥ 60

<sup>1)</sup> Prøvens densitet skal bestemmes vha hydrostatisk overflatetørr metode.

*Figur 632.2 Krav til hulrom ved proporsjonering, Agb*

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseressept og innenfor toleransene i punkt 631.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 631.3 overholdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 631.4. Ved utlegging av tynne dekker hvor planlagt tykkelse er mindre enn 60 kg/m<sup>2</sup>, er det ikke satt hulromskrav. Ved slike forhold bør byggherren vurdere å sette utførelseskrav.

Utførelseskravet kan for eksempel være krav om minst 6 passeringer med vals med linjelast > 10 kg/m og en hastighet på valsen som ikke overstiger 5 km/t.



## 632. 2 Asfaltbetong (Ab)

Asfaltbetong skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 13108-1 "Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner – Del 1: Asfaltbetong" (Ref 38).

Delmaterialene skal tilfredsstillere kravene i figur 632.3. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillere kravene i figur 632.3 og 632.4.

Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse. Alternativt kan øvre siktstørrelse velges utenom de som framgår av figur 632.3 så lenge kravene i NS-EN 13108-1 oppfylles. Krav til siktekurve må da etableres. Bindemiddelinholdet skal være så høyt som mulig innenfor rammer som er satt for massen med hensyn på krav til hulrom, deformasjonsegenskaper, etc.

Massesammensetning og egenskaper skal som et minimum dokumenteres i hht. nasjonalt tillegg i NS-EN 13108-1.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	≤ 3000	3001-5000	5001-15000	> 15000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25
Los Angeles-verdi		≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 15
Mølleverdi		≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7
Knusningsgrad		C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/20</sub>
<b>Bindemiddel</b>		70/100-160/220	70/100-160/220	50/70-70/100	35/50-70/100-PMB
Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt	Ab 4	Ab 8	Ab 11	Ab 16	Ab 22
26,5 mm					100
22,4 mm				100	90-100
16 mm			100	90-100	70-95
11,2 mm		100	90-100	56-80	54-75
8 mm		90-100	59-81	45-66	
5,6 mm	100				
4 mm	90-100	53-75	37-59		
2 mm	55-68	38-55	25-47	23-43	21-40
1 mm	37-49	29-45	20-35	18-33	17-32
0,25 mm	19-27	17-22	12-19	10-19	10-19
0,063 mm	11-16	9-13	8-12	7-12	7-11
Minimum bindemiddelinhold tilsiktet utgående sammensetning <sup>2)</sup>					
Slitelag <sup>1)</sup>	6,4%	6,2%	5,8%	5,6%	5,2%
Bindlag <sup>1)</sup>	6,0%	5,8%	5,6%	5,4%	5,2%

<sup>1)</sup> Minimum bindemiddeltilsetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialelets densitet ved å multiplisere med faktoren

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}, \text{ hvor } \rho_d \text{ er steinmaterialelets densitet i megagram pr kubikkmeter (Mg/m}^3\text{),}$$

bestemt i henhold til NS-EN 1097-6.

Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

<sup>2)</sup> For massetyper med D<16mm vil bindemiddelinholdet normalt måtte ligge ca. 0,2 % over minimum bindemiddeltilsetning. Bindemiddelinholdet kan økes ytterligere ved å tilsette fiber e.l.

Figur 632.3 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Ab

### 632.2

#### Generelt

Asfaltbetong er en ensartet blanding av tørket, oppvarmet steinmateriale og bitumen. Ab anvendes som slite- og bindlag på vegger og plasser med sterk trafikk og hvor det er krav til høy stabilitet.

#### Benevning

Asfaltbetong (Asphalt Concrete, AC) betegnes i Norge tradisjonelt som Ab nn hvor nn angir øvre siktstørrelse. Denne betegnelsen kan fortsatt benyttes i de fleste sammenhenger.

Ved deklarasjon av materialet i hht. standarden betegnes asfaltbetong som:

**AC nn surf/bin xxx/yyy Ab nn**, hvor nn er øvre siktstørrelse og xxx/yyy er bindemiddelgraden. Avhengig av om den er tenkt til slitelag eller bindlag angis henholdsvis "surf" eller "bin" mellom nn og xxx/yyy.

EKSEMPEL: Ab 11 med bindemiddel 70/100, til slitelag:  
**AC 11 surf 70/100 Ab 11.**

#### Bindemiddelinhold og -type

Minimum bindemiddelinhold er et krav i tillegg til de andre kravene til massen. Andre krav vil normalt innebære at et høyere bindemiddelinhold må benyttes.

Bestemmelsen av tilsiktet bindemiddelinhold for massen er en sentral del av innledende typeprøving.

35/50 kan benyttes hvor det er behov for særlig høy stabilitet. Ved lave temperaturer oppstår fare for oppsprekking. Bruk av PMB bør vurderes.

#### Tilsetningsstoffer

Tilsetning av vedheftningsmiddel kan være nødvendig avhengig av steinmaterialelet.

#### Miljø

Massetyper har ingen spesielle miljøtemper.

#### Annet

For å sikre tilstrekkelig friksjon, særlig ved høye hastigheter, kan det være nødvendig å avstrø med asfaltert finpukk (2-5 kg/m<sup>2</sup>) mens dekket ennå er varmt.

Kravene i figur 632.4 gjelder for prøvelegemer komprimert ved slagkomprimering med 50 slag pr side (metode C.1.2 i Tabell C.1 i NS-EN 13108-20 (Ref. 44)).

Krav til hulrom ved proporsjonering <sup>1)</sup>	ÅDT	
	≤ 5000	> 5000
Slitelag		
- minste hulrominnhold, %	2,0	2,5
- største hulrominnhold, %	5,5	5,5
- minste bitumenfylt hulrom, %	72	72
- største bitumenfylt hulrom, %	89	86
Bindlag		
- minste hulrominnhold, %	2,5	2,5
- største hulrominnhold, %	7,0	7,0
- minste bitumenfylt hulrom, %	65	65
- største bitumenfylt hulrom, %	86	86

<sup>1)</sup> Prøvens densitet skal bestemmes vha hydrostatisk overflatetørr metode.

Figur 632.4 Krav til hulrom ved proporsjonering, Ab

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i punkt 631.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 631.3 overholdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 631.4. Ved utlegging av tynne dekker hvor planlagt tykkelse er mindre enn 60 kg/m<sup>2</sup>, er det ikke satt hulromskrav. Ved slike forhold bør byggherren vurdere å sette utførelseskrav.

Utførelseskravet kan for eksempel være krav om minst 6 passeringer med vals med linjelast > 10 kg/m og en hastighet på valse som ikke overstiger 5 km/t.

### 632.3 Skjelettasfalt (Ska)

Skjelettasfalt skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 13108-5 "Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner – Del 5: Skjelettasfalt" (Ref. 40). Delmaterialene skal tilfredsstillere kravene i figur 632.5. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillere kravene i figur 632.5 og 632.6.

Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse. Alternativt kan øvre siktstørrelse velges utenom de som framgår av figur 632.5 så lenge kravene i NS-EN 13108-5 oppfylles. Krav til siktekurve må da etableres.

Bindemiddelinholdet skal være så høyt som mulig innenfor rammer som er satt for massen med hensyn på krav til hulrom, deformasjonsegenskaper, etc.

Massesammensetning og egenskaper skal som et minimum dokumenteres i hht. nasjonalt tillegg i NS-EN 13108-5.

Materialer	Materialkrav			
	ÅDT	≤ 5000	5001-15000	> 15000
<b>Stein</b>				
Flisighetsindeks		≤ 30	≤ 25	≤ 25
Los Angeles-verdi		≤ 25	≤ 25	≤ 15
Mølleverdi		≤ 10	≤ 10	≤ 7
Knusningsgrad		C <sub>50/20</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
<b>Bindemiddel</b>		70/100-160/220	50/70-70/100 PMB	35/50-70/100 PMB
<b>Fibertilsetning<sup>1)</sup></b>		4-6 (Masseprosent av bindemiddel)		
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>				
<b>Gjennomgang i masseprosent</b>				
ISO-sikt	Ska 8	Ska 11	Ska 16	
22,4 mm			100	
16 mm		100	90-100	
11,2 mm	100	90-100	46-66	
8 mm	90-100	47-64	30-44	
4 mm	38-53	30-45		
2 mm	24-36	20-32	15-30	
0,25 mm	14-22	12-20	10-17	
0,063 mm	10-14	9-13	8-12	
<b>Minimum bindemiddelinhold tilsiktet utgående sammensetning<sup>3)</sup></b>				
Min. bindemiddelinhold <sup>2)</sup>	6,6	6,2	6,0	

<sup>1)</sup> Angitt mengde tilsetning av fiber er basert på cellulosefiber, andre fibertyper vil kreve andre tilsetningsmengder

<sup>2)</sup> Minimum bindemiddeltilsetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

, hvor  $\rho_d$  er steinmaterialets densitet i megagram pr kubikkmeter (Mg/m<sup>3</sup>),

bestemt i henhold til NS-EN 1097-6.

Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

<sup>3)</sup> For massetyper med D<16mm vil bindemiddelinholdet normalt måtte ligge ca. 0,2 % over minimum bindemiddeltilsetning.

Figur 632.5 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Ska

632.3

#### Generelt

Skjelettasfalt er en bindemiddelrik, tettgradert asfaltmasse med meget gode sliteegenskaper. Massetypen benyttes hovedsakelig på veger med ÅDT > 5000.

#### Benevning

Skjelettasfalt (Stone Mastic Asphalt, SMA) betegnes i Norge tradisjonelt som Ska nn hvor nn angir øvre siktstørrelse. Denne betegnelsen kan fortsatt benyttes i de fleste sammenhenger.

Ved deklarasjon av materialet i hht. standarden betegnes skjelettasfalt som:

**SMA nn xxx/yyy Ska nn**, hvor nn er øvre siktstørrelse og xxx/yyy er bindemiddelgraden.

EKSEMPEL: Ska 11 med bindemiddel 70/100, til slitelag:  
**SMA 11 70/100 Ska 11.**

#### Bindemiddel innhold og -type

Minimum bindemiddelinhold er et krav i tillegg til de andre kravene til massen. Andre krav vil normalt innebære at et høyere bindemiddelinhold må benyttes.

Bestemmelsen av tilsiktet bindemiddelinhold for massen er en sentral del av innledende typeprøving.

35/50 kan benyttes hvor det er behov for særlig høy stabilitet. Ved lave temperaturer oppstår fare for oppsprekking. Bruk av PMB bør vurderes.

#### Tilsetningsstoffer

Massens høye mørtelinhold (bindemiddel/filler), gjør det nødvendig å tilsette fiber e.l. for å hindre separasjon og bindemiddelaavrenning.

Tilsetning av vedheftningsmiddel kan være nødvendig avhengig av steinmaterialet.

#### Miljø

Massetypen har ingen spesielle miljøtemper.

#### Annet

Silolagring og båttransport av Ska-masser bør begrenses for å unngå bindemiddelaavrenning.

Kravene i figur 632.6 gjelder for prøvelegemer komprimert ved slagkompri-  
mering med 50 slag pr side (metode C.1.2 i Tabell C.1 i NS-EN 13108-20  
(Ref. 44)).

Krav til hulrom ved proporsjonering <sup>1)</sup>	ÅDT	
	≤ 15000	> 15000
- minste hulrominnhold, %	2,0	2,5
- største hulrominnhold, %	6,0	6,0
- minste bitumenfylt hulrom, %	71	71
- største bitumenfylt hulrom, %	89	86

<sup>1)</sup> Prøvens densitet skal bestemmes vha hydrostatisk overflatetørr metode.

*Figur 632.6 Krav til hulrom ved proporsjonering, Ska*

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse  
med masseresept og innenfor toleransene i punkt 631.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 631.3 over-  
holdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering,  
se punkt 631.4. Ved utlegging av tynne dekker hvor planlagt tykkelse er  
mindre enn 60 kg/m<sup>2</sup>, er det ikke satt hulromskrav. Ved slike forhold bør  
byggherren vurdere å sette utførelseskrav.

Utførelseskravet kan for eksempel  
være krav om minst 6 passeringer  
med vals med linjelast > 10 kg/m  
og en hastighet på valse som  
ikke overstiger 5 km/t.

## 632.4 Mykasfalt (Ma)

Mykasfalt skal tilfredsstillende kravene i NS-EN 13108-3 "Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner – Del 3: Mykasfalt" (Ref. 39). I Norge benyttes type C i henhold til standarden. Delmaterialene skal tilfredsstillende kravene i figur 632.7. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillende kravene i figur 632.7 og 632.8. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Massesammensetning og egenskaper skal som et minimum dokumenteres i hht. nasjonalt tillegg i NS-EN 13108-3.

Materialkrav				
Materialer	ÅDT	≤300	301-1500	1501-3000
<b>Stein</b>				
Flisighetsindeks		≤ 35	≤ 30	≤ 25
Los Angeles-verdi		≤ 30	≤ 30	≤ 30
Mølleverdi				≤ 14
Knusningsgrad		C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>30/60</sub>
<b>Bindemiddel</b>		V1500 - V6000		V3000 - V12000
Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)				
Gjennomgang i masseprosent				
ISO-sikt	Ma 8	Ma 11	Ma 16	
22,4 mm				100
16 mm		100		86-99
11,2 mm	100	90-99		66-95
8 mm	90-99	68-91		
4 mm	56-82	48-72		34-58
2 mm	36-58	35-52		21-41
1 mm	27-43	27-41		13-29
0,25 mm	14-25	12-22		4-12
0,063 mm	4-13	3-9		2-8

Figur 632.7 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Ma

Det skal tilsettes vedheftningsmiddel hvor tilfredsstillende effekt av type og mengde er dokumentert ved laboratorietest sammen med de steinmaterialer og bindemiddelet som skal benyttes, jfr. pkt. 631.5.

Kravene i figur 632.8 gjelder for prøvelegemer komprimert ved slagkomprimering med 50 slag pr side (metode C.1.2 i Tabell C.1 i NS-EN 13108-20 (Ref. 44)).

632.4

### Generelt

Mykasfalt er en varmblendet masse av tørket eller delvis tørket steinmateriale og et bindemiddel av myk bitumen.

Dekketypen benyttes som bindlag og slitelag på veier med ÅDT < 3000 og på gang-/sykkelveger.

På grunn av fare for deformasjoner bør ikke mykasfalt benyttes på parkeringsplasser eller på veier med tung, stillestående trafikk.

### Benevning

Mykasfalt (Soft Asphalt, SA) betegnes i Norge tradisjonelt som Ma nn hvor nn angir øvre siktstørrelse. Denne betegnelsen kan fortsatt benyttes i de fleste sammenhenger.

Ved deklarasjon av materialet i hht. standarden betegnes mykasfalt som:

**SA nn xxx/yyy Ma nn**, hvor nn er øvre siktstørrelse og xxx/yyy er bindemiddelgraden.

EKSEMPEL: Ma 11 med bindemiddel V12000:

**SA 11 V12000 Ma 11.**

### Bindemiddelinnhold

Normalt vil bindemiddelinnholdet ligge innenfor +/- 0,5 % i forhold til verdiene nedenfor.

Mykasfalt (Ma)	8	11	16
Bindemiddelinnhold ved planlegging, masse-%	5	4,7	4,5

Bindemiddelinnhold i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$ , hvor  $\rho_d$  er

steinmaterialets densitet i megagram pr kubikkmeter (Mg/m<sup>3</sup>), bestemt i henhold til NS-EN-1097-6.

Bindemiddelinnholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

### Miljø

Massetyper har ingen spesielle miljøulemper.

Krav til hulrom ved proporsjonering <sup>1)</sup>	ÅDT	
	≤ 1500	> 1500
- minste hulrominnhold, %	4	4
- største hulrominnhold, %	9	9
- minste bitumenfylt hulrom, %	50	50
- største bitumenfylt hulrom, %	75	75

<sup>1)</sup> Prøvens densitet skal bestemmes vha hydrostatisk overflatetørr metode.

*Figur 632.8 Krav til hulrom ved proporsjonering, Ma*

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseressept og innenfor toleransene i punkt 631.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 631.3 overholdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 631.4.

### 632.5 Støpeasfalt (Sta)

Støpeasfalt skal tilfredsstillende kravene i NS-EN 13108-6 "Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner – Del 6: Støpeasfalt" (Ref. 41). Delmaterialene skal tilfredsstillende kravene i figur 632.9. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillende kravene i figur 632.9 og 632.10. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Bindemiddelinholdet skal være så høyt som mulig innenfor rammer som er satt for massen med hensyn på krav til hardhet.

Massesammensetning og egenskaper skal som et minimum dokumenteres i hht. nasjonalt tillegg i NS-EN 13108-6.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	≤ 3000	3001-5000	5001-15000	> 15000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 30 <sup>2)</sup>	≤ 30 <sup>2)</sup>	≤ 25	≤ 25
Los Angeles-verdi		≤ 30 <sup>2)</sup>	≤ 25 <sup>2)</sup>	≤ 25	≤ 15
Mølleverdi				≤ 10	≤ 7
Knusningsgrad		C <sub>90/1</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
<b>Bindemiddel</b>		35/50-50/70 PMB	35/50-50/70 PMB	35/50-50/70 PMB	35/50-50/70 PMB
Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt	Sta 2	Sta 4	Sta 8	Sta 11	Sta 16
22,4 mm					100
16 mm				100	90-100
11,2 mm			100	90-100	56-80
8 mm			90-100	60-80	51-72
5,6 mm		100			
4 mm	100	85-100	60-80	50-70	
2 mm	85-100	56-76	47-67	42-62	39-59
0,25 mm	36-75	31-45	27-41	28-42	28-42
0,063 mm	28-46	23-32	21-31	20-30	19-29
Minste bindemiddelinhold tilsiktet utgående sammensetning <sup>1)</sup>					
Dekke		8	7,8	7,6	7,4
Fuktisolering	13,5	11			

<sup>1)</sup> Minimum bindemiddeltilsetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

, hvor  $\rho_d$  er steinmaterialets densitet i megagram pr kubikkmeter (Mg/m<sup>3</sup>),

bestemt i henhold til NS-EN 1097-6.

Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

<sup>2)</sup> Kravet er mest aktuelt for fuktmembran på brudekker

Figur 632.9 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Sta

#### 632.5

##### Generelt

Støpeasfalt er en ensartet blanding av bitumen og tørket, oppvarmet steinmateriale med høyt innhold av filler.

Støpeasfalt nyttes som vanntett slitelag på bruer og på vegger, gater og plasser med særlig stor trafikk. Den nyttes også til sporfylling og til isolerings- og beskyttelseslag på bruer.

##### Benevning

Støpeasfalt (Mastic Asphalt, MA) betegnes i Norge tradisjonelt som Sta nn hvor nn angir øvre siktstørrelse. Denne betegnelsen kan fortsatt benyttes i de fleste sammenhenger.

Ved deklarasjon av materialet i hht. standarden betegnes støpeasfalt som:

**MA nn xxx/yyy Sta nn**, hvor nn er øvre siktstørrelse og xxx/yyy er bindemiddelgraden.

EKSEMPEL: Sta 11 med bindemiddel 35/50:

**MA 11 35/50 Sta 11.**

Sta 2 og Sta 4 er også kalt isoleringsstøpeasfalt. Sta 2 benyttes bare til fuktisolering av bruer.

##### Filler

Ved planlegging regnes fillerinnhold som nedenfor.

Sta	2	4	8	11	16
Filler %	32	29	27	25	25

Gradering av steinmaterialet og innhold av bindemiddel velges på en slik måte at det oppnås en hulromfri og smidig masse.

**Tilsetningsstoffer**

Naturasfalt eller andre stabilitetsforbedrende tilsetninger kan benyttes etter avtale med byggherren. Tilsetning av vedheftningsmiddel kan være nødvendig avhengig av steinmaterialet.

**Miljø**

Økende bindemiddelstivhet krever høyere produksjonstemperatur. Massetypens høye produksjons- og utleggingstemperatur kan innebære en miljøulempe, spesielt i lukkede rom.

**Annet**

For å unngå sig, bør ikke støpeasfalt legges på underlag med større lengde- eller tverrfall enn 5 % uten at spesielle tiltak iverksettes.

Kravene i figur 632.10 gjelder for prøvelegemer utstøpt som beskrevet i NS-EN 12697-20.

Krav til hardhet ved <sup>1)</sup>	Sta 4 – Sta 11 Krav stempel- inntrykk i henhold til NS-EN 12697-20 (mm)	Sta 16 Krav stempel- inntrykk i henhold til NS-EN 12697-21 (mm)
Langsomtgående trafikk	1-3	IK
Tung og middels tung trafikk	1-6	IK
Lett trafikk, gang- og sykkelveger, fortau	< 10	IK
Isoleringsstøpeasfalt (Sta 2 og Sta 4)	< 15	

<sup>1)</sup> Krav til hardhet dokumenteres for masser med øvre siktstørrelse  $\leq 11,2$  mm etter NS-EN 12697-20. Når øvre siktstørrelse er over 11,2 mm benyttes i følge NS-EN 13108-6 testmetode NS-EN 12697-21. IK betyr Ikke Krav, siden det ikke finnes erfaringsgrunnlag for å sette krav etter denne metoden (NS-EN 12697-21). I stedet anbefales å benytte NS-EN 12697-20 og kravsettet for øvre siktstørrelse  $\leq 11,2$  mm, og byggherren kan angi om massen i tillegg ønskes deklart etter NS-EN 12697-21.

*Figur 632.10 Krav til hardhet, Sta*

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i punkt 631.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturlengene i punkt 631.3 overholdes. Sta kan legges når lufttemperaturen er over 0 °C (over + 5 °C for isoleringsstøpeasfalt).

Slitelag av støpeasfalt skal avstrøs med asfaltert finpukk (2-8 kg/m<sup>2</sup>) mens dekket ennå er varmt.



## 632.6 Topeka (Top)

Topeka faller utenom massetyperne definert av standardene i NS-EN 13108-serien og er derfor ikke å regne som ordinær handelsvare. Dersom den skal benyttes som toppdekke på trafikkerte arealer må det begrunnes i kontrakten (f.eks. forsøksdekke eller spesielle egenskaper som kombinert fuktisolering og slitelag).

Topeka skal sammensettes av materialer som tilfredsstillende kravspesifikasjonene i figur 632.11.

Kravene til massesammensetning skal dokumenteres ved at angitt siktekurve er oppfylt. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	≤ 3000	3001-5000	5001-15000	> 15000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 30 <sup>2)</sup>	≤ 30 <sup>2)</sup>	≤ 25	≤ 25
Los Angeles-verdi		≤ 30 <sup>2)</sup>	≤ 25 <sup>2)</sup>	≤ 25	≤ 15
Mølleverdi				≤ 10	≤ 7
Knusningsgrad		C <sub>90/1</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>90/1</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
<b>Bindemiddel<sup>1)</sup></b>		35/50-70/100 PMB	35/50-70/100 PMB	35/50-70/100 PMB	35/50-50/70 PMB
Korngradering (siktekurve)					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt	Top 4s	Top 2	Top 11	Top 16	Top 22
31,5 mm					100
22,4 mm				100	85-100
16 mm			100	85-100	60-75
11,2 mm			85-100	56-60	45-58
8 mm	100		50-60	45-56	45-55
4 mm	90-100	100	48-56	45-56	45-55
2 mm	64-82	90-100	45-55	43-55	41-55
1 mm	52-72	79-96	41-53	38-53	37-53
0,5 mm	40-60	62-90	36-51	33-49	31-50
0,25 mm	30-45	31-66	25-41	21-39	20-39
0,125 mm	24-30	20-39	21-30	16-26	16-26
0,063 mm	19-25	10-16	16-22	11-16	11-16

1) Som bindemiddel i Top 4s brukes PMB uansett trafikkmengde. PMB til Top 4s skal tilfredsstillende krav stilt i Håndbok 026, Prosesskode 2, prosess 87.14 (Ref. 29), se også 622.1.

2) Kravet er mest aktuelt for fuktmembran på brudekker

Figur 632.11 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Top

Krav til hardhet skal være som gitt i figur 632.12.

Krav til hardhet, Top 4s	
Hardhet v/stempelinntrykk	45-300 sek til 27 mm inntrykk oppnås

Figur 632.12 Krav til hardhet, Top 4s (Håndbok 014, pkt. 14.5582 (Ref. 3))

632.6

### Generelt

Topeka er en ensartet blanding av tørket, oppvarmet steinmateriale og bitumen. Den brukes som slitelag på vegger med særlig stor trafikk og som brubelegning.

Kornkurven for ordinær Topeka vil vanligvis ha et tydelig partikkel-sprang.

Slitestykken er avhengig av et høyest mulig innhold av puk >11,2 mm, men faren for separasjon er stor hvis pukinnholdet økes utover 50 %. Finfraksjonen (< 2 mm) kan bestå av fin sand, steinmel eller blandinger av disse.

Top 2 betegnes ofte som sand-asfalt, og brukes som beskyttelseslag på bruer m.v. I spesielle tilfeller anvendes Top 4s som kombinert isolasjon/slitelag, og avstrøs med Af 8 / Af 11 for friksjon/slitestykke.

### Bindemiddelinnhold

Normalt vil bindemiddelinnholdet ligge innenfor +/- 0,4 % i forhold til verdiene angitt nedenfor.

Topeka (Top)	4 s	2	11	16	22
Bindemiddelinnhold ved planlegging, masse-%	15	9,8	7,5	6,8	6,6

### Tilsetningsstoffer

Ved bruk av Top-masse på gater og vegger med mye saktegående trafikk, bør bruk av PMB eller spesielle tilsetningsstoffer vurderes for å bedre stabiliteten.

Tilsetning av vedheftningsmiddel kan være nødvendig avhengig av steinmaterialet.

### Miljø

Massetyper har ingen spesielle miljøtemper, men når produksjon og utlegging foregår ved de høyeste temperaturer, kan dette innebære en miljøtemper.

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i punkt 631.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 631.3 overholdes.

Slitelag av Topeka skal avstrøs med asfaltert finpukk ( $2-6 \text{ kg/m}^2$ ) mens dekket ennå er varmt.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 631.4.

## 632.7 Drensasfalt (Da)

Drensasfalt skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 13108-7 "Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner – Del 7: Drensasfalt" (Ref. 42). Delmaterialene skal tilfredsstillere kravene i figur 632.13. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillere kravene i figur 632.13 og 632.14. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Massesammensetning og egenskaper skal som et minimum dokumenteres i hht. nasjonalt tillegg i NS-EN 13108-7.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	≤ 3000	3001-5000	5000-15000	> 15000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 30	≤ 25	≤ 25	
Los Angeles-verdi		≤ 30	≤ 25	≤ 25	
Mølleverdi		≤ 14	≤ 10	≤ 10	
Knusningsgrad		C <sub>50/20</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>	
<b>Bindemiddel</b>		160/220	70/100-160/220 PMB	35/50-70/100 PMB	
<b>Fibertilsetning</b>	Se under, se også kommentarspalten				
Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt	Da 8	Da 11	Da 16		
22,4 mm				100	
16 mm		100		90-100	
11,2 mm	100	90-100		38-61	
8 mm	90-100	32-53		27-44	
4 mm	26-41	15-28			
2 mm	16-23	11-18		10-17	
0,25 mm	5-7	5-7		4-7	
0,063 mm	3-5	3-5		2-5	
Minimum bindemiddelinhold tilsiktet utgående sammensetning <sup>2)</sup>					
Min. bindemiddelinhold <sup>1)</sup>	5,0	5,0	4,5		

<sup>1)</sup> Minimum bindemiddeltilsetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

hvor  $\rho_d$  er steinmaterialets densitet i megagram pr kubikkmeter (Mg/m<sup>3</sup>),

bestemt i henhold til NS-EN 1097-6.

Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

<sup>2)</sup> For massetyper med D<16mm vil bindemiddelinholdet normalt måtte ligge ca. 0,2 % over minimum bindemiddeltilsetning.

Figur 632.13 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Da

Med mindre annet er angitt av byggherren, skal det ved bruk av vegbitumen som bindemiddel i massen, benyttes fiber for å sikre et høyt bindemiddelinhold uten avrenning. Også ved bruk av PMB vil det være behov for tilsetning av fiber.

Det skal benyttes aktivt vedheftningsmiddel hvor tilfredsstillende effekt av type og mengde er dokumentert ved laboratorietest sammen med de steinmaterialer og bindemidler som skal benyttes, jfr. pkt. 631.5.

632.7

### Generelt

Drensasfalt er en ensartet, grovt sammensatt asfaltmasse med god dreneringsevne (permeabilitet). Denne egenskapen reduseres hvis underliggende lag innrettes slik at vannet ikke får fritt utløp. Da reduseres også dekkets levetid.

Steinmaterialer som benyttes bør ha samme mekaniske styrke. For stor variasjon kan resultere i nedknusing og tilsetning av dekket.

### Benevning

Drensasfalt (Porous Asphalt, PA) betegnes i Norge tradisjonelt som Da nn hvor nn angir øvre siktstørrelse. Denne betegnelsen kan fortsatt benyttes i de fleste sammenhenger.

Ved deklarasjon av materialet i hht. standarden betegnes drensasfalt som:

**PA nn xxx/yyy Da nn**, hvor nn er øvre siktstørrelse og xxx/yyy er bindemiddelgraden.

EKSEMPEL: Da 11 med bindemiddel 70/100:

**PA 11 70/100 Da 11**

### Bindemiddel innhold

Minimum bindemiddelinhold er et krav i tillegg til de andre kravene til massen. Andre krav vil normalt innebære at et høyere bindemiddelinhold må benyttes. Bestemmelsen av tilsiktet bindemiddelinhold for massen er en sentral del av innledende typeprøving.

### Tilsetningsstoffer

For å oppnå et høyere bindemiddelinhold, er det vanlig å tilsette fiber i følgende mengder (masseprosent av bindemiddelet):

- Cellulosefiber 4-6 %
- Mineralullfiber 6-9 %

Spesialfiller, 0,4-0,5 % av totalmengden, kan gi tilsvarende effekt.

### Miljø

Produksjon av Da medfører små miljøulempere pga. den lave produksjonstemperaturen.

Drensasfalt drenerer bort overflatevann, har høy friksjon, gode lystekniske egenskaper og gir redusert trafikkstøy sammenlignet med tilsvarende tette asfaltdekker (2-4 dB(A) reduksjon).

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i punkt 631.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 631.3 overholdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 631.4. Ved utlegging av tynne dekker hvor planlagt tykkelse er mindre enn  $60 \text{ kg/m}^2$ , er det ikke satt hulromskrav. Ved slike forhold bør byggherren vurdere å sette utførelseskrav.

Utførelseskravet kan for eksempel være krav om minst 6 passeringer med vals med linjelast  $> 10 \text{ kg/m}$  og en hastighet på valse som ikke overstiger  $5 \text{ km/t}$ .

#### Annet

Hulromprosenten bør være høyest mulig for å bevare den drenerende og støyreducerende egenskap lengst mulig. For høyt hulrominnhold vil samtidig redusere dekkets bestandighet.

Et finkornig dekke er mer støyreducerende enn et grovere, men samtidig mindre slitesterkt. Da 11 kan derfor være et kompromiss for norske forhold.

Ved de høye hulrom vil bruk av PMB minske faren for feilslag.

For å opprettholde dekkets åpne struktur kreves spesielle vedlikeholdsrutiner for rengjøring.

Drensasfalt trenger særlig overvåking om vinteren mht. ising og effekt av salting.

## 632.8 Tynndekker (T)

Beskrivelsen omfatter ikke proprietære tynndekker, det vil si tynndekkeløsninger som er utviklet/spesifisert av firmaer og gitt egne merkenavn. Disse tynndekkeløsninger er basert på til dels vidt forskjellige løsninger, med forskjeller i både kostnader, funksjonsegenskaper og dekkelevetider. Proprietære tynndekker kan være et aktuelt alternativ til en normert type tynndekke med krav som angitt i dette kapittel. Byggherrens beskrivelse må da baseres på funksjonsrelaterte krav, se Kap. 603.

### Normert type tynndekke

Kap 632.8 beskriver en normert type tynndekker med tilsiktet dekketykkelse 20 – 30 mm. Delmaterialene i tynndekker skal tilfredsstille kravene i figur 632.14. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstille kravene i figur 632.14 og 632.15. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	≤ 3000	3001-5000	5001-15000	> 15000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25
Los Angeles-verdi		≤ 25	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Mølleverdi		≤ 10	≤ 7	≤ 7	≤ 7
Knusningsgrad		C <sub>50/20</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
<b>Bindemiddel</b>					
		35/50- 330/430 PMB	35/50- 330/430 PMB	35/50- 330/430 PMB	35/50- 330/430 PMB
Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt		T 5	T 8	T 11	
16,0 mm				100	
11,2 mm			100	90-100	
8,0 mm		100	90-100	45-65	
5,6 mm		90-100	45-65		
4 mm		55-70	18-30	17-35	
2 mm		17-25	15-22	14-20	
0,25 mm		8-12	8-12	8-12	
0,063 mm		7-9	7-9	7-9	
Minste bindemiddelinhold tilsiktet utgående sammensetning <sup>1)</sup>					
Min. bindemiddelinhold		6,0	5,6	5,4	

<sup>1)</sup> Minimum bindemiddelinsetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$ , hvor  $\rho_d$  er steinmaterialets densitet i megagram pr kubikkmeter (Mg/m<sup>3</sup>). Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

Figur 632.14 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, T

Med mindre god vedheft er sikret på annen måte, skal det benyttes vedheftningsmiddel hvor tilfredsstillende effekt av type og mengde er dokumentert ved laboratorietest sammen med de steinmaterialer og bindemidler som skal benyttes, jfr. pkt. 631.5.

### 632.8

#### Generelt

CEN arbeider med standardiserte krav til masser som anvendes i tynndekkeløsninger. Arbeidet omfatter også selve utførelsesprosedyren.

Det er på markedet en rekke forskjellige proprietære tynndekker, det vil si tynndekkeløsninger utviklet av firmaer og gitt egne merkenavn. Slike tynndekkeløsninger er lite egnet for standardiserte beskrivelser i konkurransegrunnlag hvor pris som regel er avgjørende for tildeling av kontrakt. Blant annet av den grunn er kontrakter med funksjonsrelaterte krav spesielt godt egnet for tynndekker.

Tynndekker inndeles vanligvis i følgende klasser med hensyn til dekketykkelse:

Svært tynne dekker: 20 – 30 mm  
 Ultratynne dekker: 12 – 18 mm  
 Mikrobelegninger: 6 – 12 mm

De fleste av de proprietære dekketyper er i klassene ultratynne og mikrobelegninger.

Begrepet "tynndekker" omfatter både klebing og levert, utlagt og komprimert verksblandet asfaltmasse.

En viktig side ved denne dekketypen er utsprøyting av et tykt lag av bituminøst klebemiddel som trenger opp i porene i dekket som legges ut.

På grunn av mengden utsprøytet klebemiddel kan klebet areal ikke utsettes for lastebildekk e.l. før asfaltmassen legges ut. Av den grunn vil tynndekker normalt legges ut med spesialmaskiner.

**Benevning**

Tynndekker betegnes som T nn hvor nn angir øvre siktstørrelse.

Dersom bindemiddelet består av polymermodifisert bindemiddel, skal dette fremgå ved at betegnelsen T nn PMB benyttes.

De firmaspesifikke tynndekker, er gitt egne betegnelser som kan komme i tillegg til benevningen over. I byggherrens beskrivelse av asfaltarbeider skal ikke de firmaspesifikke betegnelsene benyttes.

**Miljø**

Tynndekker med øvre siktstørrelse 5 og 8 mm har gode miljømessige egenskaper ved at de gir redusert trafikkstøy sammenlignet med asfaltdekker med større steinstørrelse. Kortere dekkelevetid og hyppigere behov for dekkefornyelse kan være en miljømessig ulempe.

Kravene i figur 632.15 gjelder kun ved proporsjonering/typeprøving. Prøvelegemene komprimert ved slagkomprimering med 50 slag pr side (metode C.1.2 i Tabell C.1 i NS-EN 13108-20 (Ref. 44)). Komprimering på veg kan bare beskrives som utførelseskrav..

Krav til hulrom ved proporsjonering <sup>1)</sup>	
Slitelag	
Minste hulrominnhold, %	11,0
Største hulrominnhold, %	15,0

<sup>1)</sup> Prøvens densitet skal bestemmes etter NS-EN 12697-6 metode D, etter mål

Figur 632.15 Krav til hulrom ved proporsjonering, T

Med mindre annet er nærmere angitt skal det til klebing benyttes bitumenemulsjon med polymermodifisert bindemiddel. Mengden utsprøytet restbindemiddel skal minst være 0,8 l/m<sup>2</sup>.

Polymerbindemiddelet i emulsjonen til klebing kan velges blant de angitte klassene, evt. beskrives som 'Øvrige PMB', i henhold til figur 622.3.

Dersom det er beskrevet polymermodifisert bindemiddel i massen, skal denne oppfylle kravene til 65/105-80 i figur 622.3 dersom annet ikke er foreskrevet.

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i kap 631. Liten dekketykkelse kan medføre at asfaltmassens sammensetning bør kontrolleres på prøver tatt på utleggerstede under arbeidets utførelse.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 631.3 overholdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vals. Alle arealer bør komprimeres med minst 6 passeringer med en hastighet på valsen som ikke overstiger 5 km/t.

## 633. Verksproduserte massetyper, kaldblandede

### 633.0 Bruksområde

Kaldblandede masser er godt egnet som bindlag under slitelag av annen massetype, evt overflatebehandling på vegger med ÅDT opp til 3000.

Som slitelag bør man vurdere risikoen for feilslag ut fra erfaringer, da disse massetypene kan være sårbare for b.la. nedbør den første tiden etter legging.

### 633.1 Emulsjonsgrus, tett (Egt)

Emulsjonsgrus, tett, sammensettes av materialer som tilfredsstillende kravspesifikasjonene i figur 633.1. Kravene til massesammensetning skal dokumenteres ved at angitt siktekurve er oppfylt. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	≤ 300	301-1500	1501-3000	> 3000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 35	≤ 30	≤ 25	
Los Angeles-verdi		≤ 30	≤ 30	≤ 30	
Mølleverdi (v/slitelag)				≤ 14	
Knusningsgrad		C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	
<b>Bindemiddel</b>		330/430 V1500-V12000		330/430 V6000-V12000	
Bitumenemulsjon basert på følgende bindemiddeltypen					
Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt	Egt 11	Egt 16	Egt 22		
31,5 mm			100		
22,4 mm		100	85-100		
16 mm	100	85-100	65-94		
11,2 mm	85-100	69-91	54-78		
8 mm	68-84	55-78	43-66		
4 mm	50-66	39-56	28-47		
2 mm	35-51	26-40	18-34		
1 mm	24-36	18-30	10-22		
0,5 mm	16-25	12-21	5-14		
0,25 mm	10-17	7-14	3-10		
0,125 mm	5-10	4-9	2-7		
0,063 mm	3-5	2-5	1-4		

Figur 633.1 Kravspesifikasjoner, Egt

Grus- og steinmaterialer skal være jordfuktige. Grusmaterialene skal være frie for humusstoffer.

### RED.

Avsnitt om emulsjonsgrus, drenerende (Egd) er tatt ut.

633.1

#### Generelt

Emulsjonsgrus er kaldblandete bitumenstabiliserte stein- og grusmasser, som kan brukes ved ÅDT < 3000.

#### Bindemiddel

Avhengig av fuktigheten i steinmaterialet velges C60B, C65B eller C69B (gammel benevnelse BE60, BE65 og BE70). Mineraltype, kornkurve, produksjonsutstyr og rutiner avgjør om R (raskt), M (medium) eller S (saktebrytende) emulsjoner benyttes. Funksjonskrav og produksjonsutstyr/rutiner bestemmer bindemiddlets hardhet.

Emulsjonsgrus med bindemiddelstivhet inntil V3000 kan bearbeides etter brytning og en tids lagring. Ved bruk av stivere bindemiddel bør massen legges ut fortløpende eller lagres i maksimalt noen få timer, avhengig av hvor hurtig emulsjonen bryter.

#### Bindemiddelinnhold

Normalt vil bindemiddelinnholdet ligge innenfor +/- 0,5 % i forhold til verdiene nedenfor.

Emulsjonsgrus (Egt)	11	16	22
Restbindemiddelinnhold ved planlegging, masse-%	4,9	4,6	4,4

#### Miljø

Bitumenemulsjon er et miljøvennlig bindemiddel da det er vannbasert og trenger kun moderat oppvarming. Imidlertid kan avrenning fra lagerhaug eller dekke forekomme.

#### Annet

Altfor fuktige eller våte materialer vil medføre avrenning av misfarget vann. Silt og finere fraksjoner kan gi store variasjoner i brytningstid og dessuten kunne inneholde humus som igjen påvirker brytningstiden.



633.2

**Generelt**

Asfaltskumgrus er en kald blanding av skumbitumen, stein- og grusmasser, som kan brukes i slitelag på vegger med ÅDT < 1500.

**Produksjon**

Asfaltskumgrus produseres i enkle kaldblandeverk eller i produksjonsutleggere. Asfaltskumgrus kan ligge lagret en tid etter innblanding av bindemiddelet før massen legges ut og komprimeres.

**Miljø**

Dekket er enkelt og miljøvennlig å produsere og legge.

**Annet**

Dekket kan være sårbart den første tiden etter legging (mye nedbør, høy trafikk). Forsegling bør vurderes. Under produksjon av Asg bør vanninnholdet i steinmaterialet ikke overstige optimalt vanninnhold minus 3 %, bestemt ved Modifisert Proctor.

Bindemiddelet skal tilpasses det steinmateriale som foreligger. Undersøkelse av bindemiddeldekning skal foretas etter laboratoriemetode beskrevet i Laboratorierapport nr. 87 (Ref. 13). Bindemiddeldekningen skal være minst 80 %.

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseressept og innenfor toleransene i punkt 631.1-2. Umiddelbart etter utlegging skal dekket komprimeres.

## 633.2 Asfaltskumgrus (Asg)

Asfaltskumgrus skal sammensettes av materialer som tilfredsstiller kravspesifikasjonene i figur 633.2. Kravene til massesammensetning skal dokumenteres ved at angitt siktekurve er oppfylt. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Materialkrav			
Materialer	ÅDT	≤ 300	301-1500
<b>Stein</b>			
Flisighetsindeks		≤ 35	≤ 30
Los Angeles-verdi		≤ 30	≤ 30
Mølleverdi		-	-
Knusningsgrad		-	-
<b>Bindemiddel</b>		330/430-V12000	
Skumbitumen basert på følgende bindemidler:			
Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)			
Gjennomgang i masseprosent			
ISO-sikt	Asg 16		
22,4 mm	100		
16 mm	85-100		
11,2 mm	70-100		
8 mm	58-85		
4 mm	40-70		
2 mm	32-50		
1 mm			
0,5 mm			
0,25 mm	12-20		
0,125 mm			
0,063 mm	6-12		

Figur 633.2 Kravspesifikasjoner, Asg

Asg skal proporsjoneres i hht. håndbok 198 (Ref. 19).

Bindemiddel med forskjellig hardhet kan benyttes. Bindemiddelinnholdet skal være ≥ 4,0 %. Det skal benyttes vedheftningsmiddel hvor dokumentasjon av effekt skal inngå i massens proporsjonering. Se pkt. 622.22.

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseressept og innenfor toleransene i punkt 631.1-2.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket komprimeres.



## 634. Andre verksproduserte asfaltmaterialer

### 634.1 Asfaltert finpukk (Af)

Asfaltert finpukk er ikke en bituminøs masse og skal ikke deklarerer i henhold til NS-EN 13108-serien.

I asfaltert finpukk skal det benyttes steinmateriale av samme kvalitet som i asfaltdekket som avstrøs. Spranget mellom øvre og nedre nominelle grense bør ikke overstige 6 mm.

Steinmaterialet skal tilsettes 0,7 – 1,5 % bindemiddel 50/70 – 70/100. Ved produksjon skal maksimal temperatur på massen ikke overstige 170 °C ved bruk av 50/70 og 160 °C ved bruk av 70/100. Tilfredsstillende vedheftning mellom steinmaterialer og bindemiddel skal dokumenteres, jfr. pkt. 631.5.

Sammenklebing skal unngås. Dette kan oppnås ved å forlenge blandetiden.

#### 634.1

##### Generelt

Asfaltert finpukk er en ensartet blanding av tørket oppvarmet pukk og oppvarmet bitumen. Asfaltert finpukk brukes til avstrøing av tette dekker.

Tilsetning av 0,5-1,5 % filler og vedheftningsmiddel bør vurderes.

Bindemiddelinholdet avhenger av steinstørrelsen og avtar når denne øker.

Ved avstrøing med asfaltert finpukk oppnås forbedrede friksjonsforhold og eventuelt lystekniske forhold (lys stein). Finpukken skal spres jevnt med mekanisk spreder, fortrinnsvis mens dekket er varmt (eller mykt).

Normalt benyttes sorteringen 4/8, men dette vil variere med pukkinholdet i den massen som avstrøs. Pukkforbruket avhenger av steinstørrelsen og er vanligvis 2-4 kg/m<sup>2</sup> utspredd i en omgang.

## 64. Overflatebehandling

### 641. Generelt

---

Overflatebehandlingen skal utføres i tørt vær. Inntreffer regn, skal arbeidet avbrytes, dekket avsandes med-finpukk og vales **etter behov**.

Temperaturen skal være minimum 5 °C ved bruk av bitumenløsning og minimum 10 °C ved bruk av andre bindemidler. Det forutsettes at det ikke har vært frost foregående natt.

Steinmaterialet skal spres umiddelbart etter utspredding av bindemiddelet. Det skal brukes mekanisk spreder.

Umiddelbart etter spredning av steinmaterialet følger valsing. Valsingen skal fortsette inntil steinkornene overalt er godt orienterte og trykket ned i bindemiddelet. Det bør brukes gummihjulvals, men vibrovals med gummibelagte tromler kan benyttes **der underlaget er helt jevnt**.

Ved dobbel overflatebehandling skal den første være godt bundet til underlaget før annen gangs behandling. Før denne utføres skal alt løst materiale fjernes og eventuelle sår være lappet.

### 642. Typer overflatebehandling

---

Aktuelle typer av overflatebehandling er:

- Overflatebehandling, enkel (Eo) og dobbel (Do), se 642.1.
- Overflatebehandling med grus, enkel (Eog) og dobbel (Dog), se 642.2.

## 642.1 Overflatebehandling, enkel (Eo) og dobbel (Do)

Materialene til overflatebehandling skal tilfredsstillende kravspesifikasjonene i figur 642.1.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	≤ 300	301 - 1500	1501 - 3000	>3000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 25	≤ 25	≤ 25	
Los Angeles-verdi		≤ 30	≤ 30	≤ 30	
Mølleverdi				≤ 14	
Andel knuste korn		C <sub>90/1</sub>	C <sub>90/1</sub>	C <sub>90/1</sub>	
<b>Bindemiddel</b>					
Bitumen <sup>1)</sup>		160/220 - 330/430			
		PMB <sup>2)</sup>			
Myk bitumen <sup>1)</sup>		V12000			
Bitumenløsning		BL5000R - BL18000R			
<sup>1)</sup> Angitt bindemiddel kan også anvendes i emulsjon					
<sup>2)</sup> Egnede type PMB kan brukes for å forhindre blødning.					
Anbefalte steinsorteringer (mm)					
4/8, 8/11 og 11/16					
Utsprengningstemperatur					
Bindemiddel		Temperatur °C			
160/220		140-175			
220/330		135-170			
330/430		130-165			
V12000		125-155			
BL18000R		135-155			
BL5000R		110-130			
C69B3		60-80			

Figur 642.1 Kravspesifikasjoner, Eo/Do

Dobbel overflatebehandling som legges med 6 mnd. eller mer mellom 1. og 2. lag kan betraktes som to enkle overflatebehandlinger og proporsjoneres i henhold til det. Ved lite tidsintervall mellom 1. og 2. lag bør det være sprang i standard steinsortering for lagene.

Pukksorteringene 4/8 og 8/11 kan ha inntil 20 % underkorn og 15 % overkorn, graderingskrav G<sub>C</sub>85/20 i hht. NS-EN 13043. Sortering 11/16 mm kan ha inntil 15 % underkorn, graderingskrav G<sub>C</sub>85/15. Øvrige krav til kornkurve, se vedlegg 3 (oversikt, handelsbetegnelser). Steinmaterialet skal være fritt for belegg som kan redusere vedheftningen. Ved tvil skal vasking foretas.

Det skal spres så mye steinmateriale at vegens overflate blir dekket, men ikke mer. Ved bruk av emulsjon skal steinmaterialet være fuktig under utleggingen.-

### 642.1

#### Generelt

Overflatebehandling er et vegdekke hvor vegbanen først sprøytes med bindemiddel og deretter avstrøs med et ensgradert steinmateriale. Overflatebehandling brukes vanligvis på vegger med ÅDT < 3000.

#### Bindemiddel

Bitumenemulsjon som benyttes vil normalt være C69B3 (gammel benevnelse: BE70R). Bruk av PMB (polymermodifiserte bindemidler) er aktuelt for å forhindre blødning, oppnå spesielle egenskaper eller tilfredsstillende spesielle krav. ÅDT-grensene kan da justeres. Egen beskrivelse er nødvendig.

#### Bindemiddelforbruk

Normale bindemiddelmengder ved forskjellige steinstørrelser og forskjellige underlag er gitt nedenfor (bindemiddelforbruk ved planlegging, kg/m<sup>2</sup>).

Sortering (mm)	Bindemiddel	1. lag ved dob. overflatebehandling	Enkel overflatebeh. og 2. lag ved dob. overflatebeh.
4/8	C69B3	1,3	1,4
	BL	0,9	1,1
	B	0,8	1,0
8/11	C69B3	1,9	2,1
	BL	1,4	1,6
	B	1,3	1,4
11/16	C69B3	2,3	2,3
	BL	1,7	1,8
	B	1,5	1,6
16/22	C69B3	2,5	2,5
	BL	1,9	1,9
	B	1,7	1,8

Bindemiddelmengden ovenfor gjelder normalt underlag. Ved tett underlag med bindemiddeloverskudd minskes verdiene med inntil 0,2 kg/m<sup>2</sup>. Ved grusunderlag eller åpent magert underlag med bindemiddelunderskudd økes verdiene med inntil 0,2 kg/m<sup>2</sup>.

#### Miljø

Overflatebehandling kan i anleggsfasen gi steinsprut med knuste bilruter som resultat. Trafikkens hastighet bør derfor holdes under kontroll. Det bør tilstrebes feiing så snart som mulig etter utleggingen, helst innen 1 døgn, uten at dekkekvaliteten forringes. Da det kan oppstå blødninger, er dekketyper lite egnet på vegger med gang-/sykkeltrafikk. Overflatebehandling er normalt støymessig ugunstig, men har gode friksjons-egenskaper.

Bruk av løsemiddelbaserte bindemidler er miljømessig ugunstig.

**642.2****Generelt**

Overflatebehandling med grus er et dekke hvor vegbanen først sprøytes med bindemiddel og deretter avstrøs med grus og vales. Dekketypen omtales gjerne som "Ottadekke". Overflatebehandling med grus brukes som foreløpig dekke og som lette slitedekker på tett, gradert underlag, med ADT < 1500.

Overflatebehandling med grus utføres i ett eller to lag. Anvendt som slitedekke anbefales to lag. Første lag i en tolagsbehandling kan imidlertid ligge under trafikk opptil ett år før neste lag legges. Hvor man er usikker på bærelagets egenskaper, kan det også være grunn til å vente med legging av det andre laget.

**Bindemiddel**

Bindemidlet som benyttes vil normalt være emulsjon C69B3 eller bitumenløsning. Valg av bindemiddeltipe skjer på grunnlag av steinmateriale og lokale forhold.

**Bindemiddelforbruk**

Bindemiddelmengder som bør benyttes avhenger av underlagets tetthet, samt mengde og korngradering av utspredd steinmateriale. Normale mengder ( $\text{kg/m}^2$ ) ved planlegging er gitt nedenfor.

	Sortering, mm			
	0/11		0/16	
	BL	BE	BL	BE
Eog	1,7	2,0	1,8	2,2
Dog				
1. lag	1,6	1,9	1,7	2,0
2. lag	1,7	2,0	1,8	2,1

**Miljø**

Overflatebehandling kan i anleggsfasen gi steinsprut med knusing av frontruter som resultat. Det er derfor viktig at trafikken hastighet holdes under kontroll. Da det kan oppstå blødninger, er dekketypen lite egnet på veger med gang-/sykkeltrafikk.

Bitumenemulsjon skal tilpasses det aktuelle steinmaterialet. Ved bruk av bitumenemulsjon skal det vurderes evt. behov for avsanding med  $4\text{--}5 \text{ kg/m}^2$ . Ved bruk av andre bindemidler enn emulsjon produsert med emulgator som har vedheftsforbedrende egenskaper skal det benyttes aktivt vedheftningsmiddel hvor tilfredsstillende effekt av type og mengde er dokumentert ved laboratorietest, jfr. pkt. 631.5.

Mengde bindemiddel skal avpasses etter trafikkmengde, stedlige forhold som stigning, sol/skygge, underlagets ruhet og hardhet, samt steinmaterialets størrelse, form og finstoffinnhold. Mengden skal tilstrebes å være tilstrekkelig slik at steinmaterialet ikke løsner, men ikke så stor at blødninger oppstår. Mengden utspredd bindemiddel skal ikke på noe punkt på dekket avvike fra det tilsiktede med mer enn  $\pm 15\%$ .

Vedrørende værforhold og utførelseskrav vises det til kap. 641.

## 642.2 Overflatebehandling med grus, enkel (Eog) og dobbel (Dog)

Til overflatebehandling med grus skal anvendes materialer som tilfredsstillende kravspesifikasjonene i figur 642.2.

Materialkrav				
Materialer	ADT	$\leq 300$	301 - 1500	$> 1500$
<b>Stein</b>				
Flisighetsindeks		$\leq 30$	$\leq 25$	
Los Angeles-verdi		$\leq 30$	$\leq 30$	
Mølleverdi		-	-	
Andel knuste korn		-	-	
<b>Bindemiddel</b>		Bitumenemulsjon C69B3 basert på følgende bindemiddeltyper V3000 – V12000		
Bitumenemulsjon				
Bitumenløsning		BL4000M – BL8000M		
Korngradering (Siktekurve, gjennomgang i masseprosent)				
ISO-sikt		Sortering 0/11	Sortering 0/16	
22,4 mm			100	
16 mm		100	80-100	
11,2 mm		80-100	25-90	
8 mm		55-90	15-60	
4 mm		15-52	2-30	
2 mm		0-26		
1 mm		0-18	0-15	
0,25 mm		0-10	0-8	
0,063 mm		0-5	0-4	
En åpen gradering gir vanligvis best resultat. Til avstrøing brukes vanligvis 0/11 eller 0/16 i første lag og 0/11 i annet lag. Vanlig mengde ved 0/16 er $22\text{--}30 \text{ kg/m}^2$ , og ved 0/11 $18\text{--}22 \text{ kg/m}^2$ .				
Utspreddningstemperatur				
Bindemiddel		Temperatur °C		
BL8000M		120-140		
BL4000M		110-130		
C69B3		60-80		

Figur 642.2 Kravspesifikasjoner, Eog/Dog

Valg av bindemiddel skal være tilpasset streinmaterialets kornfordeling, trafikk og værforholdene under arbeidets utførelse, inklusive forventede forhold den første måneden etter utlegging.

Humusinnholdet skal være mindre enn fargestyrke 0,5. Grusen skal ikke ha skadelig belegg.

Ved bruk av bitumenemulsjon skal grusen være fuktig ved utlegging, og emulsjonen skal være tilpasset det aktuelle steinmaterialet.

Ved bruk av andre bindemidler enn emulsjon produsert med emulgator som har vedheftsforbedrende egenskaper, skal det benyttes aktivt vedheftningsmiddel hvor tilfredsstillende effekt av type og mengde er dokumentert ved laborietest, jfr. pkt. 631.5.

Ved utførelse skal vegbanen være fast, godt avrettet og justert til riktig tverrprofil og jevnhet. Nedslitt og telefarlig materiale skal høvles vekk. Støvdemping med kalsiumklorid, sjøvann eller sulfittlut skal ikke forekomme i den nærmeste tid (min tre måneder) før arbeidet utføres.

Mengden utspredd bindemiddel skal ikke på noe punkt på dekket avvike fra det foreskrevne med mer enn +/- 15 %.

Vedrørende værforhold og utførelseskrav vises det til kap. 641.

## 65. Andre asfaltdekketiltak

### 651. Gjenbruksasfalt (Gja)

Gjenbruksasfalt (Gja) kan produseres varmt eller kaldt. Varm gjenvinning på veg, kald gjenvinning i verk og kald gjenvinning på veg er beskrevet i pkt. 651.1 t.o.m. 651.3. Varm gjenvinning i verk (til bruk i normerte massetyper) er beskrevet i pkt. 632.0.

Resirkulert asfalt til kald og varm gjenvinning skal oppfylle kravene i pkt. 622.4.

#### 651.1 Varm gjenvinning på veg

Det gamle asfaltdekket må analyseres for å kunne foreta riktig proporsjonering med tilført materiale.

#### 651.2 Kald gjenvinning i verk

Når kald gjenvinning foregår med bruk av hovedsakelig asfaltgranulat som tilslagsmateriale, benevnes massetypen som Gja, tilført emulsjon (E) eller skum (S). Gja kan brukes som slitelag med ÅDT < 3000 og som bærelag med ÅDT < 5000.

Som bindemiddel kan anvendes bitumenemulsjon eller skumbitumen basert på myk bitumen V1500-V12000 og bitumen 250/330 eller 330/430.

#### 651.3 Kald gjenvinning på veg

Eksisterende dekkematerialer må analyseres for å kunne foreta riktig proporsjonering med tilførte materialer.

#### 651.1

##### Benevning

Varm gjenvinning på veg benevnes med Gja og øvre siktstørrelse, f.eks. Gja 16.

#### 651.2 og 651.3

##### Generelt

Kald gjenvinning i verk **og på veg** innebærer at tilslagsmaterialet er basert på bruk av asfaltgranulat (fresemasse og/eller knust flakmasse), og tilsetning av bitumenemulsjon eller skumbitumen.

##### Benevning

Gja benevnes ved øvre siktstørrelse og type anvendt bindemiddel, f.eks. Gja 16E eller S hvor E angir at tilsatt bindemiddel er i form av bitumenemulsjon og S angir at tilsatt bindemiddel er i form av skumbitumen.

## 652. Forsegling (F)

Avstrøingsmateriale til forsegling skal være knust, tørr sand eller steinmel sortering 0,5/2,0. Materialet bør være tørket ved minimum 105 °C og asfaltert med 0,5-2,0 masseprosent bitumen.

Aktuelle bindemiddeltyper er vist i figur 652.1.

Bindemiddeltipe	< 3000	3001-5000	5001-15000	> 15000
Bitumenemulsjon basert på følgende bindemiddeltiper	160/220-330/430 V3000-V12000	160/220-330/430	160/220-330/430 PMB	160/220-330/430 PMB
Bitumenløsning	BL45R	BL45R		

Figur 652.1 Bindemiddeltiper, F

Forsegling skal ikke utføres når temperaturen er lavere enn 5 °C eller ved frost i bakken. Vanndammer i vegbanen skal fjernes på forhånd. I vedvarende sterkt regn eller sterk vind skal alt arbeid innstilles.

Det skal ikke brukes mer bindemiddel enn at porene blir fylt. Bindemiddelet skal spres jevnt. Ved steinreir og skjøter brukes så mye bindemiddel som dekket kan suge opp. Umiddelbart etter at bindemiddelet er utspredd skal det strøs av med avstrøingsmateriale. Dette skal strøs slik at overflaten blir jevn og godt dekket. Dersom forseglingen blir glatt, avstrøs ytterligere med ren sand/steinmel. Overskudd skal fjernes.

## 653. Slamasfalt (Sla)

Til slamasfalt skal det benyttes naturlige eller knuste steinmaterialer. Vanlige graderinger kan være 0/2, 0/4, 0/8 eller 0/11. Aktuelle bindemiddeltyper er vist i figur 653.1.

Bindemiddeltipe	ÅDT	< 1500	1501-3000	3001-5000	>5000
Bitumenemulsjon basert på følgende bindemiddeltiper		160/220 PMB	160/220 PMB	160/220 PMB	

Figur 653.1 Bindemiddeltiper, Sla

Krav til massens egenskaper, sammensetning og toleranser skal avtales i hvert enkelt tilfelle avhengig av bruksområdet.

### 652

#### Generelt

Forsegling er behandling av et vegdekke hvor vegbanen først sprøytes med et bindemiddel og deretter avstrøs med sand.

Forsegling kan være aktuelt ved etterarbeid eller som forebyggende vedlikehold av porøst og åpent dekke.

#### Forbruk

Normalt forbruk ved utsprøyting av bindemiddel er 0,2-0,5 kg/m<sup>2</sup> med bitumenløsning og 0,3-0,8 kg/m<sup>2</sup> med emulsjon (C50B3 eller C60B3 (gammel benevning BE50R eller BE60R)).

Forbruk av avstrøingsmateriale er vanligvis 3-6 kg/m<sup>2</sup>.

Ved bruk av emulsjon bør underlaget være fuktig, men uten fritt vann slik at emulsjonen kan trenge ned.

#### Miljø

Bruk av bitumenløsning (BL45R) bør unngås av miljømessige grunner, men kan være et alternativ ved lave temperaturer.

### 653

#### Generelt

Slamasfalt blandes i selvgående maskin og utlegges med en påmontert sprekasse. Slamasfalt bryter normalt i løpet av 1-10 minutter og kan trafikkeres etter ca 20 minutter.

Slamasfalt kan anvendes ved etterarbeid som forebyggende vedlikehold av porøst og åpent dekke, eller som selvstendig dekke når det benyttes øvre siktstørrelse på 8 eller 11 mm.

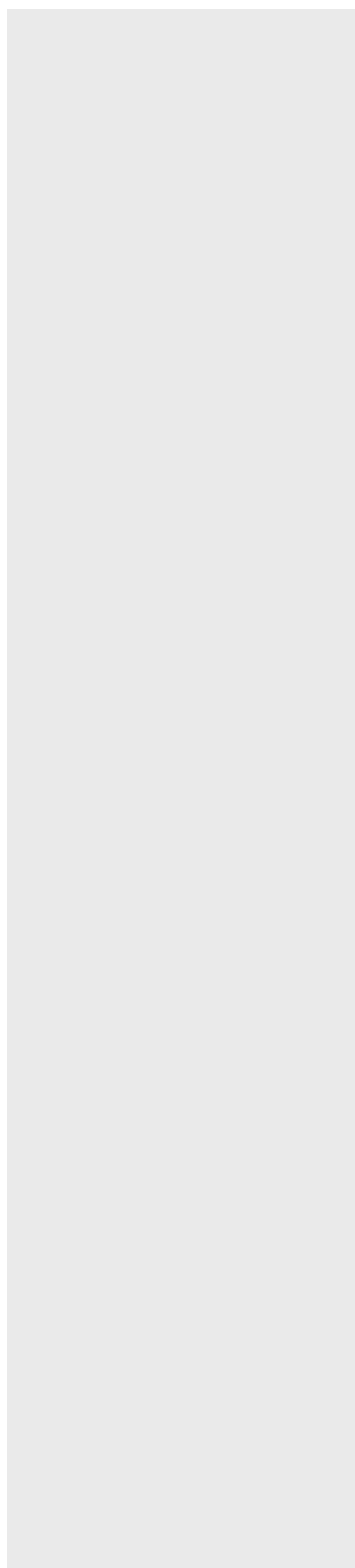
**Slamasfalt er lite benyttet i Norge**

#### Tilsetningsstoffer

Ofte tilsettes sement eller spesialfiller.

#### Miljø

Massen kan være ømfintlig for avrenning ved utlegging.





# 66. Betongdekker

## 660. Generelt

### 660.1 Valg av betongdekke

Betongdekker kan brukes på alle vegtyper og for alle trafikkbelastninger, men er mest aktuell for veger med høy trafikk (ÅDT > 3000). Betongdekket skal dimensjoneres for å ta vare på bæreevnen og for slitasje av piggdekk og kjettinger. Den bæreevнемessige dimensjoneringen skal sikre at betongdekket ikke sprekker opp og brytes ned av trafikken. Dekket skal holde en akseptabel standard i hele dimensjoneringsperioden.

I tillegg til den dekketykkelsen som framkommer av den bæreevнемessige dimensjoneringen, skal det gis et tillegg for å kompensere for hjulspor-slitasje og eventuelle framtidige vedlikeholdstiltak som vil redusere dekkets tykkelse, se figur 513.7.

Valg av betongfasthet og tilslagsmaterialer gjøres ut fra trafikkmengde og vedlikeholdsstrategi. Det skal normalt legges opp til en vedlikeholdsstrategi med fresing/sliping og sporfylling, slik at kravene i Håndbok 111, Standard for drift og vedlikehold (Ref. 14), er overholdt i hele dimensjoneringsperioden.

Det finnes forskjellige utførelser av betongdekker:

- Uarmerte plater - fugeavstand 4-6 m
- Slakkarmerte plater - fugeavstand 12-20 m
- Slakkarmerte, kontinuerlige dekker - uten fuger
- Forspente dekker
- Stålfiberarmerte dekker
- Valsebetong

Normalt velges betongdekke av uarmerte plater.

### 660.2 Kvalitetssikring

#### 660.21 Generelt

Følgende element vurderes spesielt:

#### Materialsammensetning

Arbeidene skal ikke igangsettes før godkjent materialsammensetning (arbeidsresept) foreligger.

#### Materialkontroll

Det skal utarbeides klare regler for hvem som utfører kontrollen og hvor den utføres. Det skal klart gå fram hvordan entreprenørens resultater skal brukes sammen med byggherrens kontroll.

#### RED.

Ingen vesentlige endringer i kap. 66. Redigeringsmessig er "Belegningsstein og heller av betong" (tidligere pkt. 666) er skilt ut som eget delkapittel 67.

#### 660.1

Betongdekker er også beskrevet i Håndbok 179 Betongdekker (Ref. 21).

Et betongdekke er stivt og vil fordele belastningene bedre enn et bituminøst vegdekke. Stivheten gjør imidlertid at det ikke kan følge bevegelser i underlaget i den grad som et bituminøst dekke. Ujevne setninger eller telehiv kan føre til at betongdekket sprekker opp. Slike sprekker kan vanskelig repareres fullgodt. Setninger i underbygningen kan reduseres ved bruk av forbelastning eller andre tiltak. Ujevne telehiv kan unngås ved bruk av frostsikring, se pkt. 512.4.

Uarmerte dekker er den mest vanlige typen. Som oftest brukes dybler for å sikre lastoverføring i de tversgående fugene og forankringsjern over den langs-gående fugen i midten for å holde platene sammen. De øvrige dekketyper er pr. i dag i liten grad i bruk i Norge, og de er ikke behandlet i detalj i dette kapitlet.

### **Trekkregler**

Bruk av trekkregler skal avtales før arbeidene igangsettes.

#### **660.22 Kontrollomfang og toleranser**

Det vises til kvalitetsplanen og til kap. 62. Kontrollomfanget for betongdekker mht. geometriske krav og jevnhet skal ikke være mindre enn for asfaltdekker på hovedveger, se figur 604.2.

Toleranser for geometriske krav og jevnhet er vist i figur 604.1.

#### **660.23 Dokumentasjon av utført kvalitet**

For dokumentasjon av utført kvalitet skal følgende registreres (minimumsdokumentasjon):

- betongsammensetning (arbeidsrecepter)
- middelveier av målte kontrollresultater for betongkvalitet og jevnhet
- spesielle løsninger/forhold

## 661. Overflate

### Tverrprofil

Det bør fortrinnsvis legges skuldre i betong. Dekketykkelsen på skuldrene må ta hensyn til ev. framtidig sliping av betongdekket.

### Jevnhet

Vegdekker av betong skal legges ut med egnet utstyr. Utstyret som brukes, skal dokumenteres å kunne oppfylle gjeldende jevnhetskrav.

### Utbedring av ujevnheter

Dersom det viser seg at dekket ikke er lagt i henhold til spesifiserte krav skal det utbedres med utstyr som ikke skader fuger/kanter.

Oppfylling med reparasjonsmørtel bør ikke tillates.

### Overflatestruktur

Vedrørende krav til friksjon vises til kap. 603 og Håndbok 111, Standard for drift og vedlikehold (Ref. 14). En tilfredsstillende friksjon kan oppnås ved bruk av frilagt overflate eller slipemaskiner med diamantsagblad. Disse metodene kan også brukes dersom man ønsker å redusere initialslitasjen eller å få et mer støysvakt dekke.

## 662. Betong

Betongarbeidene skal utføres etter bestemmelsene i følgende standarder:

- NS-EN 206-1 Betong del 1 Spesifikasjon, egenskaper og samsvar (Ref. 23)
- NS 3465 Utførelse av betongkonstruksjoner. Del 1 allmenne krav (Ref. 24)

Kravene til luftinnføring gjelder ikke for fasthetsklasse B55 og høyere. For valsebetong gjelder dessuten at oppnådd trykkfasthet skal dokumenteres vha. utborede kjerner. Det skal tas minst en prøve pr. 1200 m<sup>2</sup>.

Utførelsen kan skje i kontrollklasse Normal kontroll.

For å øke et betongdekkes slitasjemotstand kan man:

- velge betong med høy fasthet
- velge tilslag med dokumenterte gode slitasjeegenskaper
- unngå separasjon og mørtelanrikning i overflaten.
- benytte tilslag med øvre nominelle kornstørrelse (D) på 16 mm eller større.

Betongens fasthetsklasse velges ut fra bl.a. ønskede slitasjeegenskaper og skal vurderes i det enkelte tilfelle. Veiledning for valg av fasthetsklasse, se pkt. 510.2, 513.1 og kap. 663.

### 661.

Man kan bearbeide overflatestrukturen til betongdekket på flere måter:

- ved frilegging av steinmaterialene i betongen ved hjelp av retarder og stålkost
- ved teksturering av kjørebanelen i forbindelse med utlegging
- ved lett sliping etter herding.

### 662.

Dersom det stilles krav til slitasjemotstand kan denne dokumenteres for den aktuelle betongsammensetningen, f.eks. på basis av resultater fra laboratorieprøving av slitasjeegenskapene.

Total spordannelse i felt er lik spesifikk piggedekkslitasje multiplisert med en empirisk korreksjonsfaktor som tar vare på overgangen fra laboratorieverdier til feltmålinger (klima, trafikksamsetning m.v.). For betongdekke regner man ikke med at plastisk deformasjon bidrar til spordannelsen.

Økt betongkvalitet (fasthetsklasse) gir redusert slitasje. På vegger med stor trafikk vil det være gunstig, ut fra et slitasjemessig synspunkt, å velge en betongkvalitet på B60 eller høyere. Se punkt. 510.2, se også Håndbok 179 Betongdekker (Ref. 21) og Intern rapport nr. 1644 (Ref. 30).

Tilslagetets korngradering har stor betydning for betongens egenskaper ved utlegging og dekkets sliteegenskaper. Eksempel på anbefalt korngradering er vist i figur 662.1.

Sikt	Passert sikt, masse-%	Tillatt variasjon ved leveranse, masse-%
16 mm	94-100	
11,2 mm	65-70	± 2
8 mm	45-50	
4 mm	38-42	± 2
2 mm	30-35	
1 mm	20-30	
0,5 mm	12-20	± 1
0,25 mm	6-10	
0,125 mm	2-4	± 0,5

Figur 662.1 Eksempel på anbefalt korngradering for sammensatt tilslag. Se Intern rapport nr. 1660 (Ref. 31).

Utvelgelse av tilslag bør skje etter utredning og dokumentasjon av betongens bøyestrekfasthet.

Svært slitesterke steinmaterialer kan over tid gi dårlig friksjon på grunn av polering. Disse to egenskapene bør vurderes opp mot hverandre. For ikke å få en for grov struktur i overflaten når man er ferdig med initialslitasjen, noe som gir mye hjulstøy, velges vanligvis ikke øvre nominelle kornstørrelse (D) større enn 22 mm. Kornstørrelse ned til 8 mm kan være aktuelt for å få støysvake dekker i tettbygde strøk.

Tilslaget skal tilfredsstille de krav til tilslag som er stilt i Håndbok 026 Prosesskode-2, prosess 84.4 (Ref. 29), unntatt krav til korngradering. Videre bør sanden ikke inneholde mer enn 10 % (vekt) oppslembare stoffer, og den bør ikke inneholde mer enn 20 % av en enkelt fraksjon. Korngradering for det sammensatte tilslaget skal utredes og dokumenteres i det enkelte tilfelle. Det grove tilslaget skal være knuste steinmaterialer (pukk) eller kan være knust naturstein med minst 70 % bruddflater. Veiledende verdier for steinkvaliteten (mekaniske egenskaper) er gitt i vedlegg 3, figur V3.2.

## 663. Uarmerte betongdekker

Uarmerte betongdekker kan brukes på områder med stabil underbygning der det ikke er fare for ujevne telehiv eller setninger.

### 663.1

Ved dimensjoneringen fastsettes dekketykkelsen i utgangspunktet for betong i fasthetsklasse B35 og korrigeres dersom det velges annen fasthetsklasse, se figur 513.5 og figur 513.6. Dekketykkelse bestemt på denne måten gjelder kun bæreevnessig dimensjonering og skal derfor økes tilsvarende største tillatte spordybde og eventuelle framtidige vedlikeholdstiltak som redusere dekkets tykkelse, se punkt 513.1.

### 663.20

Betong svinner på grunn av kjemisk binding av vann ved herdeprosessen og uttørking. I tillegg fås en kontraksjon (sammen trekning) av betongen når den avkjøles. For å ivareta svinn og kontraksjoner, og for å oppta bevegelser som følge av setninger, belastninger og varierende temperaturer, lages kontraksjonsfuger i betongen.

Ved forsegling av fugene forhindres nedtrengning av vann, slam og andre fremmede materialer som er skadelige for dekker og fuger.

### 663.1 Tykkelse

Dimensjonering av overbygning med uarmert betongdekker er behandlet i kap. 51.

Dekketykkelsen skal holdes jevnest mulig. Ved prøvetaking (borhull) skal minst 80 % av prøvene ha tykkelse som er større eller lik den prosjekterte tykkelsen og minst 95 % skal være større eller lik 95 % av den prosjekterte tykkelsen. Ingen prøver skal være mindre enn prosjektert tykkelse minus 20 mm.

### 663.2 Fuger

#### 663.20 Generelle krav

Uarmerte betongdekker skal forsynes med tversgående fordyblede kontraksjonsfuger og tversgående ekspansjonsfuge mot faste konstruksjoner. Når total dekkebredde er over 5 m benyttes også langsgående vinkelendringsfuge.

#### 663.21 Saging av fuger

Saging av fuger skal utføres så tidlig at ukontrollert oppsprekking ikke oppstår. Saging skal imidlertid ikke foretas før betongen har oppnådd tilstrekkelig fasthet til å forhindre at sagekuttets kanter rives opp under saging. Sagkutt bør sages med et ca 3 mm bredt sagblad. Sagkutt bør ha en dybde på 1/3 av dekketykkelsen. Ved lokale partier med større dekketykkelse enn dekket forøvrig skal det sages så dypt at gjenværende betongtykkelse er den

samme som i fuger ved dekket forøvrig. Sagingen skal foretas vertikalt midt over dybler med toleranse 50 mm.

Fugene kan utføres med et smalt sagkutt uten forsegling (figur 663.1) eller med et bredere kutt som forsegles. Fugeforsegling bør fortrinnsvis utføres ved hjelp av plastlist (neopren) som presses ned. Se figur 663.2 og 663.2a. Norske erfaringer viser at forsegling kan unnværes dersom det brukes dybler og det sikres god fortanning i fugen. Normalt brukes verken forsegling eller dybler i valsebetong.

For ev. montering av fugelist skal sagkuttet for denne utføres tidligst to dager etter støp i en dybde tilpasset fugelisten og med en bredde på ca 15 mm.

En forseglet fuge skal kontrolleres jevnlig.

En tverrfuge skal ikke stoppe ved en langsgående fuge, men utføres gjennomgående over hele vegbredden. Skjæringsvinkler mellom fuger, f.eks. ved vegkryss, skal ikke være mindre enn  $60^\circ$  uten at platene armeres.

### 663.22 Dybler

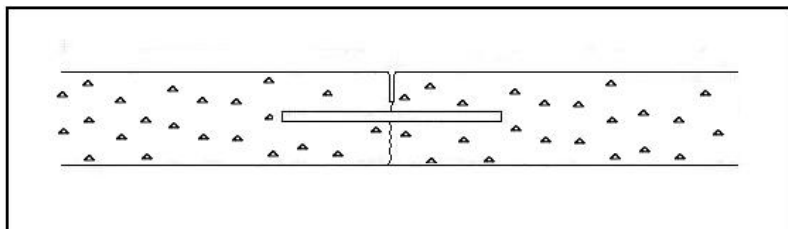
Dybler skal sammen med fortanning sikre en god lastoverføring i fugen. For dybeldimensjon og dybelavstand, se pkt. 663.25. Dybler skal legges parallelt med dekkets overflate og senterlinje. Toleransen for dyblenes parallellitet i forhold til overflate og senterlinje skal være maks. 4 %. Dybler skal plasseres  $\frac{1}{2} h_{\min}$  over underkant av betongdekket ( $h_{\min}$  = minimum dekketykkelse etter slitasje). Avstand fra ytre dybel til platekanten bør være lik platetykkelsen.

Toleranse i vertikal plassering av dyblene skal ligge innenfor  $\pm 20$  mm.

Toleranse i horisontal plassering av dyblene skal ligge innenfor  $\pm 30$  mm.

Dyblene skal utføres av glatt stål. Fri horisontal bevegelse bør sikres ved at dyblene påføres bitumenbelegg, plasthylse eller tilsvarende.

Dybler kan enten legges ved automatisk dybelutlegger eller ved hjelp av prefabrikkerte dybelkorger. Se figur 663.0.



Figur 663.0 Eksempel på prefabrikkert dybelkorg. Merk at bøylen kappes under saging av fugen.

### 663.21

Saging kan normalt foretas mellom 6 og 24 timer etter utlegging av betongen, avhengig av betongsammensetning og temperatur. Enkelt, smalt kutt kan sages først. Etter svinn kan bredt kutt sages.

### 663.23 Forankringsjern

Forankringsjern skal være av kamstål. For dimensjon og senteravstand, se pkt. 663.28.

Forankringsjern skal støpes inn vinkelrett på langsgående fuge og parallelt med dekkeoverflaten. Ved saget fuge skal forankringsjernene støpes inn i avstand  $\frac{1}{3} h_{\min}$  over underkant dekke, mens man ved konstruksjonsfuger støper inn jernene  $\frac{1}{2} h_{\min}$  over underkant dekke.

Forankringsjern skal ikke legges nærmere tverrfuger enn 0,5 m.

Forankringsjern skal sikres mot korrosjon.

For å unngå ulemper med utstikkende forankringsstenger kan disse ved konstruksjonsfuger (støpefuger) utføres med muffe eller vinkler som rettes ut.

### 663.24 Tilslutning til bruer og forankring av dekket

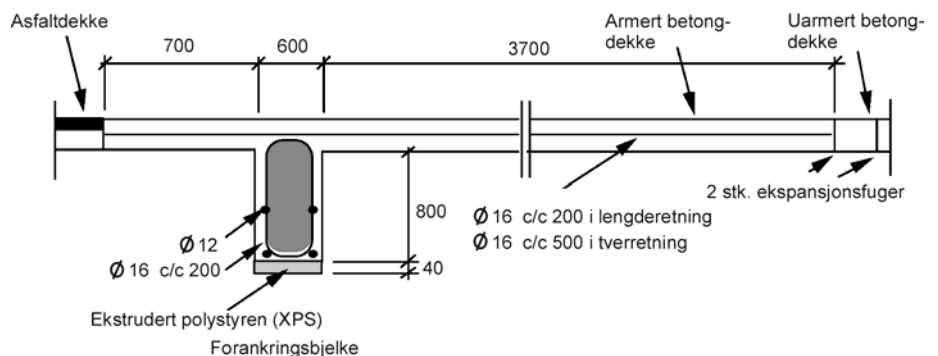
Ved betongdekker i sterk stigning og inn mot faste konstruksjoner skal det vurderes om dekket skal forankres for å unngå at det sklir. Et eksempel på utførelse er vist i figur 663.0a.

Ved tilslutning til bruer skal fugeavstanden tilpasses for de siste platene mot brua slik at en ugunstig liten avslutningsplate unngås.

Dersom landkaraksen har en skjevhet på over  $15^\circ$ , skal platen nærmest landkaret armeres kryssvis med kamstål  $\text{Ø}16$  senteravstand 200 mm midt i dekket.

En av de to fugene nærmest landkaret skal utformes som ekspansjonsfuge. Denne skal ha 20 mm kompressibelt mellomlegg i hele dekkets tykkelse. Ekspansjonsfugen skal forsegles med elastisk fugemasse selv om øvrige fuger er uforseglete.

Armering av betongdekket eller økning av tykkelsen bør vurderes inntil bruer dersom større setninger i fyllingen inntil landkaret er forventet.



Figur 663.0a Eksempel på forankring av betongdekke. (CBI oppdragsrapport 99018)

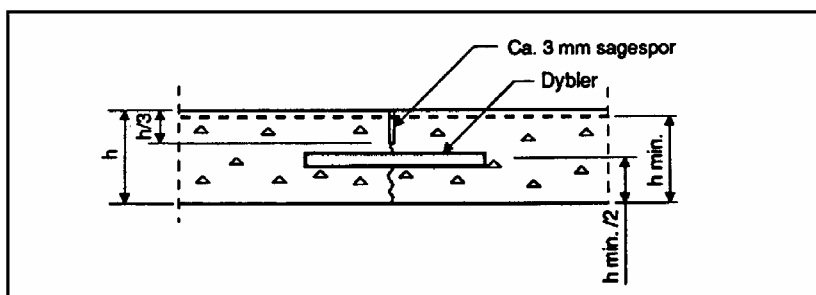
### 663.25 Tverrfuger

Tverrfuger bør legges i en avstand på 4-6 m, avhengig av klimatiske forhold eller lokale grunnforhold, og tykkelse. Prinsippskisser for utforming av tverrfuger er vist i figurene 663.1-2.

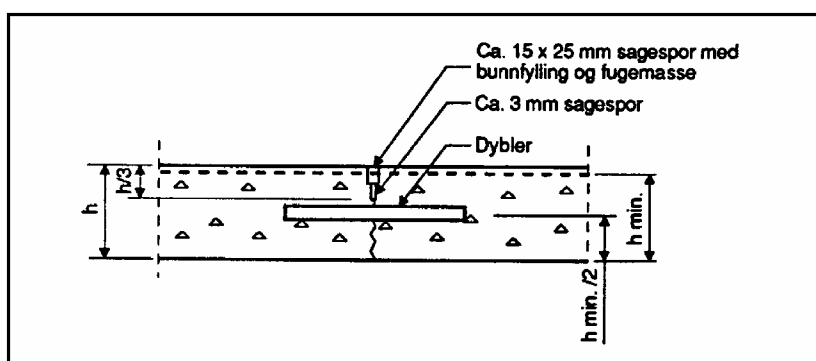
For dekker av plastisk betong bør fugeavstanden ikke være større enn 30 ganger minste dekketykkelse for tunneldekker, og 25 ganger minste dekketykkelse forøvrig.

Tverrfuger skal forsynes med lastoverførende dybler av glatt stål Ø25 senter 300 mm, lengde 500 mm og stål kvalitet min. S 235 J0 (ev. JR). Dyblene skal påføres glidemiddel i minst halve dybellengden + 50 mm. Fuger kan enten formes i den ferske betongen eller sages i den herdnete betongen.

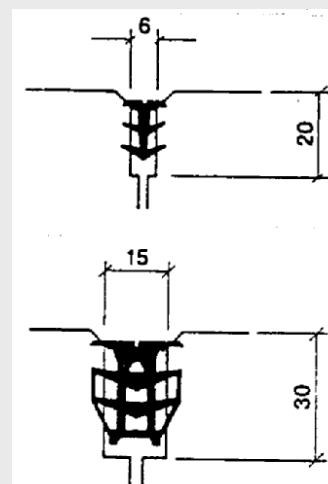
Tverrfugene kan enten legges vinkelrett på dekkets lengdeakse eller noe skrått, med en vinkel på 85° - 95° i forhold til lengdeaksen. Selv om tverrfugene skråstilles i forhold til dekkets lengdeakse, skal dyblene legges parallelt med aksen.



Figur 663.1 Uforseglet tverrfuge, eksempel



Figur 663.2 Forseglet tverrfuge, eksempel



Figur 663.2a Eksempel på fugelist (type Phoenix EPMD)

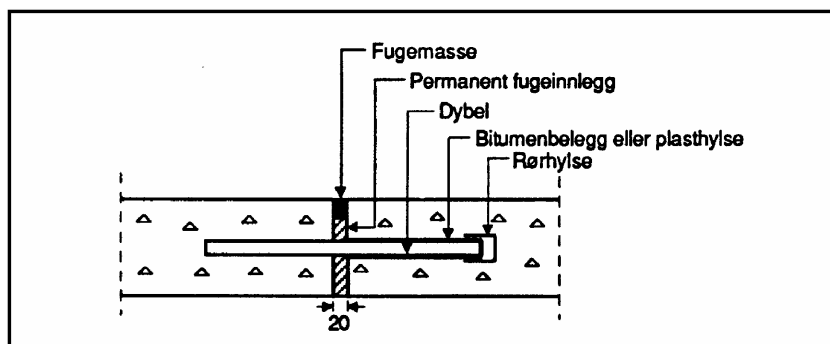
663.25  
 $h_{\min}$  = minimum dekketykkelse etter slitasje.

663.26

Ekspansjonsfuger muliggjør utvidelse, sammentrekning og vinkelending av betongplatene.

### 663.26 Ekspansjonsfuger

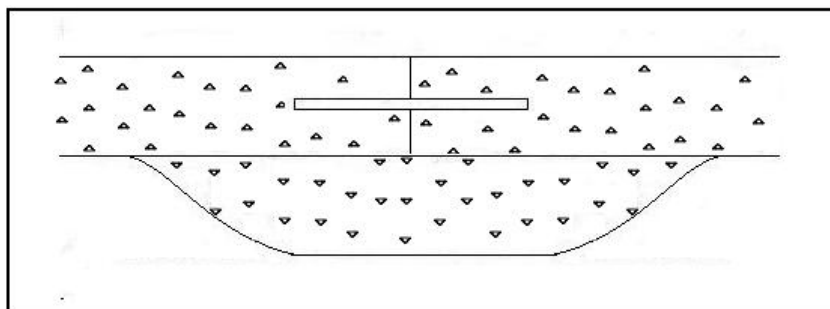
Ekspansjonsfuger skal anvendes mot faste konstruksjoner som bruer o.l. Ekspansjonsfuger skal utføres med en bredde på 20 mm og med dybler. Prinsippskisse for utforming av ekspansjonsfuger er vist i figur 663.3.



Figur 663.3 Ekspansjonsfuge, eksempel

### 663.27 Dagskjøt

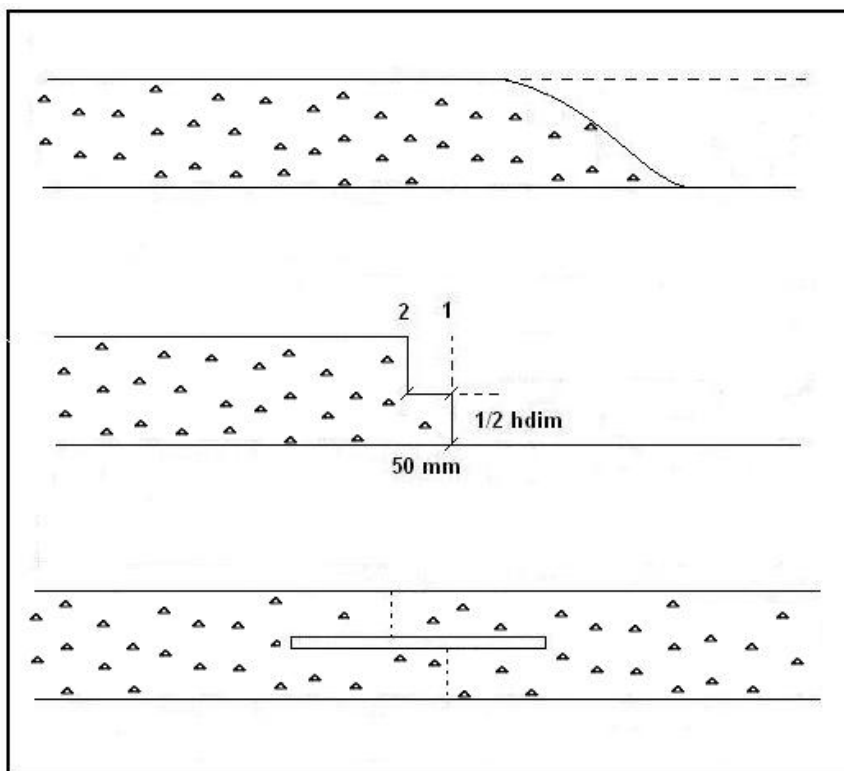
Dagskjøter bør være planlagt. De bør være utført slik at lastoverføring ikke skjer gjennom dybler/forankringsjern alene, se figur 663.3a.



Figur 663.3a Eksempel på utførelse av planlagt dagskjøt.

Eventuelle utforutsette dagskjøter kan utføres som vist i 663.3b. Skjøten lages midt på en plate og de to delene limes sammen i tillegg til injisert skjøtejern.





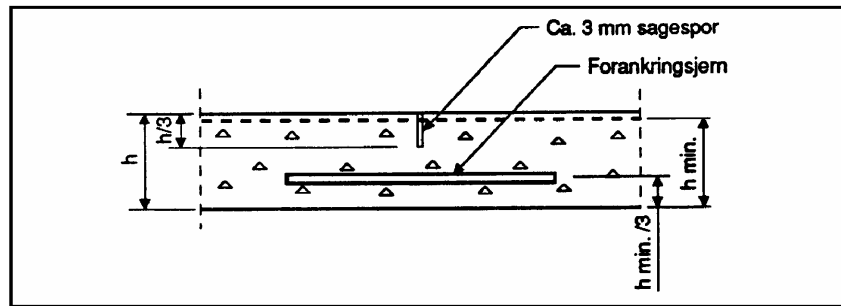
- 1) Dagskjøt renskjæres midt i ny plate
- 2) Nytt kutt ca. 50 mm inn på platen. Den øvre delen av dette meisles bort
- 3) Nytt forankringsjern bores inn og monteres.
- 4) Snittflaten påføres lim rett før dekkeleggingen fortsetter.

Figur 663.3b Eksempel på utførelse av uforutsett dagskjøt.

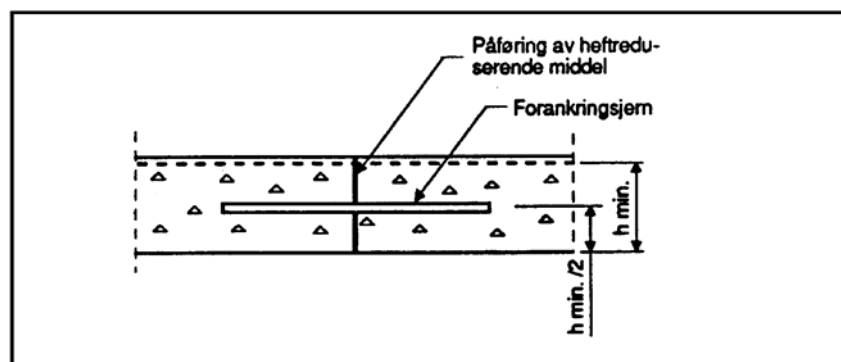
### 663.28 Langsgående fuger

Langsgående fuger skal legges med en fugeavstand på maks. 5 m. Langsgående fuger skal forsynes med minimum 0,8 m lange forankringsjern av 10 mm kamstål i 1 m avstand. Prinsippkisser for utforming av langsgående fuger er vist i figurene 663.4 og 663.5.

Ved utstøpning av ett felt om gangen kan langsgående fuger lages «kalde», dvs. etableres ved utstøpning av neste felt. Det skal da lages et «glidesjikt», f.eks. ved påstrykning av et heftreduserende middel mellom fersk og herdet betong.



Figur 663.4 Langsgående saget fuge, eksempel



Figur 663.5 Langsgående konstruksjonsfuge, eksempel

**664.**

Armerte dekker blir dimensjonert med tilstrekkelig armeringsmengde for å gi kontrollert rissutvikling i dekket når dette utsettes for tvangskrefter som følge av svinn, temperatur og deformasjoner i undergrunnen.

Kontinuerlig armerte dekker har få eller ingen fuger. Dette regnes som gunstig med tanke på vedlikehold. En unngår likeledes dybler og problemer med lastoverføring i fugene. Kontinuerlige dekker vil få noe høyere spenninger pga. temperaturforskjeller enn uarmerte dekker med kort platelengde.

## 664. Armerte dekker

Kontinuerlig armerte dekker er lite brukt som vegdekker i Norge. Årsaken er først og fremst ekstra kostnader.

Tykkelsen på kontinuerlig armerte dekker skal dimensjoneres som for uarmerte dekker etter kap. 513 eller baseres på særskilt dimensjonering.

Armeringsmengden beregnes slik at en ikke får rissvidder større enn kravene i NS 3473 for eksponeringsklasse XF4 Frost og salt (Ref. 22).

## 665. Valsebetong

### 665.0 Generelt

Valsebetong skal proporsjoneres for å kunne komprimeres med vibrerende vals rett etter utlegging.

Til vegformål nyttes asfaltutlegger med ekstra tung komprimeringsscreed eller veghøvel for å legge ut valsebetongen. Valsebetongen etterkomprimeres med vibrasjonsvals.

### 665.1 Krav til undergrunnen

Valsebetong skal ha fast undergrunn, dvs. stabile skjæringer og fyllinger uten restsetninger. Større ujevne telehiv bør heller ikke forekomme.

Materialene i laget rett under valsebetongen skal være stabile og godt drenert. Toppen av dette laget skal ha en toleranse på maks. + 15 mm i forhold til teoretisk høyde.

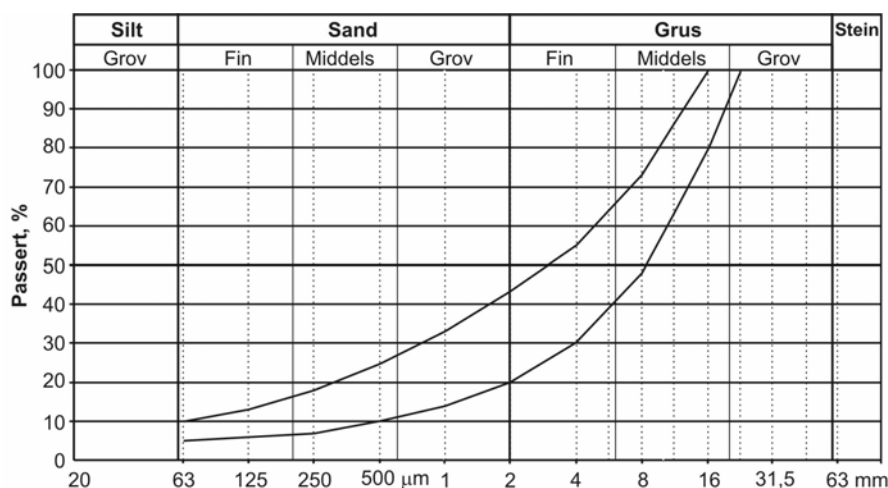
### 665.2 Materialer

#### 665.20 Generelt

Tilslagsmaterialene skal tilfredsstillere kravene i NS EN 206-1 (Ref. 23).

#### 665.21 Grensekurver

Grensekurver for tilslaget skal fastsettes før arbeidene startes, se figur 665.1.



Figur 665.1 Anbefalte grensekurver for sammensatt tilslag til valsebetong

#### 665.0

Håndbok 155 Valsebetong gir informasjon om praktisk utførelse mht. proporsjonering, produksjon og kontroll (Ref. 25).

#### 665.1

Valsebetong egner seg best på vegger som er bygd på og av fjell. I tunneler er forholdene spesielt gunstige for valsebetongdekke.

Kvaliteten på den ferdige valsebetongen er helt avhengig av hvor jevnt underlaget er utført. Derfor stilles det meget strenge krav til oppretting før valsebetongen legges ut.

Dersom det like under valsebetongen finnes rør, ledninger m.v. som ikke tåler kraftig valsing, forutsettes det at disse omstøpes eller beskyttes på annen måte.

#### 665.20

Dersom det stilles krav til slitasjemotstand kan denne dokumenteres for den aktuelle betongsammensetning, f.eks. på basis av resultater fra egnet utstyr for slitasjeprøving.

Tilslaget til valsebetong bestemmes ut fra to hovedkrav:

- krav til stabilitet og komprimering i fersk tilstand
- krav til fasthet, slitasjestyrke og overflate i ferdig tilstand

Disse to hovedkravene er til dels motstridende mht. kornkurve, steinstørrelser og kornform. Det må foretas optimalisering for hvert prosjekt, der eventuelle spesielle forhold tillegges vekt.

665.22

Se også NS 3465 (Ref. 24)

**665.22 Betongkvalitet**

Valsebetong skal være frostbestandig. Fasthetsklasse og bestandighetsklasse defineres i henhold til NS-EN 206-1. Kravene er vist i figur 665.2.

Valsebetong skal tilfredsstillende kravene til utborede prøver av ferdig dekke. Prøvingen skal utføres i tidsrommet min. 28 dager og maks. 100 dager etter utlegging. Det tillates maksimalt 1 undermåler blant 20 prøver.

Bruksområde	Fasthetsklasse, bestandighetsklasse
ÅDT < 1500	B30, MF45
ÅDT 1500 – 15000	B40 <sup>1)</sup> , MF45

<sup>1)</sup> For ÅDT > 5000 anbefales høyere fasthet

Figur 665.2 Krav til fasthetsklasse, valsebetong

**665.23 Komprimeringskrav**

Figur 665.3 viser toleranser for komprimering av valsebetong.

ÅDT	Dimenensjonerende krav	5 prøver eller flere		< 5 prøver
		Middelverdi	Enkeltverdi	Enkeltverdi
Generelt			Middelverdi –5	Middelverdi –2
ÅDT < 1500	Min. 98 %	Min. 99 %	Min. 94 %	Min. 97 %
ÅDT 1500 - 15000	Min. 99 %	Min. 100 %	Min. 95 %	Min. 98 %

Figur 665.3 Toleranser for komprimering av valsebetong (Modifisert Proctor)

**665.4**

Maksimal tid fra materialet forlater blanderet til det er ferdig komprimert bør ikke overskride 1,5 time, dersom det ikke er tatt spesielt hensyn til dette i proporsjoneringen.

Valsebetong er meget følsom for separasjon under hele produksjonsprosessen. Tiltak for å unngå separasjon må derfor iverksettes. Kvaliteten på det ferdig utlagte valsebetongdekket er avhengig av rask komprimering etter blanding. I perioder med varmt og tørt vær bør behandlingstiden være så kort som overhodet mulig.

Betongen bør alltid tildekkes under transport for å unngå uttørring.

Til komprimering bør det benyttes vals med gummikledt mantel, da denne ofte gir bedre overflate mht. friksjon og slitasje.

Ved legging av flere parallelle felt bør den langsgående skjøten behandles særskilt.

**665.3 Lagtykkelse**

Bestemmelse av tykkelse skal utføres i hht. dimensjoneringsreglene for vanlige betongdekker. Uansett beregningsresultat skal minimum ferdig komprimert lagtykkelse av valsebetongen være 150 mm.

**665.4 Utlegging**

Utlegging og komprimering skal skje snarest etter produksjonen av betongen.

**665.5 Fuger**

Dekker av valsebetong skal utføres med fuger som et vanlig uarmert betongdekke. Fuger skal utføres i hht. kap. 663, men uten dybler/forankringsjern. Fugene bør ikke forsegles.

**665.51 Fugetidspunkt**

Skjæring av fuger skal utføres før betongen sprekker opp av seg selv pga. svinn.

### 665.52 Fugeavstand

Fugeavstanden bør være 5 m. I tunneler bør fugeavstanden være 6-8 m.

## 665.6 Etterbehandling

Umiddelbart etter komprimering skal betongen sikres mot uttørking. Overflaten skal holdes fuktig i 7 døgn etter utlegging.

## 666. Påstøp

### 666.0 Generelt

Påstøp er en aktuell løsning ved:

- nytt slitelag på nedslitt betongdekke
- sporfylling på sporslitt betongdekke
- slitelag på bruer

Det skal være heft mellom underlag og påstøp.

### 666.1 Konstruktiv løsning

#### 666.11 Utbedring av underlag

Strukturelle defekter i underlaget skal utbedres før påstøp utføres. Konstruktive følger av riss/sprekker i underlaget bør vurderes spesielt dersom utbedring ikke utføres.

#### 666.12 Påstøptykkelse

Tykkelsen skal være slik at funksjon/levetid for den resulterende konstruksjonen sikres. Påstøp bør ha mest mulig jevn tykkelse. Normalt bør påstøptykkelse være:

A: På store arealer:

- minst 3 x  $D_{99}$
- minimum 50 mm

B: Mindre arealer, sporfylling:

- minst 2 x  $D_{99}$
- minimum 25 mm

Bæreevnen for bruer og fri høyde under overgangsbruer og i tunnel kan begrense påstøptykkelsen.

#### 666.13 Fuger

Fuger i påstøpen skal legges der det er fuger i underlaget, og kun der. Støpe-skjøter (arbeidsskjøter) utenom fugene skal ikke utformes som fuger.

#### 666.14 Påstøpbetong og armering

Se kap. 513 og pkt. 666.12. Maks. kornstørrelse bestemmes ut fra slitasegenskaper, friksjon og støy, men bør ikke være mindre enn 8 mm. Påstøpen skal proporsjoneres som godkjent slitelagsbetong. Valg av eventuell fiber-

### 665.5

Til saging bør nyttes sagblad-tykkelse på ca 3 mm.

I tversgående døgnskjøter eller andre skjøter der det sages rett kant, bør det settes inn dybler, med  $\emptyset$  min. 25 mm, c/c ca 0,4 m. Det nyttes da dybel av glattstål med lengde ca 400 mm. Det bores et hull med omtrent samme diameter som dybelen, ca 200 mm inn i den herdede betongen.

### 665.51

Vanligvis vil fugetidspunktet være 8-12 timer etter utlegging. Fugene kan sages med en vinkel fra 85° til 95° i forhold til vegens lengdeakse, bl.a. for å bedre kjørekomfort og lastoverføring i fugen.

### 665.52

Dersom det skal nyttes lengre platelengde, bør det tas spesielt hensyn til temperaturspenninger.

### 665.6

Valsebetongen er i utgangspunktet tørrere enn vanlig betong. For å sikre herdebetingelsene må derfor overflaten holdes fuktig helt fra umiddelbart etter komprimering.

### 666.0

Påstøp er en konstruksjonsløsning som er risikofyllt mht. opptrøden av skader i form av manglende heft (bom), opprissing og kantreising. Dette gjelder særlig ved bruk av høyfast betong. Marginalt ugunstige forhold kan være tilstrekkelig til å utløse skader.

### 666.11

Underlagets beskaffenhet og restverdi bør vurderes før påstøp besluttes.

### 666.12

Spesielt ved sporfylling kan det være fordelaktig å støpe med noen mm overhøyde for å kunne benytte en større  $D_{99}$  enn 12 mm. Etter herding slipes påstøpen jevnt med betongdekket.

### 666.13

Oppdeling av påstøp med fuger der det ikke er fuger i underlaget, er en vanlig feilkonstruksjon.

666.21  
Underlag av høyfast betong  
( $v/c \leq 0,40$ ) bør ikke vannes før  
påstøp.

armering (type og mengde) eller nettarmering bør gjøres ut fra arealets størrelse og geometri, påstøptykkelse og type lim mot underlaget.

## 666.2 Utførelse

### 666.21 Forbehandling av underlaget

Forbehandling skal være tilpasset underlagets egenskaper og den heftforbedrer/limtype (R) som benyttes.

Underlaget skal være:

- av mekanisk sunn kvalitet
- fritt for forurensinger av olje, fett, gummi osv.
- ru i overflaten, uten glatte eller slamrike partier
- fritt for støv og løse partikler
- svakt sugende

### 666.22 Lim/heftforbedrer

Limtype skal velges for å sikre en best mulig heft til underlaget. Spesielt mot støpeavgrensningen, støpeskjøter og inntil fuger er limkvaliteten av avgjørende betydning.

Limet skal anvendes i hht. anvisning fra produsent. Størkningstiden bør være tilpasset slik at det er aktivt ved avbinding av betongen.

### 666.23 Utstøping

Betongen skal fordeles uten separasjon, gjennomkomprimeres og avrettes med egnet maskinelt utstyr.

### 666.24 Etterbehandling og herding

Friksjon sikres som angitt i kap. 661.

Så snart overflaten er ferdig bearbeidet skal betongen beskyttes effektivt mot uttørking. Etter at overflaten er bundet av, skal betongen holdes fuktig i minimum 3 døgn (plastisk betong) ev. 7 døgn (valsebetong).

## 667. Vedlikehold

Ved prosjektering av nye betongdekker skal man vurdere framtidig vedlikeholdsmetode. Det skal bygges inn tykkelser for framtidig fresing, sliping eller sporfylling av betongdekket. Vedlikehold av betongdekket er aktuelt ved følgende forhold:

- dype hjulspor i dekket
- skader i dekket og ukontrollerte riss
- skader i fugene
- dybler og forankringsjern som ikke virker
- for lav friksjon
- lokale setninger

Vedlikehold av betongdekker er nærmere beskrevet i håndbok 179, Betongdekker (Ref. 21).

## 67. Dekker av belegningsstein og heller av betong

### 670. Generelt

---

Belegningsstein og heller av betong skal tilfredsstillende kravene i henholdsvis NS-EN 1338 (Ref. 26) og NS-EN 1339 (Ref. 27). For spesifiserte krav til produkter for ulike bruksområder, se kap. 666.3.

### 671. Dimensjonering

---

Dimensjonering for vegdekker med belegningsstein av betong er behandlet i kap. 514.

Bruk av heller bør unngås på arealer med tungtrafikk, men egner seg på gangarealer som fortau, gågater, torg og lignende. Tykkelsen skal være minst 70 mm.

### 672. Settelag

---

Settelaget skal generelt være tynt, men jevntykt, og er avhengig av utførelsen på det underliggende bærelaget. For å oppnå optimal stabilitet i settelaget bør det tilstrebes at tykkelsen ikke overstiger 30 mm etter komprimering. (Det er bedre at tykkelsen går ned mot 25 mm enn at den går opp mot 35-40 mm). Tykkelsen i lokale enkeltpunkt bør ikke overstige 45 mm. Toleransekrav for høyde på settelag settes likt toleransekrav for toppdekket.

Laget skal være drenerende og skal bestå av ikke telefarlige materialer (T1-materialer). På områder med belegningsstein benyttes normalt sortering 0/8 knust stein eller knust grus. Et rent, knust velgradert materiale er mer stabilt enn natursand og skal brukes på vegger og plasser med tung trafikk, forutsatt at det knuste materialet er av sterke bergarter. Grensekurver for korngradering, se figur 666.1.

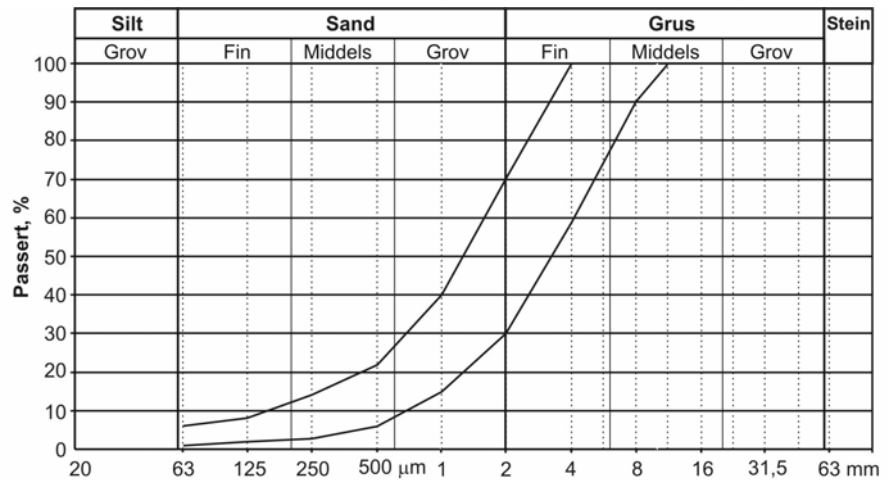
#### 671.

Om belegningsprodukter av betong til vegger og plasser, se også Ref. 28.

#### 672.

Hensikten med settelaget under hellen/belegningssteinen er at leggesprosessen ikke skal bli for vanskelig og dessuten at man skal unngå konsentrerte spenninger mellom den harde hellen/belegningssteinen og underlaget, som ikke deformeres lett.

Grovere sortering, for eksempel 0/11 mm, kan være aktuelt på områder som vil bli utsatt for tunge belastninger, men vil være vanskeligere å avrette til ønsket tykkelse og jevnhet.



Figur 666.1 Grensekurver for korngradering for settelag (0/8 mm)

Settelaget skal være jordfuktig ved komprimering, dvs. 1-2 % under det optimale vanninnholdet for sanden. Det komprimerte settelaget skal ikke tørke ut før heller/belegningsstein er ferdig utlagt. Til komprimering bør det benyttes vibrerende vals med minimumsvekt 1,5 tonn. Etter slådding av lokale ujevnheter vales settelaget på ny, uten vibrering.

## 673. Krav til belegningsstein og heller

### 673.1 Belegningsstein

Belegningsstein av betong til vegdekker skal tilfredsstillende kravene i NS-EN 1338 og skal generelt ikke spesifiseres med lavere krav enn angitt i det etterfølgende:

- Tillatte avvik i diagonal mål skal høyst være som angitt for klasse 2 når belegningssteinens lengde er større enn 300 mm, jf. pkt. 5.2.4, tabell 2, i NS-EN 1338:2003.
- Frostmotstand skal være som angitt for klasse 3, jf. pkt. 5.3.2, tabell 4.2, i NS-EN 1338:2003.
- Spaltestrekkfasthet (indirekte strekkstyrke) skal tilfredsstillende krav i henhold til pkt. 5.3.3 i NS-EN 1338:2003, ved prøving etter standardens **Tillegg F**.
- Slitasjemotstand skal være som angitt for klasse 3, jf. pkt. 5.3.4, tabell 5, i NS-EN 1338:2003, ved prøving etter standardens **Tillegg G**. For spesialområder utsatt for stor slitasje (pga. stålbelter og lignende) kan det spesifiseres større slitasjestyrke.
- Skli/gli-motstand: Belegningsstein av betong har normalt en tilfredsstillende skli/glimotstand, forutsatt at overflaten ikke er slipt eller polert med det formål å oppnå en svært jevn overflate. Dersom det på spesielt utsatte steder kreves en verdi på skli/gli-motstand, skal prøvingsmetoden i NS-EN 1338:2003 **Tillegg I** benyttes og den minste verdien på skli/gli-motstanden skal være deklart og bør være 60. Dersom overflaten er slipt/polert skal den minste verdien være 45.



For belegningsstein til vegdekker på parkeringsarealer, boligater og lavtrafikkveger gjelder spesielt følgende tilleggskrav:

- Byggemål (tykkelse) skal være minimum 60 mm.

For belegningsstein til vegdekker på områder med tungtrafikk gjelder spesielt følgende tilleggskrav:

- Byggemål (tykkelse) skal være minimum 80 mm. Ved de største vridningslaster (for eksempel vegbane i rundkjøring) bør byggemål (tykkelse) være 100 mm.
- Ved stor mekanisk slitasje skal slitasjemotstand være som angitt for klasse 4, jf. pkt. 5.3.4., tabell 5, i NS-EN 1338:2003, ved prøving etter standardens **Tillegg G**.

## 673.2 Heller av betong

Heller av betong til **utendørs bruk** skal tilfredsstillende kravene i NS-EN 1339 og skal generelt ikke spesifiseres med lavere krav enn angitt i det etterfølgende:

- Værbestandighet/frostmotstand skal være som angitt for klasse 3, jf. pkt. 5.3.2, tabell 4.2, i NS-EN 1339:2003.
- Bøystrekkfasthet skal tilfredsstillende krav som angitt for klasse 3 i henhold til pkt. 5.3.3, tabell 5, i NS-EN 1339:2003.
- Skli/gli-motstand: Heller av betong har normalt en tilfredsstillende skli/glimotstand, forutsatt at overflaten ikke er slipt eller polert med det formål å oppnå en svært jevn overflate. Dersom det på spesielt utsatte steder kreves en verdi på skli/gli-motstand, skal prøvingsmetoden i NS-EN 1339:2003 **Tillegg I** benyttes og den minste verdien på skli/gli-motstanden skal være deklarerert og bør være 60. Dersom overflaten er slipt/polert skal den minste verdien være 45.
- Byggemål (tykkelse) skal være minimum 70 mm.
- Tillatte avvik i lengde, bredde og tykkelse skal være som angitt for klasse 3, jf. pkt. 5.2.4, tabell 1, i NS-EN 1339:2003.
- Tillatte avvik i diagonal mål skal være som angitt for klasse 3, jf. pkt. 5.2.4, tabell 2, i NS-EN 1339:2003.
- Slitasjemotstand skal være som angitt for klasse 3, jf. pkt. 5.3.4, tabell 6, i NS-EN 1339:2003, ved prøving etter standardens **Tillegg G**.
- Bruddstyrke dokumenteres i henhold til pkt. 5.3.6, tabell 7, i NS-EN 1339:2003. Krav til bruddlastklasse settes avhengig av bruksområde:
  - A. Heller til bruk i områder uten trafikk, skal ha bruddlastklasse minimum 110. (Kun tillatt med vedlikeholdsmaskiner, aksellast inntil 1,5 tonn.)
  - B. Heller for offentlige plasser med begrenset belastning, skal ha bruddlastklasse minimum 140. (Maks. aksellast 8 tonn og sporadisk trafikkering/varetransport.)
  - C. Heller for offentlige plasser med tyngre belastning, skal ha bruddlastklasse minimum 250. (Fri trafikk av renholdsmaskiner og sporadisk trafikk av kjøretøy med aksellast inntil 10 tonn.)

666.31

Noen typer belegningsstein er konstruert for å sikre ekstra god låsing. For dekker som vil bli utsatt for tung belastning og stor vridningspåkjenning, bør slik belegningsstein benyttes.

## 674. Fuging og ettervibrering

---

### 674.1 Belegningsstein

Fugebredden bør være 2-3 mm. Til fuging bør det benyttes velgradert, tørr sand med kornstørrelse 0/2 mm. Sanden skal ikke ha mer enn 3 % leire- eller slaminnhold.

Fugene skal fylles helt med fugesand. Etter fuging skal steinlaget komprimeres. I kjørebanelen skal komprimering gjøres både i lengde- og tverretning. Komprimering av dekket bør utføres med platevibrator med masse 200-300 kg og frekvens 60-70 Hz.

### 674.2 Heller

Fugene fylles med fugesand umiddelbart og kontinuerlig etter hvert som arbeidet skrider fram. Dette gjøres for at overflaten skal kunne belastes av arbeidsmaskiner mens arbeidet pågår. Det brukes tørket natursand 0/2 mm ved fugebredde opptil 3 mm. For fugebredde 3-5 mm brukes knust materiale 0/4 mm. Sanden skal ikke ha mer enn 3 % leire- eller slaminnhold.

Fugene skal fylles helt med fugesand. Etter fuging skal hellelaget komprimeres. Komprimering av dekket bør utføres både i lengde- og tverretningen med platevibrator med masse inntil 100 kg og med frekvens 25-30 Hz, eller tilsvarende. Det skal være kunststoffplate under platevibratoren slik at hellene ikke får slitasjemerker.

## 675. Jevnhet

---

Maks. høydeforskjell mellom to steiner eller heller som ligger inntil hverandre skal være 2 mm. Forøvrig skal generelle jevnhetskrav oppfylles.

## 676. Linjeføring (mønster)

---

Gjennomgående fugeretninger skal danne rette linjer. Tverrgående fuger i det valgte mønster skal danne rette linjer.

# Referanser

For Vegvesenets håndbøker på Internett bruk følgende sti:  
<http://www.vegvesen.no>, velg så "Fagstoff" og deretter "Håndbøker", eller bruk direkteadressen [www.vegvesen.no/handboker](http://www.vegvesen.no/handboker).

1. Dynapac: *Packning och utläggning; Teori och praktik*. Sverige, 2001.
2. Statens vegvesen: *ASFALT 2005 – materialer og utførelse. Veiledning*. Håndbok 246. Vegdirektoratet, Oslo 2005.
3. Statens vegvesen: *Laboratorieundersøkelser*. Håndbok 014. Vegdirektoratet, Oslo 2005.
4. **Standard Norge**: *Bitumen og bituminøse bindemidler; Spesifikasjoner for bitumen til vegformål (innbefattet nasjonalt tillegg)*. NS-EN 12591. Pronorm, Oslo 2000.
5. SINTEF Bygg og miljø: *Samarbeidsprosjektet Ny asfaltteknologi*. Prosjektrapport nr. 7. Rapport nr. STF22 A98462. Trondheim 1998.
6. Statens forurensningstilsyn: *Forskrift om begrenning av forurensning*. SFT, Oslo 2004
7. Asfaltentreprenørenes forening: *Regler for håndtering av bituminøse bindemidler*. AEF, Høvik 2004.
8. Statens vegvesen: *Arbeidsvarsling*. Håndbok 051. Vegdirektoratet, Oslo 2006.
9. Statens vegvesen: *Feltundersøkelser*. Håndbok 015. Vegdirektoratet, Oslo 1997.
10. Trøan, A. K. og Reistad, K.: *Gjenbruk av asfalt; Statusrapport*. Intern rapport nr. 2236. Vegdirektoratet, Vegteknisk avdeling, Oslo 2001.
11. Statens vegvesen, *Veg- og gateutforming*, Håndbok 017. Vegdirektoratet, Oslo 1992.
12. Løberg, B.: *Lyshetsmåling av tilslag*. Intern rapport nr. 2190. Vegdirektoratet, Vegteknisk avdeling, Oslo 2001.
13. Myre, J. og Telle, R.: *Mixdesign (AUT – Asfaltutviklingsprosjektet i Telemark)*. Laboratorierapport nr. 87. Vegdirektoratet, Veglaboratoriet, Oslo 1997.
14. Statens vegvesen: *Standard for drift og vedlikehold av riksveger*. Håndbok 111. Vegdirektoratet, Oslo 2003.
15. Statens vegvesen: *Brudekker Fuktisolering og slitelag*. Håndbok 145. Vegdirektoratet, Oslo 1997.

## RED.

Endringer/tilføyelser i referanselista er markert med gul bakgrunn.

## RED.

Håndbok 246 (2005) er "utgått på dato", er ikke oppdatert i takt med endringer i 018 kap. 6 og vedlegg 10 (2008, 2009). Håndbok 014 foreligger kun i nettversjon ([www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no))

Revidert utgave av NS-EN 12591 kommer trolig høsten 2008.

16. Arnevik, A. og Storeheier, S. Å.: *Støysvake vegdekker – Teknisk veiledning*. Rapport 94-336, Vegdirektoratet, Driftsavdelingen, Oslo 1994.
17. Arnevik, A. og Storeheier, S. Å.: *Støysvake vegdekker – Akustiske forhold*. Rapport 94-337. Vegdirektoratet, Driftsavdelingen, Oslo 1994.
18. Landsforeningen for bygg og anlegg, *Asfaltboka; Grunnleggende lærebok i asfaltfaget*. BA forlaget, Oslo 1996.
19. Statens vegvesen: *Kalde bitumenstabiliserte bærelag. Veiledning til håndbok 018*. Håndbok 198. Vegdirektoratet, Oslo 1997.
20. Statens vegvesen: *Skadekatalog for bituminøse vegdekker*. Håndbok 193. Vegdirektoratet, Oslo 1996.
21. Statens vegvesen: *Betongdekker*. Håndbok 179. Vegdirektoratet, Oslo 1994.
22. **Standard Norge**: *Prosjektering av betongkonstruksjoner; Beregnings- og konstruksjonsregler*. NS 3473. Pronorm, Oslo 2003.
23. **Standard Norge**: *Betong. Del 1 Spesifikasjon, egenskaper, framstilling og samsvar (innbefattet endringsblad pr A1:2003)*. NS-EN 206-1. Pronorm, Oslo 2001.
24. **Standard Norge**: *Utførelse av betongkonstruksjoner, Allmenne regler*. NS 3465. Pronorm, Oslo 2003.
25. Statens vegvesen: *Valsebetong*. Håndbok 155. Vegdirektoratet, Oslo 1990. **(Utsolgt)**
26. **Standard Norge**: *Belegningsstein av betong; Krav og prøvingsmetoder*. NS-EN 1338. Pronorm, Oslo 2003.
27. **Standard Norge**: *Betongheller; Krav og prøvingsmetoder*. NS-EN 1339. Pronorm, Oslo 2003.
28. **Norsk kommunalteknisk forening**: *Belegningsstein og heller av betong – en veiledning*, NKF Forum for fysisk planlegging. Forum for veg og samferdsel, Oslo 2005.
29. Statens vegvesen: *Prosesskode 2 Standard beskrivelsestekster for bruer og kaier Hovedprosess 8*. Håndbok 026. Vegdirektoratet, Oslo 2007.
30. Steffensen, A.: *Prosjektrapport: FoU-prosjektet "Dekker i betong"*. Intern rapport nr. 1644. Vegdirektoratet, Veglaboratoriet, Oslo 1993.
31. Kristiansen, K. og Ohnstad, P. Ø.: *Kornfordelingens betydning for produksjon av høyfast vegbetong; en gjennomgang av utførte prosjekter i perioden 1989-93*. Intern rapport nr. 1660. Vegdirektoratet, Veglaboratoriet, Oslo 1994.

Håndbok 155 er ikke ajourholdt de senere år.

32. **Standard Norge:** *Tilslag for bituminøse masser og overflatebehandlinger for veger, flyplasser og andre trafikkarealer.* NS-EN 13043. Pronorm, Oslo 2003.
33. **Standard Norge:** *Tilslag for mekanisk stabiliserte og hydraulisk stabiliserte materialer til bruk i bygg- og anleggsarbeid og vegbygging - (innbefattet rettelsesblad AC:2004).* NS-EN 13242. Pronorm, Oslo 2003.
34. FOR 1995-04-21 nr 377: *Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (byggherreforskriften).*
35. *Vägverket: Bedømmning av grusväglag. Publikation 2005:60*
36. *Statens vegvesen: Prosesskode 1 Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter Hovedprosess 1-7. Håndbok 026. Vegdirektoratet, Oslo 2007.*
37. *Statens vegvesen: Styling av utbyggings- drifts- og vedlikeholdsprosjeKter, Håndbok 151*
38. **Standard Norge:** *Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner. - Del 1 Asfaltbetong.* NS-EN 13108-1. Pronorm 2006
39. **Standard Norge:** *Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner. - Del 3 Mykasfalt.* NS-EN 13108-3. Pronorm 2006
40. **Standard Norge:** *Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner. - Del 5 Skjelettasfalt.* NS-EN 13108-5. Pronorm 2006
41. **Standard Norge:** *Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner. - Del 6 Støpeasfalt.* NS-EN 13108-6. Pronorm 2006
42. **Standard Norge:** *Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner. - Del 7 Drensasfalt.* NS-EN 13108-7. Pronorm 2006
43. **Standard Norge:** *Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner. - Del 8 Resirkulert asfalt.* NS-EN 13108-8. Pronorm 2006
44. **Standard Norge:** *Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner. - Del 20 Typeprøving.* NS-EN 13108-20. Pronorm 2006
45. **Standard Norge:** *Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner. - Del 21 Produksjonskontroll.* NS-EN 13108-21. Pronorm 2006
46. **Standard Norge:** *Bitumen og bituminøse bindemidler – Spesifikasjoner for polymer-modifiserte bindemidler,* NS-EN 14023, Pronorm 2007
47. **Standard Norge:** *Overflatebehandling – Krav,* NS-EN 12271. Pronorm 2007



# Vedlegg 10 – Bindemidler

## RED.

- Opplegg for dokumentasjon av PMB som stod tidligere her i Vedlegg 10 er omarbeidet og flyttet til kap. 6, pkt. 622.1.
- I avsnittet for klimatilpasset bindemiddelvalg er det satt inn forbedrede kart for lufttemperatur (maks. og min.). Det er også tatt med kart for dekketemperatur (maks. og min.).

## V10.1 Generelt

I kapittel 622.1 er spesifikasjonene for bitumen, myk bitumen og polymermodifisert bitumen oppført. Dette er de mest anvendte bindemidlene og danner basis for øvrige bindemidler som bitumenløsning, bitumenemulsjon, skumbitumen og emulsjon av polymermodifisert bitumen. Spesifikasjonene for disse bindemidlene angis i [dette vedlegget](#).

En beregningsmetode for bestemmelse av bitumengrad ved varm asfaltgjenvinning er også angitt. Beregningen foretas når asfaltgranulat tilsettes i mer enn 10 % for slitelag eller mer enn 20 % for bærelag ved produksjon av normerte asfaltmasser.

## V10.2 Bitumenemulsjon

Bitumenemulsjon (kationisk) skal tilfredsstillere kravene i figurene V10.1–V10.3. Bitumenemulsjon skal bestå av bitumen (B) eller myk bitumen (V) som er emulgert i vann ved hjelp av emulgatorer og eventuelt andre tilsetninger. De bindemidler som benyttes [i emulsjonen](#), skal tilfredsstillere de normgitte krav.

Bitumenemulsjon kan inneholde løsemidler.

Kommentar: Bitumenemulsjoner er spesifisert etter Norsk Standard NS-EN 13808. Bitumenemulsjon benevnes med C (kationisk), prosentandel bindemiddel (to sifre), brytningshastighet 2–3 (rask), 4–5 (middels) eller 5–7 (sakte) og bitumentype i emulsjon (B for ordinær bitumen, P for polymertilsetning og F for mer enn 2 masse-% fluks). Det er ønskelig at også bindemiddelgraden som er emulgert oppgis, f.eks C69B3-160/220.

	Prøvingsmetode	C50B3	C60B3	C65B3	C69B3	C69B3
		(BE50R)	(BE60R)	(BE65R)	(BE70R)	(BE70R)
		B	B eller V	B eller V	B	V
Viskositet, utstrømningstid, sekunder						
2 mm, 40 °C	NS-EN 12846	15–45				
4 mm, 40 °C <sup>1)</sup>	NS-EN 12846	-	10–25	12–85	18–85	12–35
4 mm 50 °C	NS-EN 12846	-	-	25–50 <sup>2)</sup>	25–50 <sup>2)</sup>	-
Brytningsverdi	NS-EN 13075-1	50–100	50–100	50–100	50–100	50–100
Bindemiddelinnhold <sup>3)</sup> , masse-%	NS-EN 1428	48–52	58–62	63–67	67–71	67–71
Homogenitet, silrest, 0,5 mm, masse-% ved 25 eller 60 °C	NS-EN 1429	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Lagringsstabilitet, silrest, 0,5 mm, etter 7 døgns lagring ved 25 eller 60 °C, masse-%	NS-EN 1429	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Destillasjon til 260 °C	NS-EN 1431					
- Oljedestillat, maks. volum-%		3	3	3	3	3
- Bindemiddelinnhold, min. masse-% <sup>4)</sup>		>48	>58	>63	>67	>67
Gjenvunnet bindemiddel ved fordampning <sup>5)</sup>	NS-EN 13074					
- Penetrasjon ved 25 °C, 0,1 mm eller	NS-EN 1426	80–400	80–400	80–400	80–400	
- Viskositet ved 60 °C mm <sup>2</sup> /s	NS-EN 12595		1500–12000	1500–12000		1500–12000

<sup>1)</sup> Verdiene for 40 °C er omregnet fra utstrømningstid ved 50 °C

<sup>2)</sup> Når bitumenemulsjonen benyttes til overflatebehandling, skal viskositeten ved 50 °C være 25–50 sekunder

<sup>3)</sup> Bindemiddelinnhold er (100 – vanninnhold)

<sup>4)</sup> Bindemiddelinnhold er gjenvunnet bindemiddel + oljedestillat

<sup>5)</sup> For noen emulsjoner er ikke metoden egnet, og da benyttes i stedet metode 14.536 fra håndbok 014: Bindemiddelrest ved inndampning

Figur V10.1 Krav til bitumenemulsjon – raskt brytende. [Gammel benevnning er vist i parentes.](#)

	Prøvs- metode	C60B4	C65B4	C69B4	C69B4
		(BE60M)	(BE65M)	(BE70M)	(BE70M)
		B eller V	B eller V	B	V
Viskositet, utstrømningstid, sekunder <sup>1)</sup> 4 mm, 40 °C	NS-EN 12846	10–25	10–30	18–35	12–30
Brytningsverdi	NS-EN 13075-1	70–130	70–130	70–130	70–130
Bindemiddelinnhold <sup>2)</sup> , masse-%	NS-EN 1428	58–62	63–67	67–71	67–71
Homogenitet, silrest, 0,5 mm, ved 25 eller 60 °C , masse-%	NS-EN 1429	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Lagingsstabilitet, silrest, 0,5 mm, etter 7 døgns lagring ved 25 eller 60 °C, masse-%	NS-EN 1429	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Destillasjon til 260 °C	NS-EN 1431				
- Oljedestillat, maks. volum-%		3	3	3	3
- Bindemiddelinnhold, min. masse-% <sup>3)</sup>		>58	>63	>67	>67
Gjenvunnet bindemiddel ved fordampning <sup>4)</sup> - Penetrasjon ved 25 °C, 0,1 mm eller - Viskositet ved 60 °C mm <sup>2</sup> /s	NS-EN 13074 NS-EN 1426 NS-EN 12595	80–400 1500–12000	80–400 1500–12000	80–400	1500–12000

<sup>1)</sup> Verdiene for 40 °C er omregnet fra utstrømningstid ved 50 °C

<sup>2)</sup> Bindemiddelinnhold er (100 – vanninnhold)

<sup>3)</sup> Bindemiddelinnhold er gjenvunnet bindemiddel + oljedestillat

<sup>4)</sup> For noen emulsjoner er ikke metoden egnet, og da benyttes i stedet metode 014.536 fra håndbok 014: Bindemiddelrest ved inndampning

Figur V10.2 Krav til bitumenemulsjon – middels brytende. *Gammel benevning er vist i parentes.*

	Prøvs- metode	C60B5	C65B5	C69B5	C69B5
		(BE60S)	(BE65S)	(BE70S)	(BE70S)
		B eller V	B eller V	B	V
Viskositet, utstrømningstid, sekunder <sup>1)</sup> 4 mm, 40 °C	NS-EN 12846	10–24	12–85	18–85	12–35
Brytningsverdi	NS-EN 13075-1	120–180	120–180	120–180	120–180
Bindemiddelinnhold <sup>2)</sup> , masse-%	NS-EN 1428	58–62	63–67	67–71	67–71
Homogenitet, silrest, 0,5 mm, masse-% ved 25 eller 60 °C	NS-EN 1429	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Lagingsstabilitet, silrest, 0,5 mm, etter 7 døgns lagring ved 25 eller 60 °C, masse-%	NS-EN 1429	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Destillasjon til 260 °C	NS-EN 1431				
- Oljedestillat, maks. volum-%		3	3	3	3
- Bindemiddelinnhold, min. masse-% <sup>3)</sup>		>58	>63	>67	>67
Gjenvunnet bindemiddel ved fordampning <sup>4)</sup> - Penetrasjon ved 25 °C, 0,1 mm eller - Viskositet ved 60 °C mm <sup>2</sup> /s	NS-EN 13074 NS-EN 1426 NS-EN 12595	80–400 1500–12000	80–400 1500–12000	80–400	1500–12000

<sup>1)</sup> Verdiene for 40 °C er omregnet fra utstrømningstid ved 50 °C

<sup>2)</sup> Bindemiddelinnhold er (100 – vanninnhold)

<sup>3)</sup> Bindemiddelinnhold er gjenvunnet bindemiddel + oljedestillat

<sup>4)</sup> For noen emulsjoner er ikke metoden egnet, og da benyttes i stedet metode 014.536 fra håndbok 014: Bindemiddelrest ved inndampning

Figur V10.3 Krav til bitumenemulsjon – sakte brytende. *Gammel benevning er vist i parentes.*



### V10.3 Skumbitumen

Skumbitumen skal bestå av varm bitumen/myk bitumen som i en prosess tilsettes små mengder vann (1–4 %). Prosessen skal føre til at blandingen “skummer” og får en kortvarig volumøkning (15-20 ganger).

### V10.4 Bitumenløsning

Bitumenløsning skal tilfredsstille kravene i figur V10.4. Bitumenløsning skal bestå av bitumen blandet med lavaromatisk destillat (fluks). Av miljøhensyn bør bindemidler uten løsemiddel velges hvis de ellers er teknisk likeverdige.

Kommentar: Bitumenløsning betegnes BL samt et tall som angir midlere viskositet ved 60 °C. En bokstav etter tallet angir herdehastigheten: R for raskt herdende og M for middels raskt herdende.

Til overflatebehandlinger og penetrering anbefales følgende leveringstemperaturer:

BL18000R	145 +/- 10 °C
BL9000R	135 +/- 10 °C
BL5000R	130 +/- 10 °C
BL8000M	130 +/- 10 °C
BL4000M	120 +/- 10 °C

Ved lengre tids lagring bør temperaturen senkes til under flammepunktstemperaturen. En må da være oppmerksom på faren for at kondensert vann kan forårsake overkoking når bindemiddelet skal varmes opp til brukstemperatur igjen.

Normal leveringstemperatur for BL45R er 10-50 °C. Ved langtidslagring bør temperaturen senkes til ca 20 °C. Bitumenløsning BL45R kan brukes til klebing ved asfaltering under vinterforhold. En ny europeisk standard for bitumenløsninger mv. (prEN 15322) er under utarbeidelse.

	Prøvingsmetode	BL45R	BL4000M	BL8000M	BL5000R	BL9000R	BL18000R
Viskositet 60 °C, mm <sup>2</sup> /s	NS-EN 12595	30-60	3000-5000	6000-10000	3500-6500	6500-11500	14000-22000
Flammepunkt PMcc, °C, min.	NS-EN ISO 22719	28	85	90	80	85	90
Løselighet, vekt %, min.	NS-EN 12592	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Vanninnhold, % maks.	NS-EN 1428	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
TFOT, 3 timer, 130 °C:	14.515 <sup>1)</sup>						
- Vekttap, % maks.			5,5	4,0	7,0	5,5	4,0
- Penetrasjon, 25 °C, 0,1 mm, min.	NS-EN 1426		300	300	150	150	150
Destillasjon, destillat i volum-% av total mengde til:	NS-EN 13358						
190 °C, min.		6					
225 °C, min.		22					
260 °C, min.		28					
316 °C, min.		30					
360 °C		32-50					
Krav til destillasjonsrest:							
Penetrasjon, 25 °C, 0,1 mm	NS-EN 1426	70-140					
Tilleggsdata (oppgis):							
- Densitet, 15 °C eller 25 °C	NS-EN ISO 3838						

<sup>1)</sup> Håndbok 014 Laboratorieundersøkelser (Statens vegvesen).

Figur V10.4 Krav til bitumenløsning.

**RED.**

OBS. Det har trolig falt ut en linje helt nederst i tabellen (Syretall, mg KOH/g, iht. pkt. 14.543 i håndbok 014). Se 2008-utgaven av hb 018 kap. 6/Vedlegg 10.

## V10.5 Polymermodifisert bitumenemulsjon (PMBE)

Polymermodifisert bitumenemulsjon skal dokumenteres i henhold til figur V10.5.

Polymermodifisert bitumenemulsjon skal dokumenteres etter følgende:

- Viskositet, utstrømningstid, 2 mm eller 4 mm ved 40 °C eller 50 °C (NS-EN 12846)
- Brytningsverdi (NS-EN 13075-1)
- Bindemiddelinnhold <sup>1)</sup>, masse-% (NS-EN 1428)
- Homogenitet, silrest ved 50 °C, 0,5 mm sil (NS-EN 1429)
- Lagringsstabilitet, silrest etter 7 døgns lagring ved 25 °C (NS-EN 1429)
- Gjenvunnet bindemiddel ved fordampning <sup>2)</sup> (NS-EN 13074)
  - Penetrasjon, 25 °C, 0,1 mm (NS-EN 1426)
  - Mykningspunkt, Kule & Ring, °C (NS-EN 1427)
  - Bruddpunkt etter Fraass, °C (NS-EN 12593)
  - Elastisk tilbakegang, 10 °C, % (NS-EN 13398)

Alternativt kan det oppgis tilsvarende data på det PMB-bindemiddel som benyttes til fremstilling av den polymermodifiserte bitumenemulsjonen.

<sup>1)</sup> Bindemiddelinnhold er (100 – vanninnhold)

<sup>2)</sup> For emulsjoner der metoden ikke er egnet, benyttes i stedet metode 14.536 fra håndbok 014: Bindemiddelrest ved inndampning.

Figur V10.5 Dokumentasjon av polymermodifisert bitumenemulsjon (PMBE), CxxBPy

Kommentar: Bitumenemulsjoner er spesifisert etter Norsk Standard NS-EN 13808.

Bitumenemulsjon benevnes med C (kationisk), prosentandel bindemiddel (to sifre), bitumentype i emulsjon (B for ordinær bitumen, P for polymertilsetning, F hvis mer enn 2 masse-% fluks samt brytningshastighet: 2–3 (rask), 4–5 (middels) eller 5–7 (sakte). Eksempel på polymermodifisert emulsjon (60 %, raskt brytende): C60BP3.

## V10.6 Beregning av penetrasjonsgrad og mykningspunkt ved bruk av asfaltgranulat i varme asfaltmasser

Beregningene kan bare anvendes for materialer som utelukkende inneholder eller anvender bitumen.

### Penetrasjonsgrad

Følgende forkortelser benyttes:

Pen<sub>mix</sub>: Penetrasjon i den ferdige blanding inneholdende granulat

Pen<sub>1</sub>: Penetrasjon av gjenvunnet bindemiddel fra asfaltgranulat

Pen<sub>2</sub>: Penetrasjon av tilsatt bitumen ved produksjonen

a og b: Andel av den totale bindemiddelmengden i ny asfaltmasse som kommer fra asfaltgranulatet (a) og fra tilsatt bindemiddel (b), slik at  $a + b = 1$

Følgende formel benyttes:

$$b \cdot \log Pen_2 = \log Pen_{mix} - a \cdot \log Pen_1$$

#### Eksempel

Penetrasjonen i den ferdige blandingen skal tilsvare graden 70/100.

Velg midtpunktet i graden dvs. 85 (eller man foretar to beregninger med yttergrensene 70 og 100). Penetrasjonen i asfaltgranulatet er bestemt til Pen<sub>1</sub> = 30 og andelen av gammelt og nytt bindemiddel er a = 0,4 og b = 0,6.

Dette gir:

$$0,6 \cdot \log Pen_2 = \log 85 - 0,4 \cdot \log 30 = 1,3386$$

$$\log Pen_2 = 2,231$$

$$Pen_2 = 170 \text{ dvs. Man velger bitumen } 160/220.$$

### Mykningspunkt

Følgende forkortelser benyttes:

T<sub>K&R mix</sub>: Mykningspunkt for den ferdige blanding inneholdende granulat

T<sub>K&R 1</sub>: Mykningspunkt for gjenvunnet bindemiddel fra asfaltgranulat

T<sub>K&R 2</sub>: Mykningspunkt for tilsatt bitumen ved produksjonen

a og b: Andel av bindemiddelmengden fra asfaltgranulatet (a) og fra tilsatt bindemiddel (b) i den totale asfaltblandingen, slik at  $a + b = 1$

Følgende formel benyttes:

$$T_{K\&R2} = \frac{T_{K\&R\ mix} - a \times T_{K\&R\ 1}}{b}$$

#### Eksempel

Mykningspunktet for den ferdige blandingen skal være 50 °C.

Mykningspunktet for asfaltgranulatet er bestemt til T<sub>K&R 1</sub> = 62 °C og andelen av gammelt og nytt bindemiddel er a = 0,4 og b = 0,6.

Dette gir:

$$T_{K\&R2} = \frac{50 - 0,4 \times 62}{0,6} = 42$$

Dvs at nytt bindemiddel må ha et mykningspunkt på ca 42 °C som tilsvarer bitumen 100/150 eller 160/220.

Mykningspunktene til det tilsatte bindemiddelet og det gjenvunnede bindemiddelet skal bestemmes etter NS-EN 1427.

## V10.7 Valg av bindemidler på grunnlag av klimatiske data og trafikkmengde for varmprodusert asfalt

Dette er et system for valg av bindemidler på grunnlag av den amerikanske Superpave-spesifikasjonen som er tilpasset norske forhold. (Ref. 1: PROKAS, Sluttrapport. Prosjektrapport nr 15, rapport nr. STF22 A04354. Trondheim 2004. [www.sintef.no/upload/A04354\\_Sluttrapport%20PROKAS.pdf](http://www.sintef.no/upload/A04354_Sluttrapport%20PROKAS.pdf))

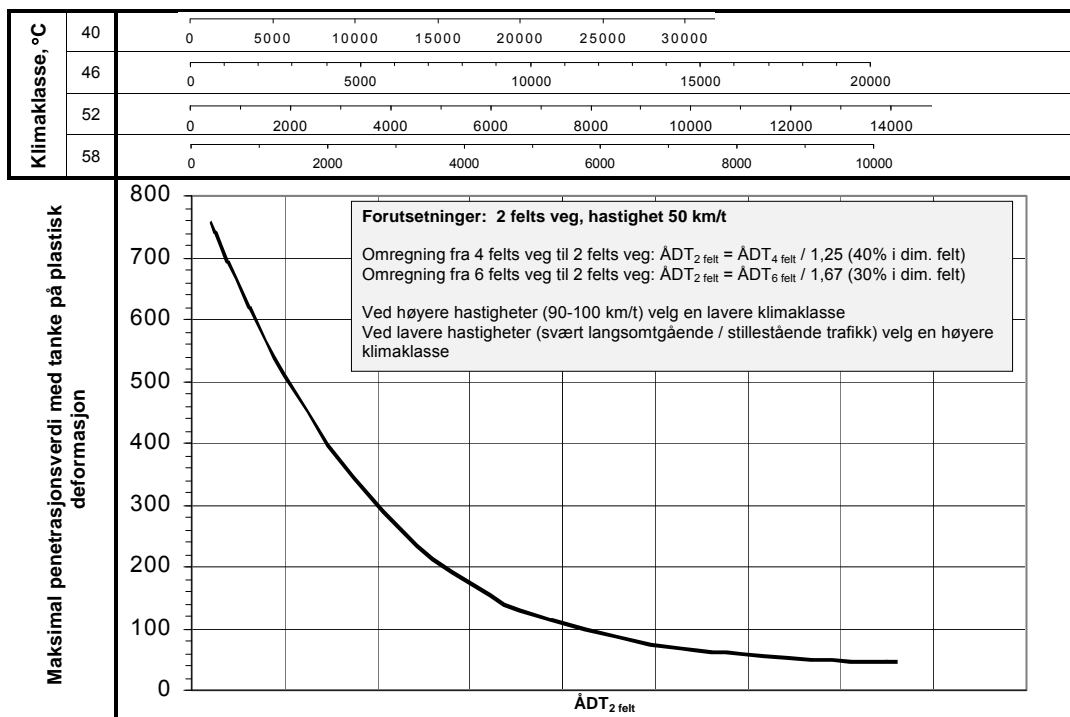
Valg av bindemiddel foretas på grunnlag av klima, breddegrad og trafikkmengde (ÅDT). Følgende data må foreligge om vegen/prosjektet:

- Gjennomsnittlig maksimal lufttemperatur i varmeste 7-døgns periode,  $T_{\text{luftmax}}$  i °C (finnes fra temperaturkart i figur V10.7)
- Laveste lufttemperatur,  $T_{\text{luftmin}}$  i °C (finnes fra temperaturkart i figur V10.8)
- Breddegrad i °
- Trafikkmengde (ÅDT) og andel tungtrafikk (%), se pkt II)

Ut fra disse parameterne bestemmes en bruksklasse (Performance Grade). Bruksklassen angis med PG etterfulgt av to tall som angir det maksimale brukstemperaturområdet hvor bindemiddelet vil ha tilfredsstillende deformasjons- og lavtemperaturegenskaper. Eksempelvis skal bruksklasse PG 52-28 kunne brukes der maksimal dekketemperatur kommer opp mot 52 °C om sommeren og går ned mot -28 °C om vinteren. Kart som viser høyeste og laveste dekketemperatur er vist i figurene V10.9 og V10.10.

Dette forutsetter at massen er proporsjonert på en tilfredsstillende måte. For norske forhold vil det i tillegg være aktuelt å ta hensyn til piggdekkslitasje og eventuell dårlig bæreevne med tanke på bestandighet. For umodifiserte bindemidler er det tidligere funnet meget god korrelasjon mellom spesifikasjonene basert på penetrasjon og/eller viskositet og PG-klassene. Bruksklassen kan derfor brukes til direkte å velge riktig hardhetsgrad (penetrasjon), se figur V10.6. I det følgende systemet deles maksimal dekketemperatur inn i fire klimaklasser med 6-graders intervall.

Figur V10.6 gir et forslag til bindemiddelvalg som ivaretar deformasjon i de ulike klimaklassene. Det må i tillegg kontrolleres om lavtemperaturegenskapene til det beregnede bindemidlet er tilfredsstillende.



Figur V10.6 Bestemmelse av maksimal bindemiddelhardhet ut fra klimaklasse og ÅDT (Ref 1).

**I) Bestemmelse av høyeste kritiske dekketemperatur, klimaklasse**

Den høyeste kritiske dekketemperaturen beregnes etter formelen:

$$T_{\max 20} = (T_{\text{luftmax}} - 0,0055\varphi^2 + 0,15\varphi + 36) \cdot 0,9545 - 0,8$$

hvor  $\varphi$  er breddegrad i ° og  $T_{\text{luftmax}}$  finnes i kartet figur V10.7.

Som alternativ til å beregne  $T_{\max 20}$  med formelen kan man lese den ut av figur V10.9, som viser fordeling av høyeste dekketemperatur  $T_{\max 20}$  i ulike deler av Norge. Temperaturen som beregnes/avleses angir den høyeste temperatur som kan forventes i asfaltdekket i 20 mm dybde, som er dimensjonerende for deformasjonsegenskapene. Denne temperaturen brukes til å bestemme klimaklassen, som er det første tallet xx- i bruksklassen (PG xx-yy). I tilfeller der beregnet dekketemperatur ligger mellom to klimaklasser, skal man alltid velge den høyeste klassen, f.eks. ved  $T_{\max 20} = 49$  °C skal man velge klimaklasse 52 °C.

**II) Bestemmelse av hardhetsgrad (penetrasjon) ut fra klimaklasse**

Dette gjøres ved bruk av figur V10.6, hvor man inngir aktuell trafikkmengde. Figuren er laget ut fra følgende forutsetninger:

- dimensjonerende hastighet 50 km/t
- 2 felts veg
- det ønskes bindemiddel til slitelag

Man går inn i figuren med beregnet klimaklasse og aktuell trafikkmengde, trekker en rett linje ned til kurven og ut til venstre på penetrasjonsaksen. Dette angir den høyeste penetrasjonsverdien man kan velge ut fra deformasjonshensyn. Basert på denne penetrasjonsverdien gjør man et foreløpig valg av bitumengrad, 70/100, 160/220 mv.

*Kommentar:* Det kan være aktuelt å korrigere ÅDT-verdien hvis andel tunge kjøretøy er betydelig høyere enn utgangspunktet i figur V10.6 (for hovedveg er det antatt 15 % tunge kjøretøy).

**III) Kontroll av lavtemperaturegenskaper, endelig valg av bruksklasse**

Den foreløpig valgte bindemiddelgrad sjekkes mht. om den tilfredsstillende lavtemperaturkriteriet på stedet. Den laveste kritiske dekketemperatur,  $T_{\min}$ , bestemmes etter formelen:

$$T_{\min} = 0,859 \cdot T_{\text{luftmin}} + 1,7$$

hvor  $T_{\text{luftmin}}$  finnes i kartet figur V10.8.

Som alternativ til å beregne  $T_{\min}$  med formelen kan man lese den ut av figur V10.10, som viser en grovinndeling (6-graders intervaller) av laveste dekketemperatur  $T_{\min}$  i ulike deler av Norge. Den beregnede/avleste dekketemperaturen utgjør det siste tallet -yy i bruksklassen (PG xx-yy).

Da gjeldende spesifikasjoner baserer lavtemperatur-egenskapene på Fraass bruddpunkt, omregnes den kritiske dekketemperaturen til en "nødvendig" Fraass-verdi etter følgende formel:

$$\text{Fraass verdi} = 0,7 \cdot T_{\min} + 6,8$$

Denne verdien kontrolleres deretter mot Fraass bruddpunktkravet for den foreløpig valgte bitumengraden i figur 622.1. Dersom det valgte bindemiddelet oppfyller både deformasjonskravet og lavtemperaturkravet, vil det være tilpasset både trafikk og klima.

Dersom bruksklasseverdiene for høytemperatur og lavtemperatur ikke oppnås med ordinær vegbitumen, skal valg av PMB vurderes. For dokumentasjonskrav til PMB, se kapittel 622.1.

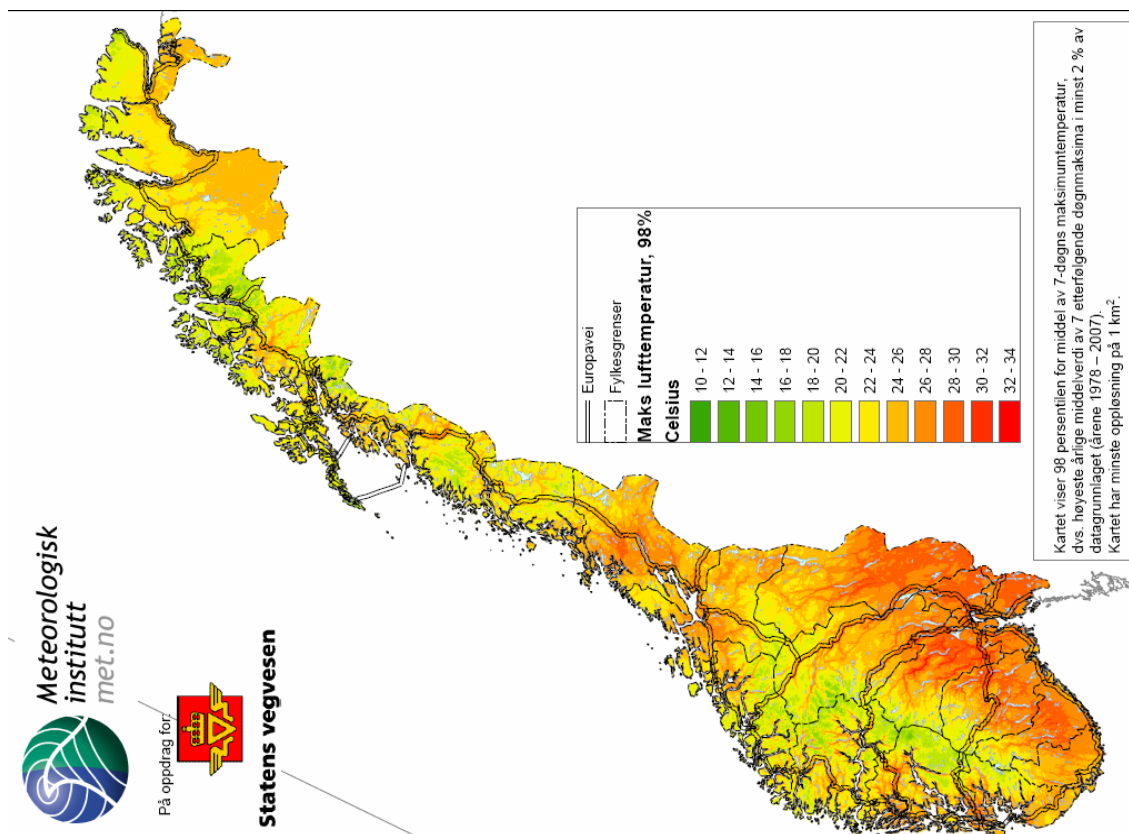
#### IV) Begrensninger for bruk av metoden

Før man har fått mer erfaring med metoden skal man ikke gå mer enn én grad over eller under de ”normale” gradene for en gitt kombinasjon av ÅDT og masstype som er angitt i kapittel V10.7.

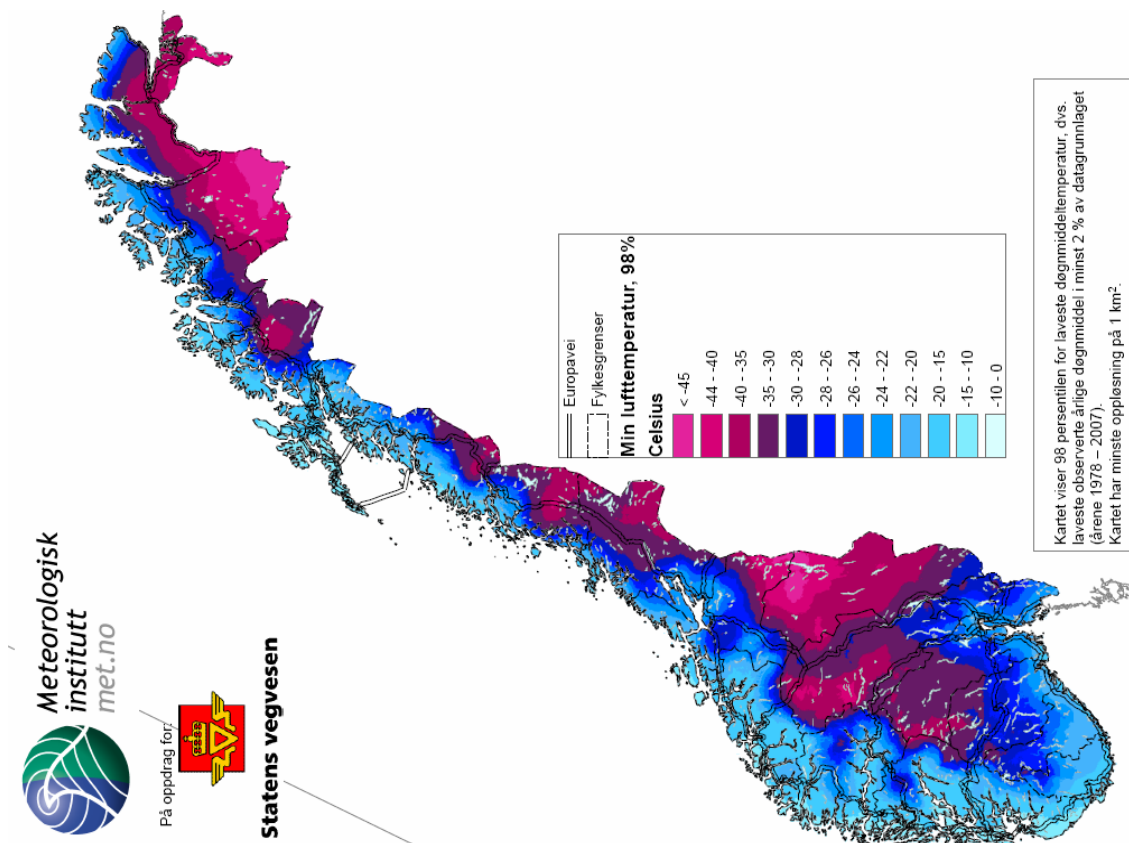
#### V) Eksempel på bindemiddelvalg ut fra klimadata og trafikkmengde

Eksempel basert på framgangsmåten i pkt. I), II) og III)

- For en gitt vegstrekning på breddegrad 59° er kritiske lufttemperaturer anslått til å være  $T_{\text{luftmaks}} = 26 \text{ °C}$  og  $T_{\text{luftmin}} = -27 \text{ °C}$ . Vegstrekningen er en 2-felts veg med hastighet 50km/t. Omregning med formlene gir høyeste kritiske dekketemperatur  $T_{\text{max20}} = 48,6 \text{ °C}$  og laveste kritiske dekketemperatur  $T_{\text{min}} = -21,5 \text{ °C}$ . Med utgangspunkt i verdien for  $T_{\text{max20}}$  velges klimaklasse 52.
- I figur V10.6 går man inn på ÅDT=9000 for klimaklasse 52 og finner at anbefalt maks. penetrasjonsverdi ligger rundt 80. Blant standardklassene av penetrasjonsbitumen velges foreløpig 70/100 bitumen.
- Deretter bestemmes lavtemperaturkravet ved at man beregner nødvendig Fraass-verdi for temperatur  $T_{\text{min}} = -21,5 \text{ °C}$ . Dette gir en nødvendig Fraass-verdi på  $-8,3 \text{ °C}$ , og som siste sjekk må dette kontrolleres mot tilsvarende krav for 70/100 bitumen i figur 622.1. Kravet til Fraass-verdi for 70/100 bitumen er  $-10 \text{ °C}$ .
- Konklusjon: 70/100 bitumen vil altså ha tilstrekkelige deformasjons- og lavtemperaturegenskaper på den aktuelle vegen i det aktuelle klima. Ved å velge 70/100 bitumen vil den være i bruksklasse PG 52-22.

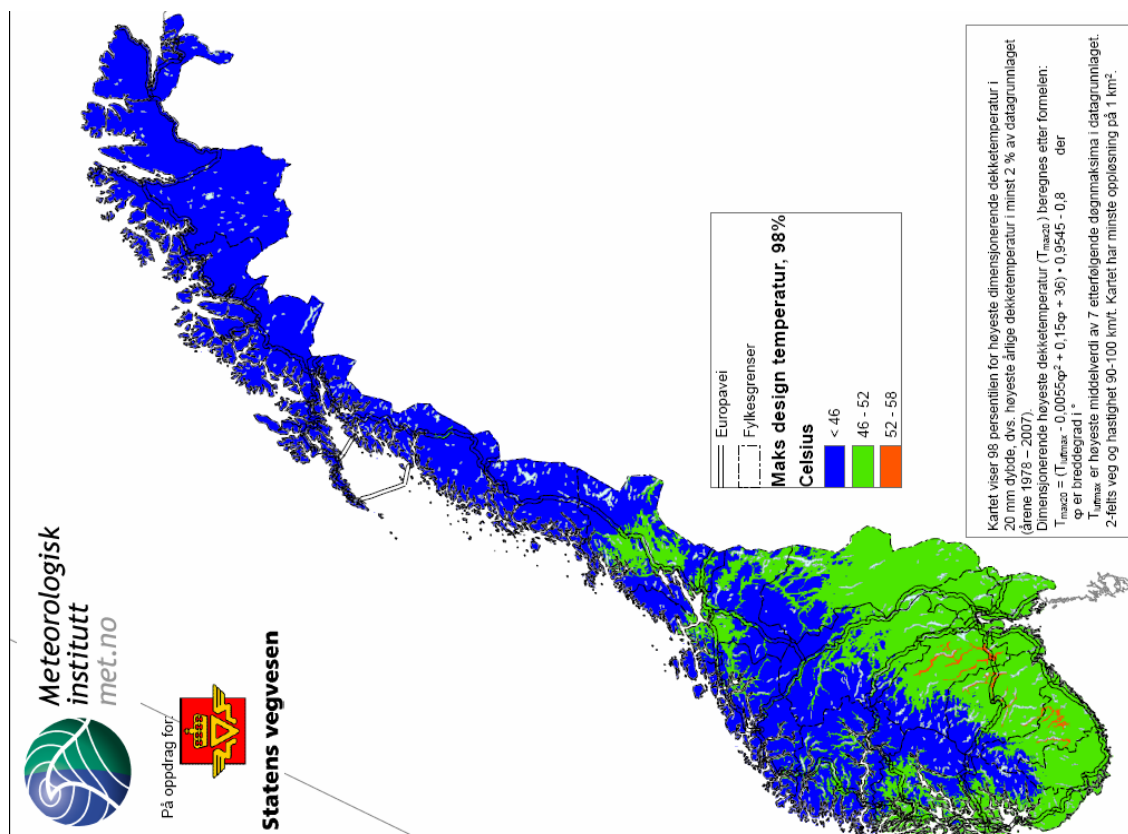


Figur V10.7 Fordeling av høyeste lufttemperatur  $T_{luftmaks}$  i ulike deler av Norge (midlere maksimal 7-døgns temperatur, 98 % sikkerhet).

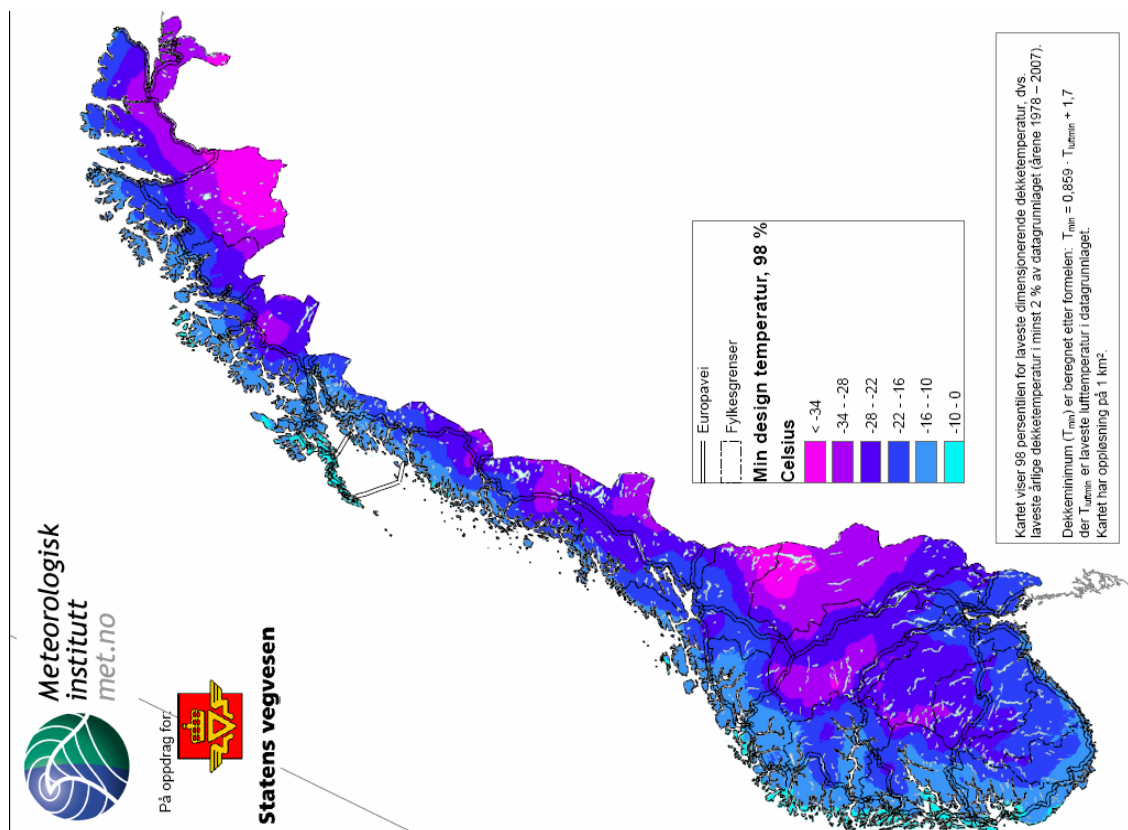


Figur V10.8 Fordeling av laveste lufttemperatur  $T_{luftmin}$  i ulike deler av Norge (98 % sikkerhet).





Figur V10.9 Fordeling av høyeste dekketemperatur  $T_{maks20}$  i ulike deler av Norge (midlere maksimal 7-døgns temperatur) med 98 % sikkerhet.



Figur V10.10 Fordeling av laveste dekketemperatur  $T_{min}$  i ulike deler av Norge med 98 % sikkerhet.



### V10.8 Valg av bindemidler tradisjonelt

Figur V10.11 angir hvilke bindemidler som normalt anvendes til ulike dekke- og bærelagstyper og ÅDT-klasser. Disse krav er også gjengitt i hvert kapittel om dekke- og bærelagstypene. Det gis valgmuligheter utover de spesifiserte på grunnlag av rent funksjonelle, klimatiske og/eller stedlige forhold. Hvis særskilte forhold tilsier det kan også valgene avvike fra figur V10.6.

[oppdatert tabell kommer senere]

Figur V10.11 Valg av bindemiddel (samletabell)

#### **RED.**

**Figur V10.11 (se figur V10.10 i 2008-utgaven av Vedlegg 10) er ikke oppdatert og tas derfor ikke med i denne utgaven for 2009. Tabellen vil bli oppdatert senere.**

Tabellen er i prinsippet kun en samletabell som gjengir bindemiddelkravene som er satt for de enkelte massetyper i kap. 5 (bærelag) og 6 (vegdekker). Med tilgang til kap. 5 og 6 er man derfor ikke avhengig av tabellen for å spesifisere bindemiddel til de ulike massetyper, men tabellen gir en god oversikt/illustrasjon av vanlige bruksområder for bindemidlene.

(Den gamle tabellen står også i håndbok 246, som imidlertid er "utgått på dato", dvs. den er ikke oppdatert i takt med 018-enderinger i 2008 og nå i 2009).