



# Vegbygging



## **TILLEGG TIL HÅNDBOK 018, JANUAR 2008**

**VIKTIG NYTT, jfr. NA-rundskriv nr. 2008/2.**

**Følgende deler er oppdatert:**

- Kap. 6 (Vegdekker)**
- Vedlegg 10 (Bindemidler)**

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







## Statens vegvesen

Likelydende brev  
Se vedlagt liste

NA-rundskriv nr. 2008/2

Behandlende enhet:  
Vegdirektoratet

Saksbehandler/innvalgsnr:  
Øystein Myhre - 24058341

Vår referanse:  
2007/014980-021

Deres referanse: Vår dato:  
23.01.2008

### Oppdatering av håndbok 018 Vegbygging i forbindelse med innføring av nye europeiske asfaltstandarder

Gjennom EØS-avtalen har Norge forpliktet seg til å følge Byggeveredirektivet og innføre felles europeiske standarder. I henhold til Byggeveredirektivet skal byggevarers kvalitet dokumenteres før de tas i bruk. I 2007 ble det utgitt nye asfaltstandarder som må gjøres gjeldende i 2008. De nye asfaltstandardene medfører en del endringer i norske krav og spesifikasjoner for asfaltmasser.

Med dette som utgangspunkt har Statens vegvesen foretatt en oppdatering av deler av håndbok 018 Vegbygging (hb 018). På grunn av kort tidsperspektiv har oppdateringsarbeidet dreid seg om det asfaltfaglige stoffet med vekt på tilpasning til de nye asfaltstandardene i NS-EN 13108-serien.

NS-EN 13108-serien, som i denne omgang omfatter totalt 10 delstandarder, består av produktstandarder for varmblandede asfaltprodukter (NS-EN 13108-1 t.o.m. NS-EN 13108-8), regler for typeprøving av masseresepter (NS-EN 13108-20) og produksjonskontrollsystem for asfaltproduksjon (NS-EN 13108-21).

Av vesentlige endringer som er gjort i hb 018 kan nevnes:

- **Kap. 603. Funksjonskrav og andre krav.** Her innføres det i henhold til NS-EN 13108-serien, for produsert asfalt fra verk, begrepene generelle krav, ytelsesbaserte krav og ytelsesrelaterte krav. I tillegg innføres ytelseskrav til ferdig vegdekke for å ivareta innvirkning av transport, utlegging og komprimering. Disse kravene er benevnt egenskapskrav, tilstandskrav og funksjonskrav.
  - Egenskapskrav er krav stilt til prøver tatt på veg like etter utlegging.
  - Tilstandskrav er krav til asfaltdekkets tilstand og utvikling for eksempelvis spor, jevnhet og støy.
  - Når det gjelder funksjonskrav er disse knyttet til vegens evne til å sikre fremkommelighet, trafiksikkerhet og miljø.

Postadresse  
Statens vegvesen  
Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep  
0033 Oslo

Telefon: 815 22 000  
Telefaks: 22 07 37 68  
firmapost@vegvesen.no  
Org.nr: 971032081

Kontoradresse  
Østensjøveien 34  
0667 OSLO

Fakturaadresse  
Statens vegvesen  
Regnskap  
Båtsfjordveien 18  
9815 VADSØ  
Telefon: 78 94 15 50  
Telefaks: 78 95 33 52





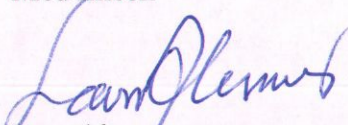
- **Kap. 625. Funksjonsrelaterte krav** (erstatte det tidligere kap. 624). I dette kapitlet gjennomgås de aktuelle egenskaps- og tilstandskravene, relatert til funksjon, som kan settes til ferdig utlagt dekke
- **Kap. 65 Asfaltdekker, bindlag og slitelag.** Under dette kapitlet er alle massetyperne gjennomgått og spesifikasjonene er tilpasset de nye produktstandardene i NS-EN 13108-serien med nasjonale tillegg

De oppdaterte kapitlene av håndbok 018 blir gjort tilgjengelig på internettssidene for dekkevedlikehold/asfaltkontrakter [www.vegvesen.no/vegdekke/](http://www.vegvesen.no/vegdekke/) og [www.vegvesen.no/vegnormaler](http://www.vegvesen.no/vegnormaler).

I forbindelse med asfaltkontraktene for dekkevedlikeholdet for Statens Vegvesen 2008 vil oppdatert versjon av kapittel 6 (Vegdekker) og Vedlegg 10 (Bindemidler) i håndbok 018 erstatte tilsvarende kap. 6 og Vedl. 10 fra 2005-utgaven. Oppdateringen er foreløpig og kan bli ytterligere endret for sesongen 2009.

For kapitlene utenom kapittel 6 / Vedlegg 10 skal 2005-utgaven gjelde inntil en fullstendig revisjon er gjennomført. Det tas sikte på oppdatering av flere kapitler slik at en ny revidert håndbok 018 kan gjøres gjeldende fra 2009.

Utbyggingsavdelingen  
Med hilsen

  
Lars Aksnes  
utbyggingsdirektør

  
Eirik Øvstedal

**Eksterne mottakere:**

AEF, Postb.5485, Majorstuen, 0305 Oslo

**Interne mottakere:**

Postmottak øst

Postmottak sør

Postmottak vest

Postmottak midt

Postmottak nord

61200.Informasjon

62100.Veg- og ferjeforvaltning

63000.Utbyggingsavdelingen

65000.Teknologiavdelingen

65300.Bruseksjonen

65600.Vegteknologiseksjonen

65800.Tunnel- og betongseksjonen

65900.Geoteknikk- og skredseksjonen



# Kapittel 6

# Vegdekker

## Endringer siden forrige utgave (2005):

Ny eller endret/omarbeidet tekst i forhold til 2005-utgaven er markert med gul bakgrunn (lys grå i svart/hvit utskrift). Tekst som utgår helt er ikke vist, men noen steder er det satt en merknad i kommentarspalten.

Redaksjonelle merknader markert med grønn bakgrunn (mørk grå i s/hv)

## INNHold

<b>60. GENERELT</b> .....	<b>275</b>
601. INNHOLDSBESKRIVELSE .....	275
602. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG OG FORUTSETNINGER .....	275
602.1 Generelt .....	275
602.2 Valg av dekketype .....	275
602.3 Konsekvensvurdering .....	276
603. FUNKSJONSKRAV OG ANDRE KRAV .....	276
603.1 Generelt .....	276
603.2 Grusdekker .....	278
603.3 Asfaltdekker .....	278
603.4 Betongdekker .....	278
604. KVALITETSSIKRING .....	279
604.1 Generelt .....	279
604.2 Krav og toleranser for geometri og jevnhet .....	279
604.3 Kontrollomfang .....	280
<b>61. GRUSDEKKER</b> .....	<b>281</b>
610. GENERELT .....	281
610.1 Valg av grusdekke .....	281
610.2 Kvalitetssikring .....	281
611. KRAV TIL MATERIALET .....	283
611.1 Korngradering .....	283
611.2 Slitestyrke .....	284
611.3 Stabilitet og plastisitet .....	284
612. UTLEGGING OG KOMPRIMERING .....	284
612.0 Generelt .....	284
612.1 Fuktmagasinerende lag .....	285
613. TVERRFALL .....	285
614. STØVBINDENDE MIDLER .....	285

### TIL INFORMASJON.

Jfr. NA-rundskriv nr. 2008/2 fra Vegdirektoratet, datert 23.01.2008.

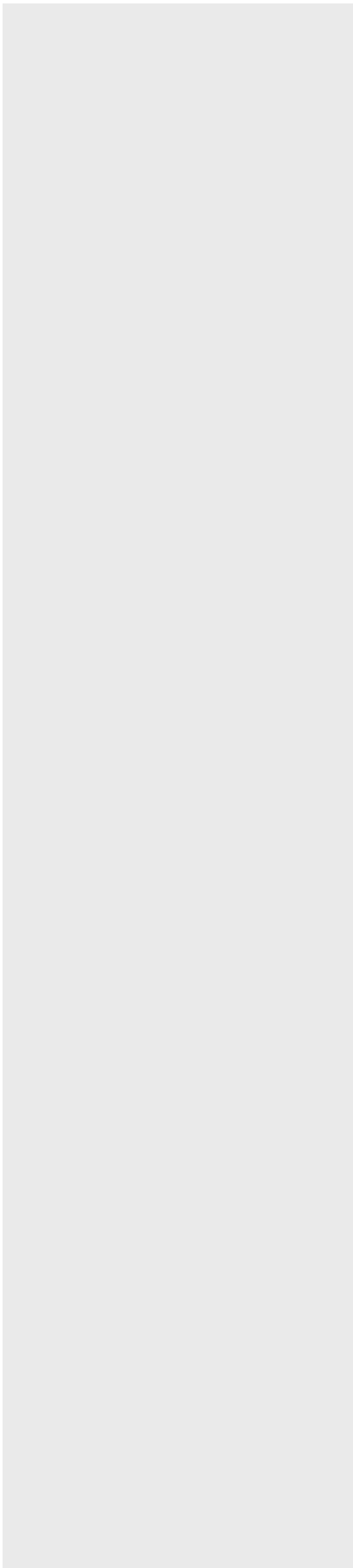
Dette dokument (kap. 6, januar 2008), samt oppdatert versjon av Vedlegg 10 (Bindemidler), samt ovennevnte rundskriv, legges ut på nettsiden for kontraktsdokumenter for asfalt/dekkevedlikehold, [www.vegvesen.no/vegdekke](http://www.vegvesen.no/vegdekke) og vil også bli lagt på den generelle håndbokoversikten på [www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no)

For 018-kapitlene utenom kap. 6 og Vedlegg 10 skal 2005-utgaven gjelde inntil en fullstendig revisjon er gjennomført. Det tas sikte på oppdatering av flere kapitler slik at en ny revidert håndbok 018 kan gjøres gjeldende fra 2009.



<b>62.</b>	<b>ASFALTDEKKER, GENERELT .....</b>	<b>286</b>
621.	GENERELT.....	286
621.1	<i>Bruk av asfaltdekke</i> .....	286
621.2	<i>Kvalitetssikring</i> .....	286
621.3	<i>Dokumentasjon av utført kvalitet</i> .....	289
622.	<b>KRAV TIL DELMATERIALER</b> .....	290
622.1	<i>Bindemidler</i> .....	290
622.2	<i>Tilsetningsstoffer</i> .....	291
622.3	<i>Steinmaterialer</i> .....	291
622.4	<i>Resirkulert asfalt</i> .....	294
623.	<b>PRODUKSJON OG UTFØRELSE</b> .....	295
623.1	<i>Produksjon</i> .....	295
623.2	<i>Utførelse</i> .....	296
623.3	<i>Krav til ferdig dekke</i> .....	297
624.	<b>VALG AV ASFALTDEKKER</b> .....	298
624.1	<i>Dekketyper</i> .....	298
624.2	<i>Varmproduserte dekketyper i verk</i> .....	300
624.3	<i>Kaldproduserte dekketyper i verk</i> .....	301
624.4	<i>Overflatebehandling</i> .....	301
624.5	<i>Andre dekketyper</i> .....	301
625.	<b>FUNKSJONSRELATERTE KRAV</b> .....	302
625.1	<i>Generelt</i> .....	302
625.2	<i>Egenskapskrav</i> .....	303
625.3	<i>Tilstandskrav, dekkeoverflate</i> .....	304
625.4	<i>Øvrige tilstandskrav</i> .....	307
<b>63.</b>	<b>ASFALTDEKKER, VEDLIKEHOLD .....</b>	<b>308</b>
631.	GENERELT.....	308
632.	FOREBYGGENDE VEDLIKEHOLD .....	308
<b>64.</b>	<b>ASFALTDEKKER, OVERFLATEBEHANDLING .....</b>	<b>309</b>
641.	GENERELT.....	309
642.	TYPER OVERFLATEBEHANDLING .....	309
642.1	<i>Overflatebehandling, enkel (Eo) og dobbel (Do)</i> .....	310
642.2	<i>Overflatebehandling med grus, enkel (Eog) og dobbel (Dog)</i> 311	
<b>65.</b>	<b>ASFALTDEKKER, BINDLAG OG SLITELAG .....</b>	<b>313</b>
651.	TOLERANSER <b>FOR PRØVER FRA VEG</b> .....	313
651.1	<i>Toleranser, bindemiddelinhold</i> .....	313
651.2	<i>Toleranser, korngradering</i> .....	314
651.3	<i>Toleranser, temperatur</i> .....	315
651.4	<i>Toleranser, komprimering</i> .....	316
652.	VERKSPRODUSERTE MASSETYPER, VARMBLANDEDE .....	317
652.0	<i>Asfaltgjenvinning</i> .....	317
652.1	<i>Vanlige dekketyper</i> .....	319
652.2	<i>Spesielle dekketyper</i> .....	327
653.	KALDPRODUSERTE DEKKETYPER I VERK.....	334
653.1	<i>Vanlige dekketyper</i> .....	334
653.2	<i>Spesielle dekketyper</i> .....	336
654.	ANDRE DEKKETYPER .....	337
654.1	<i>Gjenbruksasfalt (Gja)</i> .....	337
654.2	<i>Tynndekker (T)</i> .....	338

654.3	<i>Forsegling (F)</i> .....	339
654.4	<i>Slamasfalt (Sla)</i> .....	339
<b>66.</b>	<b>BETONGDEKKER</b> .....	<b>341</b>
660.	GENERELT .....	341
660.1	<i>Valg av betongdekke</i> .....	341
660.2	<i>Kvalitetssikring</i> .....	341
661.	OVERFLATE .....	343
662.	BETONG.....	343
663.	UARMERTE BETONGDEKKER .....	344
663.1	<i>Tykkelse</i> .....	344
663.2	<i>Fuger</i> .....	344
664.	ARMERTE DEKKER .....	350
665.	VALSEBETONG .....	351
665.0	<i>Generelt</i> .....	351
665.1	<i>Krav til undergrunnen</i> .....	351
665.2	<i>Materialer</i> .....	351
665.3	<i>Lagtykkelse</i> .....	352
665.4	<i>Utlegging</i> .....	352
665.5	<i>Fuger</i> .....	352
665.6	<i>Etterbehandling</i> .....	353
666.	VEGDEKKER AV BELEGNINGSSTEIN OG HELLER .....	353
666.0	<i>Generelt</i> .....	353
666.1	<i>Dimensjonering</i> .....	353
666.2	<i>Settelag</i> .....	353
666.3	<i>Krav til belegningsstein og heller</i> .....	354
666.4	<i>Fuging og ettervibrering</i> .....	356
666.5	<i>Jevnhet</i> .....	356
666.6	<i>Linjeføring (mønster)</i> .....	356
667.	PÅSTØP .....	357
667.0	<i>Generelt</i> .....	357
667.1	<i>Konstruktiv løsning</i> .....	357
667.2	<i>Utførelse</i> .....	358
668.	VEDLIKEHOLD .....	358
	<b>REFERANSER</b> .....	<b>359</b>



## 60. Generelt

### 601. Innholdsbeskrivelse

---

Kapittel 6 om vegdekker er delt i 7 delkapitler:

- 60. Generelt
- 61. Grusdekker
- 62.-65. Asfaltdekker
- 66. Betongdekker

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

Kap. 62-65 Asfaltdekker omhandler bindemidler og tilsetningsstoffer, steinmaterialer, produksjon, transport og utlegging, og ulike dekketyper av asfalt.

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

### 602. Dimensjoneringsgrunnlag og forutsetninger

---

#### 602.1 Generelt

Ved valg av dekketype skal det tas tekniske, økonomiske og miljømessige hensyn.

#### 602.2 Valg av dekketype

Nedenfor er satt opp generelle retningslinjer for valg av dekketype (grus, asfalt og betong). Spesielle forhold knyttet til et dekkets produksjon og egenskaper som friksjon, lyshet, støy, støv m.v. bør også i stor grad påvirke dekkevalget.

##### **Grusdekker**

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

##### **Asfaltdekker**

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



**Betongdekker**

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

**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 kap. 032 og til Håndbok 151, ref 37.

Ved forsterkning av eksisterende veg og dekkefornyelser i vegvedlikeholdet skal valg av dekketype begrunnes og dokumenteres. For den valgte løsning bør følgende forhold inngå i vurderingen:

- Forventet dekkelevetid og årskostnader
- Støyegenskaper
- Lystekniske egenskaper
- Mulighet for seinere gjenbruk
- Evt. risiko for vannforurensning
- Øvrige miljøforhold ved produksjon, transport og utlegging

For at dette skal bli et reelt valg, bør flere alternative dekkekonstruksjoner vurderes. Det normale vil være 2-3 alternative løsninger.

**603. Funksjonskrav og andre krav****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.

Avsnittene nedenfor omtaler de forskjellige prinsipper for å sette krav til asfaltdekker. De samme prinsipper kan anvendes på andre typer vegdekker, som f.eks. grusdekker og betongdekker.

### 603.11 Krav til produsert asfalt

De harmoniserte standarder i NS-EN 13108-serien er utformet svært generelle og med en rekke valgmuligheter. De vil som regel ikke fungere tilfredsstillende uten en presisering av hvilke krav som gjelder for den enkelte jobb. I de etterfølgende kapitler er kravene nærmere beskrevet.

I NS-EN 13108-serien skilles det mellom generelle krav, ytelsesbaserte og ytelsesrelaterte krav.

#### Generelle krav

Generelle krav omfatter de tradisjonelle krav til bindemiddelinnhold, steinmaterialets korngradering, hulrom basert på en standardisert komprimeringsmetode, etc.

#### Ytelsesbaserte krav

Dette er krav til grunnleggende tekniske egenskaper (f.eks. stivhet, motstand mot utmatting) som forutsier ytelsen og brukes i forbindelse med primære ytelsesforutsetninger.

#### Ytelsesrelaterte krav

Dette er krav til egenskaper (f.eks. spordannelse ved deformasjon, Marshallegenskaper) som er funnet å samsvare med en grunnleggende tekniske egenskap som forutsier ytelse.

Det kan sette ytelseskrav til ferdig produsert asfalt levert fra fabrikk/asfaltverk, og det kan settes til de delmaterialer som inngår i asfaltmassen.

Også krav basert på målinger på og analyser av prøver tatt ut av et prøvedekke lagt ut og komprimert med vanlig utlegger og valse, vil være ytelseskrav.

### 603.12 Krav til vegdekket

Ytelseskrav 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 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.

Funksjonsrelaterte krav til vegdekker er nærmere omtalt i kap 625.

#### Egenskapskrav

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

Også for egenskapskrav kan det være aktuelt å skille mellom krav til grunnleggende tekniske egenskaper og krav til egenskaper som kan dokumentere samsvar med grunnleggende tekniske egenskaper, ut fra de

### 603.11

I Norge er det svært vanlig at både produksjonen og utlegging av asfalt utføres av samme entreprenør. I mange andre europeiske land utføres produksjon og utlegging av forskjellige firmaer. Dette er en av grunnene til at de harmoniserte standarder for varmblandet asfaltmasse, som gjøres gjeldende i hele EU/EØS-området fra 1.3.2008, gjelder asfalt levert fra asfaltverk/-fabrikk.

samme prinsipper som skillet mellom ytelsesbaserte og ytelsesrelaterte krav, se pkt. 603.11 foran.

#### **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.

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

### **603.2 Grusdekker**

En veg med grusdekke skal med et normalt vedlikehold gi rimelig gode kjøreforhold hele året uten dannelse av vaskebrett, slaghull og store spor. Mht. støvbinding tillates det at normal trafikk produserer en tynn støvsky som ikke reduserer siktbarheten.

For spesifikke krav til grusdekker, se kap. 610.22.

### **603.3 Asfaltdekker**

For funksjonskrav til asfaltdekker, se kap. 625., se også kap. 604.

### **603.4 Betongdekker**

Generelle krav for betongdekker bør være tilsvarende som for asfaltdekker, se kap. 603.3. Se for øvrig kap. 604. og kap. 66.

## 604. Kvalitetssikring

### 604.1 Generelt

Det vises til generelle krav gitt i kap. 0 og til 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
<b>Bindlag og u. k. betongdekker</b>			
Høyde <sup>1)</sup>			
- maksimum		+ 15	+ 25
- minimum		- 15	- 25
Jevnhet tverrprofil <sup>2)</sup>			
- målt med 3 m rettholt, maksimum		8	10
Jevnhet lengdeprofil <sup>3)</sup>			
- målt med 3 m rettholt, maksimum		6	8
<b>Slitelag</b>			
Høyde <sup>1)</sup>			
- maksimum		+ 10	+ 20
- minimum		- 10	- 20
Jevnhet tverrprofil <sup>2)</sup>			
- målt med 3 m rettholt, maksimum		6	8
- målt med <b>bilmontert laser</b> , maks.		5	7
Jevnhet lengdeprofil			
- målt med 3 m rettholt, maksimum		4	6
- 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, <b>avvik fra prosjektert</b> <sup>4)</sup>			
- maksimum		4	6
<b>Bredde</b> <sup>5)</sup>			
- maksimum		+ 100	+ 100
- minimum		± 0	± 0
<b>Lagtykkelse</b> <sup>6)</sup>			
- asfalt		Min. 2 ganger øvre <b>siktstørrelse</b> .	
- 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** og angis som **90%-verdi pr. kjørefelt med lengde 600 -1600 meter**.

<sup>4)</sup> Målt manuelt over 2 m eller med **bilmontert laser**. Kontrollomfang bør bestemmes etter visuell befarig.

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

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

Figur 604.1 Krav og toleranser for geometri (mm) og jevnhet i lengdeprofil (mm/m), asfalt og betongdekke

Bilmontert laserutstyr benyttes til kontinuerlige målinger av jevnhet, spordybde og tverrfall. Utstyret brukes primært som en del av den generelle tilstandoppfølging av vegdekker.

I Norge er utstyr av type ViaPPS mest benyttet. Frem til 2008 har ultralydbasert utstyr av type ALFRED vært dominerende i Norge.

IRI = International Roughness Index.



### 604.3 Kontrollomfang

Minste kontrollomfang for geometri (høyde og bredde) skal være som vist i fig. 604.2.

Lag	Vegtype		
	Hovedveger	Samleveger	Andre veger
Bindlag	5	5	2
Slitelag	5	5	2

Figur 604.2 Kontrollomfang (minste antall profiler pr kjørefelt) for geometrisk kontroll pr. 100 m tofelts veg.

Minste kontrollomfang for jevnhet målt med rettholt bestemmes ut fra visuell vurdering.

Dersom krav til jevnhet målt med bilmontert laser er relevant, skal hvert kjørefelt kontrolleres.

# 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.

Tykkelsen på grusdekker bør være minimum 50 mm.

### 610.2 Kvalitetssikring

#### 610.21 Generelt

Følgende element vurderes spesielt:

##### **Avvanning**

Man bør påse at det er liten fare for at dekket blir vasket bort, eller bløtes for sterkt opp.

##### **Underliggende lag**

Grusdekke og vegfundament skal bygges opp av stabile/velgraderte materialer. Ved behov skal fiberduk/filterlag benyttes for å separere materialer mellom over- og underbygning.

#### 610.22 **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**

Tverrfallet skal minst være 4%, og ikke over 8%. Ved takfall aksepteres krumning/avrunding over de midtre 2,0 m.

##### **Ujevnheter (slaghull og vaskebrett)**

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

##### **Løs grus**

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

Kravene bygger på de samme prinsipper som i Statens vegvesen håndbok 111.

En nærmere beskrivelse av tilstandskravene er gitt i ref 35

### 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 disse normalene. Dersom dette ikke er tilfellet (gammel veg) må kravene vurderes ut fra stedlige forhold så som klima, overbygning, drenering, etc.

### 610.23 Kontrollomfang og toleranser

Kontrollomfanget og toleranser ved oppbygging av grusdekker skal følge kravene i figurene 610.1-3.

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			Kontrollomfang
	Krav	Tole-ranse <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)</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 deklart 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) Jfr. punkt 611.3

Figur 610.2 Kvalitetskrav og kontrollomfang, 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

## 610.24 Dokumentasjon av utført kvalitet

For dokumentasjon av utført kvalitet skal følgende registreres (minimums-dokumentasjon):

- type vegfundament
- middelverdi og variasjon av materialkvalitet, komprimering og lagtykkelse
- avvik og avviksbehandling
- bruk av støvbindende midler
- spesielle løsninger/forhold

# 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
4 mm	28 - 50	40 - 60
2 mm	18 - 38	30 - 50
0,5 mm	9 - 23	15 - 32
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

### 611.1

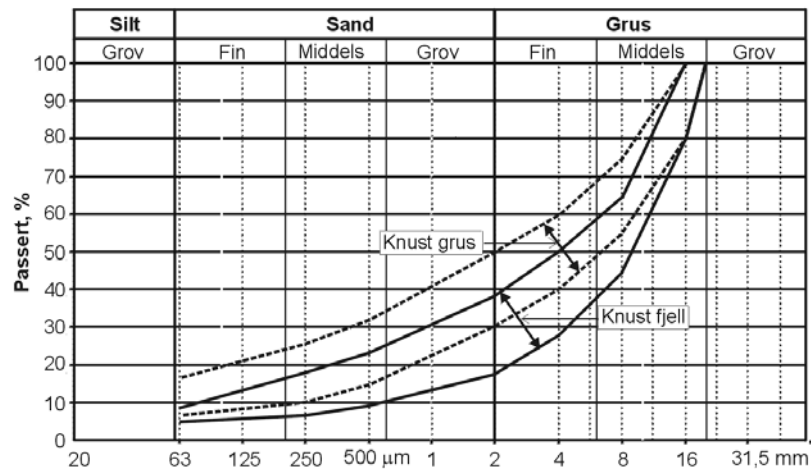
Materialet i grusdekker bør ha et grovt kornskjelett som er fylt ut til maksimal tetthet med passende mengde av mindre korn helt ned til leirstørrelse. Materialet må være noe plastisk for å kunne binde sammen de forskjellige fraksjonene.

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

Dersom materialet har stor andel av grovsand (sandpukkel) 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 teledøsningsperioden.





Figur 611.2 Grensekurver for grusdekke

**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. slitasjemotstand for kalk- og glimmerrike materialer.

**611.3**

Andelen knuste korn i samfengt og grovt tilslag gjelder materialandelen over 4 mm. Prøvmingsmetoden er angitt i NS-EN 933-5.

LS-verdien (lineær krymp) er en jordarts sammentrekning ved tørking fra et vanninnhold lik flytegrensen til helt tørt 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.**

**611.2 Slitestykke**

For å oppnå god slitestykke bør grovfraksjonen bestå av en hard og seig bergart slik at nedknusingen 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.

**611.3 Stabilitet og plastisitet**

Andel fullstendig knuste korn skal minst være 30%, andelen avrundete korn skal være maksimalt 60%.

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. Utlegging og komprimering****612.0 Generelt**

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.

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 kan det planerte grusdekket komprimeres av trafikken.

## 612.1 Fuktmagasinerende lag

Over fjell, steinfylling eller bærelag uten tilfredsstillende innhold av finstoff (< 63 µm av materiale) 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 rettlinjler, men ensidig tverrfall kan også være aktuelt.

Minimum tverrfall ev. takfall: 4 %  
Maksimum tverrfall ev. takfall: 8 %

## 614. Støvbindende midler

Kalsiumklorid eller ligninstoffer (for eksempel sulfittlut) bør benyttes for å hindre støving i tørt vær og for å bedre stabiliteten av grusdekket.

### 614.

Ved legging av nytt grusdekke eller ved vedlikeholdsgrusing er det behov for ca. 10 kg/m<sup>3</sup> ved bruk av kalsiumklorid eller sulfittlut.

Et alternativt produkt kan være magnesiumklorid.

## 62. Asfaltdekker, generelt

### 621. Generelt

#### 621.

Asfaltdekker består av steinmaterialer og et råoljebasert bindemiddel. På grunn av bindemiddelets viskoelastiske egenskaper er asfaltdekker fleksible. Asfaltteknologi er også beskrevet i **Håndbok 246** (Ref. 2) og "Asfaltboka" (Ref. 18).

For valg av slitelag vises det til pkt. 623. Se også kap. 51.

Fra 1. mars 2008 skal tidligere norske spesifikasjoner for varmblandet asfalt være tilpasset de harmoniserte europeiske standardene for varmblandet asfalt i NS-EN 13108-serien. Dette medfører bl.a. at tradisjonelle krav til Marshallstabilitet bortfaller (beholdes for flyplasser) og noen endringer i grensekurvene.

Krav til hulrom ved proporsjonering gjelder fortsatt for laboratoriestampede prøver kompaktet ved slagkomprimering ("Marshallkomprimering") etter NS-EN 12697-30, men etter 2X50 slag i stedet for 2X75.

I stedet for angivelse av normalt bindemiddelinnhold som kommentarstoff, blir minimum bindemiddelinnhold innført som normalstoff. I forbindelse med deklarasjon av asfaltmasse skal det benyttes nye standardiserte benevninger. Dette er omtalt under kapitlene for de enkelte dekketyper.

**Utgående tilsiktet sammensetning:** Beskrivelse av en masseresept etter delmaterialene og gjennomsnittlig korngradering og ekstraherbaert bindemiddelinnhold som finnes ved analyse, dvs. den sammensetning som produksjonen vurderes mot ved kontroll i fabrikk og på ferdig veg.

**RED. MERKNAD:** Figur 621.1 (eksempel på utfyllingsskjema) som stod i 2005-utgaven, utgår. Pkt. 621.22 (Tykkelser) fra 2005-utgaven utgår også.

#### 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.

#### 621.2 Kvalitetssikring

##### 621.21 Generelt

Asfaltprodusenten skal 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, er det behov for en kvalitetssikring som sikrer at vegdekket ferdig lagt og komprimert, er i overensstemmelse med byggherrens krav.

##### Innledende typeprøving/masseresept

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

Det skal utarbeides klare regler for hvem som utfører kontrollen og hvor den utføres. Det skal klart gå fram hvordan den utføres (entreprenørens) resultater brukes.

##### Trekkregler

Bruk av trekkregler skal avtales før arbeidene settes i gang.

Selv om det er avtalt bruk av trekkregler, skal man straks det oppdages avvik, korrigere produksjonen/utleggingen slik at man etterstreber å oppfylle kravene for resterende del av produksjonen/utleggingen.

**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.

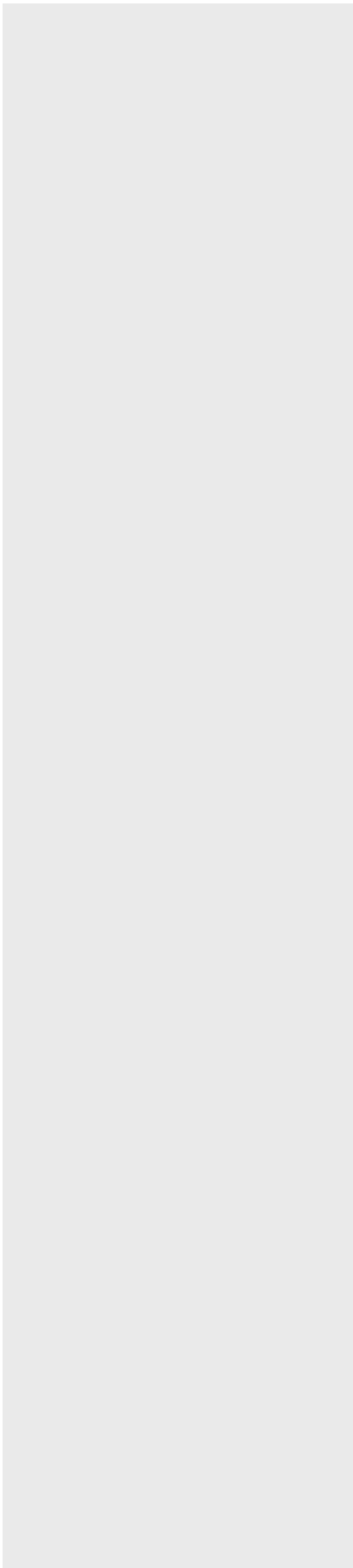
Kontroll av materialer og dekker skal gjennomføres i henhold til gjeldende kontraktsdokumenter.

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

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

Se varmproduserte dekketyper pkt. 652.

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



Kontroll av Kaldproduserte dekketyper i verk/andre dekketyper	Kvalitetskrav til					
	Kaldprodusert i verk			Andre typer		
	Egt	Egd	Asg	Eo/Do	Eog/Dog	F/Sla
<b>Materialeegenskaper</b>						
<u>stein</u>						
- flisighetsindeks	x	x	x	x	x	(x)
- Los Angeles-verdi	x	x		x		(x)
- mølleverdi	x	x		x		
- knusningsgrad	x	x		x		
<u>bindemiddel</u>	x	x	x	x	x	x
<b>Korngradering</b>						
- i verk	x	x	x			
- ferdig dekke	x	x	x	x	x	x
<b>Bindemiddelmengde</b>						
- i verk	x	x	x			
- ferdig dekke	x	x	x			x
<b>Temperaturgrenser</b>						
- ved utlegging				x	x	
<b>Forbruk</b>						
- ferdig dekke	x	x	x	x	x	x
<b>Geometri/jevnhet</b>						
- ferdig dekke	x	x	x	x	x	x
<b>Friksjon</b>						
- ferdig dekke	x	x	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

For dokumentasjon av utført kvalitet skal følgende registreres (minimums-dokumentasjon):

- middelverdier og variasjoner av målte kontrollresultater for materialeegenskaper, korngradering, bindemiddelinhold, komprimering (hulrom), jevnhet og andre parametre det er satt krav til.
- spesielle løsninger/forhold

I tillegg skal masseresept registreres.

Se kaldproduserte dekketyper pkt. 653.

**622.**

For utfyllende opplysninger om materialer og utførelse, se **Håndbok 246** (Ref. 2)

**622.1**

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

Bitumenløsninger er spesifisert med bruk av lavaromatisk destillat.

For krav til PMB, se vedlegg 10 og Ref. 46

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

**622. Krav til delmaterialer****622.1 Bindemidler**

Bindemidler er i denne sammenheng **veg**bitumen, 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.

**Veg**bitumen skal tilfredsstillte kravene i figur 622.1. Myk bitumen skal tilfredsstillte kravene i figur 622.2. Krav til bitumenløsning, bitumenemulsjon, skumbitumen, polymermodifisert bitumen og emulsjoner av polymermodifisert bitumen er beskrevet i vedlegg 10.

	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	
<b>Penetrasjon ved 15 °C</b>	0,1 mm	NS-EN 1426							<b>90-170</b>
Mykningspunkt	°C	NS-EN 1427	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43		
		NS-EN <b>ISO 2592</b> (b)							
Flammepunkt, <b>Coc</b> , min.	°C		240	230	230	230	220	220	180 (c)
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 (a):		NS-EN 12607-1							
Masseendring, maks. +/-	%		0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0
Gjenværende 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	

(a) RTFOT er referansem metode

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

(c) Pensky Martens closed cup

Figur 622.1 Krav til **veg**bitumen

	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 <b>ISO 2719</b>	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

I kapittel 523.2, kapittel 64 og kapittel 65 er de enkelte bærelag- og dekketyper spesifisert. Der angis hvilke bindemiddeltypene som er egnet til bruk.



## 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.

### 622.22 Vedheftningsmidler

Effekt og dosering av vedheftningsmiddel skal dokumenteres med anerkjente prøvingsmetoder.

Prøvingsmetoder og krav til dokumentasjon er gitt i håndbok 246.

## 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 prosentandel av knuste korn (også kalt knusningsgrad) 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. 64-65 (bituminøse dekker). En oversikt over kravene er vist i figur 622.3-622.6 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 oppfylle kravene til mekaniske egenskaper dersom tilslaget har øvre siktstørrelse >4 mm. Ved lavere ÅDT enn 5000 bør andelen >4 mm fra samfengt tilslag som ikke oppfyller kravet ikke utgjøre mer enn 15 % av total mengde >4 mm.

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

### 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.

### 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).

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).

Tabellene her (figur 622.3 t.o.m. figur 622.6) gjelder foran oversiktstabellen i Vedlegg 3.

ÅDT	≤ 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	≤ 35	≤ 30	≤ 30			
Ab	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25
Ska				≤ 30	≤ 25	≤ 25
Ma	≤ 35	≤ 30	≤ 25			
Sta					≤ 25	≤ 25
Top					≤ 25	≤ 25
Da	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25	
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Egt	≤ 35	≤ 30	≤ 25			
Egd	≤ 30	≤ 25				
Asg	≤ 35	≤ 30				

Figur 622.3 Krav til flisighetsindeks for steinmaterialer i asfaltdekker

ÅDT	≤ 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					≤ 25	≤ 15
Top					≤ 25	≤ 15
Da	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25	
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Egt	≤ 30	≤ 30	≤ 30			
Egd	≤ 30	≤ 30				
Asg	≤ 30	≤ 30				

Figur 622.4 Krav til Los Angeles-verdi for steinmaterialer i asfaltdekker

ÅDT	≤ 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	≤ 14	≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7
Ska				≤ 10	≤ 10	≤ 7
Ma			≤ 14			
Sta					≤ 10	≤ 7
Top					≤ 10	≤ 7
Da	≤ 14	≤ 14	≤ 14	≤ 10	≤ 10	
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Egt			≤ 14			
Egd						
Asg						

Figur 622.5 Krav til mølleverdi for steinmaterialer i asfaltdekker

ADT	≤ 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>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
Top					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>	
<b>Kaldproduserte asfaltdekker</b>						
Egt	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>			
Egd	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>				
Asg						

Figur 622.6 Minste prosentandel knuste korn i steinmaterialer til asfaltdekker

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

NaOH-metoden, se håndbok 014 (Ref. 3)

### 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 forvittringsbestandig 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 622.7 angir krav til dokumentasjon av asfaltgranulat brukt som tilsetning i ny, varmprodusert asfalt. Om anvendelse av resirkulert asfalt i ulike dekketyper, se pkt. 652.0 og 654.1.

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

Dokumentasjon av	Prøvningshyppighet for dokumentasjon En prøve pr mengdeenhett 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 622.7 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 622.8 Dokumentasjon av asfaltgranulat til kald gjenvinning

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.

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 622.9 Krav til korngradering av granulat ved kald gjenvinning

## 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 produsere 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 tilfredsstillere 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.

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

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 etterstrebtes minst mulig temperaturtap.

**623.25 Klargjøring av vegbanen**

Overflaten skal være preparert slik at den er fast og uten nevneverdig overskudd 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 Utlegging**

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

## **623.3 Krav til ferdig dekke**

Se kap. 625.



## 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

### 624.1 Dekketyper

En rekke forskjellige massetyper kan nyttes til slitelag, bindlag eller bærelag på veger avhengig av trafikkbelastning, 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 hvilke massetyper en har å velge mellom innenfor de forskjellige hovedtypene til dekker. For bituminøse bærelag, se kap 5.

Dekketype	Betegnelse	Slitelag / bindlag	Punkt
<b>Varmprodusert i verk</b>			
Asfaltgrusbetong	Agb	x	652.11
Asfaltbetong	Ab	x	652.12
Skjelettasfalt	Ska	x	652.13
Mykasfalt	Ma	x	652.14
Støpeasfalt	Sta	x	652.21
Topeka	Top	x	652.22
Drensasfalt	Da	x	652.23
Asfaltert grus	Ag	(x)	523.21
<b>Kaldprodusert i verk</b>			
Emulsjonsgrus, tett	Egt	x	653.11
Asfaltskumgrus	Asg	x	653.12
Emulsjonsgrus, dren.	Egd	x	653.21
<b>Overflatebehandling</b>			
Overflatebehandling, enkel/dobbel	Eo/Do	x	642.1
Overflatebehandling med grus, enkel/dobbel	Eog/Dog	x	642.2
<b>Andre typer dekker</b>			
Gjenbruksasfalt	Gja	x	654.1
Tynndekker	T	x	654.2
Forsegling	F		654.3
Slamasfalt	Sla	x	654.4
Emulsjonsgrus	Eg	(x)	523.25
Emulsjonspukk	Ep	(x)	523.26
Knust asfalt	Ak	(x)	523.29

x Vanlig anvendelse

(x) Kan anvendes, men er primært benyttet som bærelag. Endring i sammensetning ofte nødvendig.

Figur 624.1 Oversikt over asfaltdekker

Valg av dekketype gjøres vanligvis i forbindelse med dimensjoneringen av overbygningskonstruksjonen, og trafikkbelastningen har oftest størst betydning for hvilket dekke som bør velges. Se kap. 512.12 og kap. 512.13.

I figur 624.2 er det gitt en oversikt som viser vanlig bruksområde (ÅDT) for de forskjellige dekketyperne.

Dekketypene		ÅDT				
		300	1500	3000	5000	15000
Agb	Asfaltgrusbetong	lys	lys	lys	lys	lys
Ab	Asfaltbetong	lys	lys	lys	lys	lys
Ska	Skjelettasfalt	lys	lys	lys	lys	lys
Ma	Mykasfalt	lys	lys	lys	lys	lys
Sta	Støpeasfalt	lys	lys	lys	lys	lys
Top	Topeka	lys	lys	lys	lys	lys
Da	Drensasfalt	lys	lys	lys	lys	lys
Egt	Emulsjonsgrus, tett	lys	lys	lys	lys	lys
Asg	Asfaltskumgrus	lys	lys	lys	lys	lys
Egd	Emulsjonsgrus, dren.	lys	lys	lys	lys	lys
Eo/Do	Overflatebehandling	lys	lys	lys	lys	lys
Eog/Dog	Overflatebehandling, grus	lys	lys	lys	lys	lys
Gja	Gjenbruksasfalt	lys	lys	lys	lys	lys
T	Tynndekke	lys	lys	lys	lys	lys
Sla	Slamasfalt	lys	lys	lys	lys	lys

Lys strek angir vanlig bruksområde for dekketyperne. Mørk strek angir at dekketyperne kan benyttes.

Figur 624.2 Bruksområder for asfaltdekker (slitelag)

I tillegg til trafikkbelastning skal det ved valg av asfaltdekke tas hensyn til hastighetsnivå, klima og stedlige forhold. I figur 624.3 er det gitt hvilke tekniske egenskaper ved dekket disse forutsetningene vil ha betydning for. Relevante tekniske egenskaper skal garanteres.

Forutsetninger	Tekniske egenskaper som påvirkes
Trafikk (ÅDT og andel tunge):	- Deformasjonsmotstand - Slitasjemotstand (piggdekk) - Polering (friksjon)
Hastighetsnivå:	- Friksjon - Jevnhet - Lyshet
Klima (temperatur, nedbør etc.):	- Deformasjonsmotstand - Termisk sprekkdannelse - Bestandighet - Fleksibilitet
Sted (bebyggelse etc.):	- Trafikkstøy - Støv (miljø)

Figur 624.3 Forutsetninger og egenskaper

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.

Tung og/eller saktegående trafikk, busslommer, lyskryss o.l. krever dekker med god deformasjonsmotstand.

Dekkets evne til å motstå piggdekkslitasje angis som SPSV-verdi (spesifikk piggdekkslitasje). Denne parameteren angir  $\text{cm}^3$  bortslitt dekkemateriale pr. kilometer for en personbil med piggdekk på alle 4 hjul.

SPSV-verdien forbedres med økende mengde grovt steinmateriale og med steinmaterialer som har lav slitasjeverdi (Mølleverdi).

Bruk av sterke steinmaterialer med gode slitasjeegenskaper kan imidlertid gå på bekostning av friksjonsegenskapene for dekket ved at det lett poleres.

Poleringsverdien (PSV) angir steinmaterialets poleringsmotstand. (Høy poleringsverdi gir bedre friksjonsegenskaper).

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.

#### 624.21

Verksblandet varmprodusert asfalt er den klart mest benyttede typen asfaltdekke, som nå anvendes på ca. 80 % av vegnettet i Norge.

#### 624.22

Spesielle tilsetningsstoffer, modifiserte bindemidler etc. kan benyttes for å forbedre asfaltdekkenes bestandighet, deformasjonsmotstand etc.

I boligområder, nær institusjoner osv. kan støysvake dekketyper som Da være et alternativ til støyskjerming. Liten steinstørrelse i tette dekker bidrar også til redusert dekkstøy.

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

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.**

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

## 624.2 Varmproduserte dekketyper i verk

### 624.21 Vanlige dekketyper

De enkelte dekketyperne er beskrevet i kapittel 652.1.

Riktig utført og med riktig valg av delmaterialer er dette asfaltdekker som kvalitetsmessig er bestandige og har god lastfordelende evne og deformasjonsmotstand.

For høytrafikkerte veger benyttes Ska og Ab, mens Agb og Ma benyttes på det lavtrafikkerte vegnettet.

Av anleggstekniske årsaker kan det være nødvendig å la bærelag eller bindlag 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.

### 624.22 Spesielle dekketyper

De enkelte dekketyperne er beskrevet i kapittel 652.2.

Støpeasfalt (Sta) og Topeka (Top) brukes **primært** til fuktbeskyttelse på bruer etc. En skal være spesielt oppmerksom på at dette er dekketyper som **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).

### **624.3 Kaldproduserte dekketyper i verk**

De enkelte dekketyper er beskrevet i kapittel 653.

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 dekketyper er beskrevet i kapittel 64.

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

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

### **624.5 Andre dekketyper**

Tynndekker benyttes vanligvis ved vedlikehold av asfaltdekker der det ikke er behov for økt dekketykkelse for å styrke overbygningskonstruksjonen. Også som forebyggende vedlikehold og reparasjon av mindre skader er det aktuelt med tynndekker.

Slamasfalt benyttes også til forebyggende vedlikehold.

Forsegling benyttes hovedsakelig 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.

#### **624.5**

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

**RED. MERKNAD:** Kap. 625  
Funksjonsrelaterte krav erstatter  
2005-utgavens kap. 624 Funksjonskrav.

### 625.1

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 asfaltmassens egnethet i forhold til planlagt anvendelse, og ved verifisering av egenskaper på prøver fra ferdig dekke.

De fleste asfaltkontrakter har vært kontrakter med en del generelle kvalitetskrav og krav til asfaltens ytelse. Ytelseskravene hadde som mål å gi en rimelig sikkerhet for at man kunne få et vegdekke med gode funksjonsegenskaper, forutsatt at produksjon, transport, utlegging og komprimering ble utført på en tilfredsstillende måte. Dette har tradisjonelt vært omtalt som reseptbaserte kontrakter.

## 625. Funksjonsrelaterte krav

### 625.1 Generelt

For det som tradisjonelt er omtalt som reseptbaserte kontrakter vil en vesentlig del av dokumentasjon og kontroll av asfaltdekkets kvalitet være rettet mot asfaltens sammensetning, i første rekke bindemiddelinnhold, steinmaterialets korngradering og dekkets hulrom. I tillegg vil man som regel ha noen krav til spor og jevnhet, krav til friksjon, etc. Disse kravene vil normalt gjelde for asfaltdekket kort tid etter utlegging, evt. i hele reklamasjonsperioden.

Som et alternativ til reseptbaserte kontrakter kan det være aktuelt å legge større vekt på å sette krav som er mer direkte relatert til vegdekkets funksjonsegenskaper. I slike kontrakter bør byggherren i mindre grad detaljstyre asfaltens sammensetning og arbeidsutførelsen, slik at entreprenøren har den nødvendige frihet til å oppnå de funksjonsegenskaper som det er behov for. De forskjellige typer krav som settes til asfaltdekket er kort omtalt i kap. 603.11 og 603.12.

De viktigste funksjonsrelaterte krav er kort listet opp nedenfor.

- Motstand mot permanente deformasjoner (egenskapskrav)
- Motstand mot piggdekksslitasje (egenskapskrav)
- Jevnhet, målt med rettholt og uttrykt ved IRI (tilstandskrav)
- Spordybde, jevnhet på tvers (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 og krav som kan være i konflikt med hverandre.

Overspesifisering innebærer at det settes forskjellige krav som helt eller delvis uttrykker de samme funksjonsegenskapene. Dette behøver ikke være et alvorlig problem, men man skal være oppmerksom på at ethvert krav må følges opp med rutiner for kontroll og dokumentasjon om at kravene er oppfylt. Overspesifisering kan mao. innebære unødige 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 bindemiddel.

## 625.2 Egenskapskrav

### 625.21 Generelt

Egenskapskrav som er omtalt i de etterfølgende avsnitt, vil ikke alene gi 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.

Der det er ønskelig, kan det stilles krav til det ferdige dekkets styrkeegenskaper knyttet til dekkeprøver som tas ut og testes i laboratorium. Aktuelle styrkeparametre kan være motstand mot permanente deformasjoner og/eller motstand mot piggdekkslitasje. Dersom ikke andre metoder eller kravnivå angis i avtaledokumentene, benyttes en av metodene for bestemmelse av motstand mot permanente deformasjoner og/eller metoden for bestemmelse av motstand mot piggdekkslitasje. Kravnivåene er angitt nedenfor.

### 625.22 Deformasjonegenskaper, Wheel Track

Motstand mot permanente deformasjoner dokumenteres på borkjerner med 20 cm diameter boret ut av det ferdige dekket. Dekket deles inn i delstrekninger med lengde 600-1600 meter og bredde tilsvarende ett kjørefelt. Det tas ut 2 borkjerner tilfeldig plassert fra hver delstrekning.

Prøvene testes i henhold til NS-EN 12697-22 (Wheel Tracking), ved 50 °C. Avhengig av ÅDT skal prøvene oppfylle kravene i figur 625.1 mht. sporutvikling etter 10 000 sykler (20 000 passeringer).

	ÅDT				
	< 1500	1500-3000	3000-5000	5000-10000	>10000
Maks. tillatt spordybde, % av prøvetykkelse		20	12	7	5

Figur 625.1 Krav til motstand mot permanente deformasjoner bestemt med Wheel Tracking Test, spordybde etter 10 000 sykler angitt i % av prøvetykkelse

### 625.21

I asfaltkontrakter med funksjonsrelaterte krav, hvor det er usikkerhet mht. hvor mye av sporutviklingen som skyldes underlaget, er det aktuelt å erstatte krav til sporutvikling med egenskapskrav. I så fall bør kravene omfatte både motstand mot permanente deformasjoner og motstand mot piggdekkslitasje.

### 625.22

Spordannelse ved deformasjon, iht. NS-EN 12697-22 (Wheel Tracking) er referansemetoden 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.

**625.23**

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

Kravnivåene bygger på resultater fra PROKAS-prosjektet og kan bli skjerpet inn etter hvert som dekkene får bedre deformasjonsegenskaper.

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.

**625.24**

Kravnivåene for motstand mot piggdekkslitasje bygger på kravnivåer fra Sverige og Finland og kan bli endret etter at vi får norske erfaringer. Det må også presiseres at metoden fortsatt er under utvikling. Det arbeides bl.a. med å etablere testbetingelser som gir mindre usikkerhet for testresultatene.

**625.31**

Reklamasjonsperioden (antall år) kan for eksempel angis ut fra at den bør være en viss %-andel av forventet dekkelevetid.

**625.23 Deformasjonsegenskaper, syklisk kryp**

Motstand mot permanente deformasjoner dokumenteres på borkjerner med 15 cm diameter boret ut av det ferdige dekket. Dekket deles inn i delstrekninger med lengde 600-1600 meter og bredde tilsvarende ett kjørefelt. Fra hver delstrekning skal det tas ut 2 prøver tilfeldig plassert. 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 vil da øke til 4 per delstrekning (dvs. dekketykkelse >35-40 mm).

Prøvene testes i henhold til NS-EN 12697-25 Syklisk trykkprøving, ved 40 °C. Avhengig av ÅDT skal prøvene oppfylle kravene i figur 625.2 mht. maks. tillatt deformasjon etter endt testing.

	ÅDT				
	<1500	1500-3000	3000-5000	5000-10000	>10000
Maks. tillatt syklisk kryp, mikrostrain (µε)	1	40000	30000	25000	20000

Figur 625.2 Krav til motstand mot permanente deformasjoner bestemt med syklisk kryp, mikrostrain, µε

**625.24 Piggdekkslitasje, Prallmetoden**

Motstandsevne mot piggdekkslitasje kan bestemmes på borkjerner med 10 cm diameter boret ut fra ferdig dekke. Dekket deles inn i delstrekninger på 500 m og det tas ut 2 borkjerner 125 m fra hver sin ende av delstrekningen.

Prøvene testes i henhold til NS-EN 12697-16 Piggdekkslitasje (Prallmetoden). Avhengig av ÅDT skal prøvene oppfylle kravene i figur 625.3 mht. slitasje etter endt testing.

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

Figur 625.3 Krav til motstand mot piggdekkslitasje etter Prall-metoden, slitelag

**625.3 Tilstandskrav, dekkeoverflate**

**625.31 Generelt**

Asfaltkontrakter med hovedvekt på tilstandskrav og mindre vekt på tradisjonelle krav som bindemiddelinnhold, steinmaterialets kornfordeling og hulrom, bør ha en reklamasjonsperiode som er tilpasset de krav som er satt. Reklamasjonsperioden må være lang nok til at tilstandsutviklingen i perioden gir grunnlag for et pålitelig estimat av dekkets levetid.



### 625.32 Jevnhet

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

Krav til jevnhet i lengdeprofilen bør omfatte 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.

### 625.33 Spor, inkl sporutvikling

Krav til spor i asfaltdekker, inkludert sporutvikling, er ett av de viktigste tilstandskrav for riks- og fylkesveger i Norge. Redusert bruk av piggedekk har gitt redusert sporutvikling på grunn av piggedekkslitasje, men fortsatt er vedlikeholdsstandarden for spor bestemmende for dekkelevetiden på det meste av riksvegnettet.

På veger hvor man forventer at slitasje eller plastiske deformasjoner i selve asfaltdekket er de viktigste årsaker til den totale sporutvikling, er det naturlig å ha tilstandskrav i form av maksimalt tillatte spordybder etter et nærmere angitt antall år, som regel ved utløpet av reklamasjonsperioden.

På veger hvor det er mer usikkert hvor stor del av sporutviklingen som skyldes piggedekkslitasje 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 sporutvikling som skyldes underliggende lag og at entreprenøren blir orientert om dette på en tilfredsstillende måte.

Krav til maks. tillatt spor i nylagt dekke er gitt i figur 604.1.

### 625.34 Tverrfall

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

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.

### 625.32

Krav til jevnhet i nylagt dekke 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.

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. Selv på veger med betydelig telehiv, vil den langsiktige jevnhetsutvikling over vegdekkets levetid være relativt liten. Dette innebærer at man vil ha glede av et dekke som er jevnt når det er nylagt, i hele levetiden.

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. Dersom slike forhold skulle oppstå, vil imidlertid krav til og oppfølging av vegdekkets makrotekstur være langt mer pålitelig og nøyaktig enn IRI-målinger.

### 625.33

Krav til spor 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 spordybde inkl sporutvikling over tid, vil inkludere asfaltdekkets motstand mot piggedekkslitasje og asfaltdekkets deformasjonsegenskaper. Der det er usikkerhet mht. hvor mye av sporutviklingen som skyldes underlaget, er det aktuelt å erstatte krav til sporutvikling med egenskapskrav gitt i kap. 625.22 og 625.23

### 625.34

Det er behov for relativt stort tverrfall på veger med stor piggedekkslitasje. På asfaltdekker med grov overflatestruktur er det behov for større tverrfall enn på dekker med liten ruhet. Et unntak her er drengasfalt hvor vannet dreneres ut gjennom selve dekket. (Det må da være et tett dekke under med riktig tverrfall).

**625.35**

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.

Friksjonskravet (barfriksjonen) gjelder for alle tilstander i dekkets funksjonstid.

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 avhjelpes ved avstrøing med asfaltert finpukk (Af), tørket sand eller lignende.

**625.36**

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.

**625.35 Friksjon**

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

Friksjonen på bar veg skal måles på vått dekke. 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 (barfriksjonen) være over 0,50.

Friksjon måles med ROAR eller med annet utstyr som kan dokumentere tilsvarende nøyaktighet. Kravene gjelder i hele reklamasjonsperioden. Kravene gjelder for en vilkårlig valgt delstrekning med lengde 100 meter. Kravene gjelder middelerverdier for tre parallellmålinger, målt i samme hjulspor.

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

**625.36 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, støv og lysrefleksjon. Det må eventuelt stilles krav i hvert enkelt tilfelle, men dersom tekturen er lavere enn 0,5 mm bør dekkets friksjonsforhold følges opp.

**625.37 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 imidlertid at det er den samme entreprenør som har ansvaret for vegdekket og vegens øvrige oppbygging, all den stund sprekker i vegdekker kan ha mange 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.

### 625.38 Slaghull

Dannelsen av slaghull kan i de fleste tilfeller betraktes som en mangel ved utførelsen og være en reklamasjonsgrunn uansett for såvel reseptorienterte kontrakter som kontrakter med funksjonsrelaterte krav. Reaksjonen bør være å kreve at dekket på arealet med mindreverdige kvalitet fjernes ved fresing e.l. og legging av nytt dekke med god klebing til underlaget

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

## 625.4 Øvrige tilstandskrav

### 625.41 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 piggdekksslitasjen 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 dekkfornyelse. Det er også aktuelt å sette krav til minste lagtykkelse hvor dette er ønskelig på grunn av vegens bæreevne, ut fra dimensjoneringskrav e.l.

### 625.42 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. Til tross for relativt store kostnader for entreprenøren vil det normalt være samfunnsmessig lønnsomt å kreve 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 om å ha en god dokumentasjon om dårlig heft mellom asfaltlagene før slike reaksjoner iverksettes. Uttak av borkjerner vil normalt være nødvendig

### 625.43 Arealer med utbedring

I kontrakter med krav om utbedring av lokale partier med skade er det behov for å sette 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.

### 625.38

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.

### 625.41

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

### 625.42

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

## 63. Asfaltdekker, vedlikehold

### 631.

Det bør velges materialer som ikke hindrer et effektivt vedlikehold.

### 631. Generelt

---

Ved prosjektering av nytt dekke/bærelag skal det tas hensyn til at vegen skal kunne vedlikeholdes i funksjonstiden.

### 632.

Forebyggende vedlikehold er enkle tiltak for å utsette/begrense skadeutvikling i dekke/bærelag. Se håndbok 193 Skadekatalog for bituminøse vegdekker (Ref. 20).

### 632. Forebyggende vedlikehold

---

For å utnytte funksjonstiden til dekke/bærelag skal det iverksettes forebyggende vedlikehold før en skade har utviklet seg for langt. Aktuelle skadetyper i denne sammenheng er: forvitring/uttørring, glatt (polert) dekke, ujevnheter/deformasjoner.

Tiltak som kan egne seg er: forsegling, flatelapping, overflatebehandling, slamasfalt, tynndekker, høytrykkspyling (friksjon), fresing og drenering (bæreevne).

## 64. Asfaltdekker, overflatebehandling

### 641. Generelt

---

Det vises til punkt 623.4.

Overflatebehandlingen skal utføres i tørt vær. Inntreffer regn, skal arbeidet avbrytes, dekket avsandes med 0/4 mm eller 0/8 mm og vales.

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 utspredning 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.

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.

I desember 2006 ble NS-EN 12271 "Overflatebehandling – Krav" utgitt (Ref. 47). Nasjonale standarder og spesifikasjoner som er i konflikt med standarden vil ikke bli ugyldige før tidligst sesongen 2009. På grunn av en del uklarheter mht. bruk av standarden er det ikke gjort tilpasninger til den nå.

**642.1****Generelt**

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

**Bindemiddel**

Bitumenemulsjon som benyttes vil normalt være **C69B3 (gammel benevninng: BE70R)**. Bruk av modifiserte bindemidler er aktuelt for å oppnå spesielle egenskaper eller tilfredsstille 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)	Binde-middel	1. lag ved dob. overflate-behandling	Enkel overflate-beh. og 2. lag ved dob. overflatebeh.
4/8	<b>C69B3</b>	1,3	1,4
	BL	0,9	1,1
	B	0,8	1,0
8/11	<b>C69B3</b>	1,9	2,1
	BL	1,4	1,6
	B	1,3	1,4
11/16	<b>C69B3</b>	2,3	2,3
	BL	1,7	1,8
	B	1,5	1,6
16/22	<b>C69B3</b>	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. Da det kan oppstå blødninger, er dekketyper lite egnet på vegger med gang-/sykkeltrafikk. Overflatebehandling har høy rullestøy, men gode friksjonsegenskaper.

Bruk av løsemiddelbaserte bindemidler er miljømessig ugunstig.

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

Materialene til overflatebehandling skal tilfredsstille kravspesifikasjonene i figur 642.1.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	< 300	300 - 1500	1500 - 3000	>3000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 25	≤ 25	≤ 25	
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 35	≤ 35	
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		160/220 - 330/430	<b>PMB<sup>2)</sup></b>
Myk bitumen <sup>1)</sup>		V12000			
Bitumenløsning		BL5000R - BL18000R		BL5000R - BL18000R	
<sup>1)</sup> Angitt bindemiddel kan også anvendes i emulsjon					
<sup>2)</sup> Bindemiddeltype i emulsjon. <b>PMB kan bare brukes i emulsjon eller bitumenløsning</b>					
<b>Korngradering (Anbefalte sorteringer)</b>					
<b>Eo</b>		<b>Do 1. lag</b>		<b>Do 2. lag</b>	
4/8 mm		8/11 mm		4/8 mm	
8/11 mm		11/16 mm		4/8 mm	
11/16 mm		11/16 mm		8/11 mm	
		16/22 mm		8/11 mm	
		16/22 mm		11/16 mm	
<b>Utspredningstemperatur</b>					
<b>Bindemiddel</b>			<b>Temperatur °C</b>		
160/220			140-175		
220/330			135-170		
330/430			130-165		
V12000			125-155		
BL18000R			135-155		
BL5000R			110-130		
<b>C69B3BE70R</b>			60-80		

Figur 642.1 Kravspesifikasjoner, Eo/Do

Pukksorteringene 4/8 mm, 8/11 mm og 16/22 mm 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. 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 helt dekket, men ikke mer. Ved bruk av BE skal steinmaterialet være fuktig under utleggingen. Andre bindemiddeltyper skal tilsettes aktivt vedheftningsmiddel av godkjent type og mengde.

Bitumenemulsjon skal tilpasses det aktuelle steinmaterialet. Ved bruk av bitumenemulsjon skal det avsandes med 4-5 kg/m<sup>2</sup>.

Mengde bindemiddel skal avpasses etter stedlige forhold, dekkets ruhet, steinmaterialets størrelse og form. Mengden skal tilstrebes å være så stor som mulig 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 foreskrevne med mer enn +/- 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	ÅDT	< 300	300 - 1500	> 1500
<b>Stein</b>				
Flisighetsindeks		≤ 30	≤ 25	
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 35	
Mølleverdi		-	-	
Andel knuste korn		-	-	
<b>Bindemiddel</b>				
Bitumenemulsjon		Bitumenemulsjon <b>C69B3</b> basert på følgende bindemiddeltypene V3000 – V12000		
Bitumenløsning		BL4000M – BL8000M		
Anbefalt korngradering (Siktekurve, gjennomgang i masseprosent)				
ISO-sikt		Sortering 0/11	Sortering 0/16	
22,4 mm			100	
16 mm		100	75-100	
11,2 mm		80-100	25-90	
8 mm		55-90	15-60	
4 mm		15-52	2-30	
2 mm		2-26		
1 mm		1-18	1-15	
0,5 mm				
0,25 mm		0-10	0-8	
0,125 mm				
0,063 mm		0-5	0-4	
Steinmateriale med kornkurve innenfor de angitte grensene vil være egnet til avstrøing. En åpen gradering gir vanligvis best resultat. Til avstrøing brukes vanligvis 0/11 mm eller 0/16 mm i første lag og 0/11 mm i annet lag. Vanlig mengde ved 0/16 mm er 22-30 kg/m <sup>2</sup> , og ved 0/11 mm 18-22 kg/m <sup>2</sup> .				
Utspreidningstemperatur				
Bindemiddel		Temperatur °C		
BL8000M		120-140		
BL4000M		110-130		
<b>C69B3</b>		60-80		

Figur 642.2 Kravspesifikasjoner, Eog/Dog

### Annet

På sporete veg kan blødning oppstå i sporene mens det blir steinslipp mellom spor, pga. ujevn bindemiddelfordeling.

### 642.2

#### Generelt

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

Bitumenemulsjonen som benyttes vil normalt være **C69B3**. Valg av bindemiddeltypen skjer på grunnlag av lokale forhold.

#### Bindemiddelforbruk

Bindemiddelmengder som bør benyttes avhenger av underlagets tetthet, samt mengde og korngradering av utspredd steinmateriale. Normale mengder (kg/m<sup>2</sup>) 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 vegger med gang-/sykkeltrafikk.



Som steinmateriale kan brukes usortert, harpet eller knust grus som inneholder alle fraksjoner inklusive filler.

Innhold av stein større enn sikt 4 mm skal, når ikke annet er avtalt, være over 35 %. Høyst 10 % skal passere sikt med maskeåpning 63 µm.

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

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

Ved bruk av BL skal godkjent aktivt vedheftningsmiddel alltid tilsettes.

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 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. Asfaltdekker, bindlag og slitelag

## 651. Toleranser for prøver fra veg

### 651.1 Toleranser, bindemiddelinnhold

I det ferdige dekket skal bindemiddelinnhold være i overensstemmelse med masseresept (arbeidsresept) og innenfor toleransene i figur 651.1.

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

Figur 651.1 Toleranser, bindemiddelinnhold

#### 651.

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

Toleransene i figur 651.1 og figur 651.2 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. MERKNAD til 651.1:

Tidligere krav til middel av 2 og 10 prøver er tatt ut.

## 651.2 Toleranser, korngradering

Korngradering i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i figur 651.2. I kapitlene 652 og 653 er det for den enkelte masstype angitt hvilke sikt det er satt krav til. Produksjonstoleransene i figur 651.2 er begrenset til sikt med krav.

### RED. MERKNAD til 651.2

Tidligere krav til middel av 2 og 10 prøver er tatt ut.

Dekketype	Toleranser +/-, masseprosent		
	Enkelt-prøver	Middel av fem prøver	
<b>Bind- og slitelag</b>			
Ab, Ska, Top, Sta, Da			
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, Egd			
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 250mm	10		8,0
På sikt 63 µm	3,0		2,1
<b>Bærelag</b>			
Ag, As			
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 651.2 Toleranser, korngradering

### 651.3 Toleranser, temperatur

Ved produksjon og utlegging skal temperaturrensene i figur 651.3 overholdes.

Minimumskravet til temperatur kan etter avtale fravikes ved alternative produksjonsmetoder.

Ved bruk av **modifisert bitumen og modifiserte blandeprosesser (lavtemperaturasfalt)** følges leverandørens anvisninger.

#### 651.3

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 overholdes.

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

1) Ved temperaturer over 200°C må man være oppmerksom på mulige negative innvirkninger på arbeidsmiljøet, jfr. miljøkommentarene til pkt. 652.21.

Figur 651.3 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).

## 651.4 Toleranser, komprimering

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales slik at både hulromprosent og komprimeringsgrad ligger innenfor grenseverdiene i figur 651.4.

Dekketype	Hulromprosent		Komprimeringsgrad Min. %
	Enkeltprøver	Middel av 5 prøver	
<b>Ab</b>			
Tykkelse 60-80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag på veg	2-7	2-6	98
Bindlag	2-8	2-7	97
Tykkelse ≥ 80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag på veg	2-5	2-4,5	99
Bindlag	2-7	2-6	98
<b>Ska</b>			
Tykkelse 60-80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag på veg	2-7	2-6	98
Bindlag	2-8	2-7	97
Tykkelse ≥ 80 kg/m <sup>2</sup>			
Slitelag på veg	2-5	2-4,5	99
Bindlag	2-7	2-6	98
<b>Top</b>			
Slitelag på veg	0,5-4,0	0,7-3,5	
<b>Agb</b>			
Tykkelse ≥ 60 kg/m <sup>2</sup>	2-7	2-6	97
<b>Ma</b>			
Tykkelse < 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 651.4 Toleranser, hulromprosent og komprimeringsgrad

RED. MERKNAD til 651.4

Tidligere krav til middel av 10 prøver er tatt ut.

## 652. Verksproduserte masse- typer, varmblandede

### 652.0 Asfaltgjenvinning

#### 652.01 Generelt

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 kald og varm gjenvinning skal oppfylle kravene i pkt. 622.4.

Varm gjenvinning i verk er beskrevet i pkt. 652.02 nedenfor, felles for vanlige dekketyper (652.1 og 652.2). Varm gjenvinning på veg, kald gjenvinning i verk og kald gjenvinning på veg er beskrevet i pkt. 654.1.

#### 652.02 Varm gjenvinning i verk

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 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 og bærelag, skal bindemiddelkvaliteten bestemmes i henhold til reglene gitt i standarden for den enkelte massestype.

**RED. MERKNAD:**  
2005-utgavens pkt. 622.6  
Asfaltgjenvinning er flyttet dels hit til  
652.0, dels til 654.1.

#### 652.01

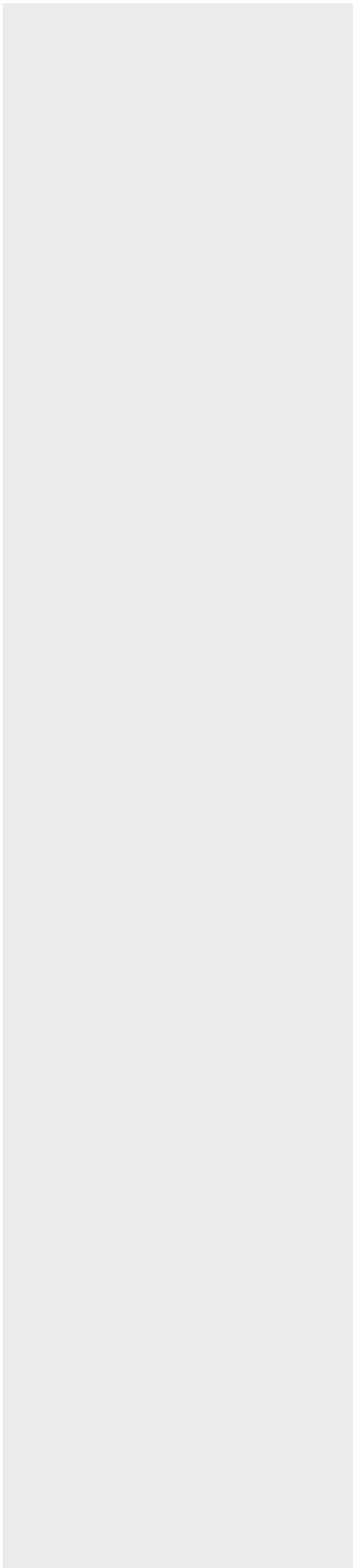
##### Generelt

Gjenvinning av asfalt kan skje på mange måter. Vanligvis skilles mellom varm, kald og ubundet gjenvinning. Produksjonen kan foregå i verk eller på veg, se Intern rapport nr. 2236 (Ref. 10) og håndbok 246 (Ref. 2).

#### 652.02

##### 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.



## 652.1 Vanlige dekketyper

### 652.11 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 652.1. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillere kravene i figur 652.1 og 652.2. 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 13108-1.

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	< 300	300-1500	1500-3000	> 3000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 35	≤ 30	≤ 30	
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 35	≤ 35	
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			
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>					
<b>Gjennomgang i masseprosent</b>					
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
<b>Minste bindemiddelinnhold tilsiktet utgående sammensetning</b>					
<b>Min. bindemiddelinnhold<sup>1)</sup></b>		<b>6,0%</b>	<b>5,8%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,4%</b>

<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.

Bindemiddelinnholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

Figur 652.1 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Agb

Kravene i figur 652.2 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)).

652.11

#### Generelt

Asfaltgrusbetong er en ensartet blanding av tørket, oppvarmet steinmateriale og bitumen. Asfaltgrusbetong skiller seg fra asfaltbetong (Ab) ved at det stilles mindre strenge krav til steinmaterialets art og gradering, og at det brukes et mykere bindemiddel.

Agb brukes som bindlag og som slitelag på vegger 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.**

#### Tilsetningsstoffer

Tilsetning av vedheftningsmiddel kan være nødvendig avhengig av steinmaterialet.

#### Miljø

Massetyper har ingen spesielle miljøtemper.



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

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

*Figur 652.2 Krav til hulrom ved proporsjonering, Agb*

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masse resept og innenfor toleransene i punkt 651.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturrensene i punkt 651.3 overholdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 651.4.

### 652.12 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 652.3. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillere kravene i figur 652.3 og 652.4.

Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse. Alternativt kan øvre siktstørrelse velges utenom de som framgår av figur 652.3 så lenge kravene i NS-EN 13108-1 oppfylles. Krav til siktekurve må da etableres.

Bindemiddelinholdet bør være høyest mulig samtidig som kravene i figurene 652.3 og 652.4 er oppfylt.

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

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	< 3000	3000-5000	5000-15000	> 15000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 35	≤ 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
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>					
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
<b>Minste bindemiddelinhold tilsiktet utgående sammensetning<sup>1)</sup></b>					
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 steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren

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

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

bestemt i henhold til NS-EN 1097-6.

Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

Figur 652.3 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Ab

### 652.12

#### 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.**

#### Bindemiddel

Bindemiddelinholdet kan økes ved tilsetning av fiber e.l.

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 steinmaterialet

#### 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 ( $2-5 \text{ kg/m}^2$ ) mens dekket ennå er varmt.

Kravene i figur 652.4 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
<b>Slitelag</b>		
- minste hulrominnhold, %	2,0	2,5
- største hulrominnhold, %	5,5	5,5
- minste bitumenfylt hulrom, %	72	72
- største bitumenfylt hulrom, %	89	86
<b>Bindlag</b>		
- 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 652.4 *Krav til hulrom ved proporsjonering, Ab*

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med **masser** resept og innenfor toleransene i punkt 651.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 651.3 overholdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 651.4.

### 652.13 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 652.5. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillere kravene i figur 652.5 og 652.6.

Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse. Alternativt kan øvre siktstørrelse velges utenom de som framgår av figur 652.5 så lenge kravene i NS-EN 13108-5 oppfylles. Krav til siktekurve må da etableres.

Bindemiddelinholdet bør være høyest mulig samtidig som kravene i figurene 652.5 og 652.6 er oppfylt.

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

Materialkrav				
Materialer	ÅDT	3000-5000	5000-15000	> 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>				
Gjennomgang i masseprosent				
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>Minste bindemiddelinhold tilsiktet utgående sammensetning<sup>2)</sup></b>				
<b>Min. bindemiddelinhold</b>		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.

Figur 652.5 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Ska

652.13

#### 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

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 bindemiddellavrenning.

Tilsetning av vedheftningsmiddel kan være nødvendig avhengig av steinmaterialet.

#### Miljø

Massetypen har ingen spesielle miljølemper.

#### Annet

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

Kravene i figur 652.6 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	
	≤ 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 652.6 *Krav til hulrom ved proporsjonering, Ska*

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresep og innenfor toleransene i punkt 651.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturrensene i punkt 651.3 overholdes. Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 651.4.

### 652.14 Mykasfalt (Ma)

Mykasfalt skal tilfredsstillere 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 tilfredsstillere kravene i figur 652.7. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillere kravene i figur 652.7 og 652.8. 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	300-1500	1500-3000
<b>Stein</b>				
Flisighetsindeks		≤ 35	≤ 30	≤ 25
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 35	≤ 35
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
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>				
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 652.7 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Ma

Det skal tilsettes vedheftningsmiddel av godkjent type og mengde.

Kravene i figur 652.8 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)).

### 652.14

#### 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 vegger med ÅDT < 3000 og på gang-/sykkelveger.

På grunn av fare for deforma-sjoner bør ikke mykasfalt benyttes på parkeringsplasser eller på vegger med tung, stillestående trafikk.

#### Benevning

Mykasfalt (Soft Asphalt, SA) betegnes i Norge tradisjonelt som Ma nn hvor nn angir øvre sikt-størrelse. 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 binde-middel V12000:

**SA 11 V12000 Ma 11.**

#### Bindemiddelinhold

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

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

Bindemiddelinhold 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.

#### Miljø

Massetyper har ingen spesielle miljøulemper.

Krav til hulrom ved proporsjonering <sup>1)</sup>	ADT	
	≤ 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 652.8 *Krav til hulrom ved proporsjonering, Ma*

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i punkt 651.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 651.3 overholdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 651.4.

## 652.2 Spesielle dekketyper

### 652.21 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 652.9. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillende kravene i figur 652.9 og 652.10. Siktekurven bør være mest mulig midt mellom grensekurvene og parallell med disse.

Bindemiddelinholdet skal være høyest mulig samtidig som kravet til hardhet oppfylles.

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

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	< 3000	3000-5000	5000-15000	> 15000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks				≤ 25	≤ 25
Los Angeles-verdi				≤ 25	≤ 15
Mølleverdi				≤ 10	≤ 7
Knusningsgrad				C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
<b>Bindemiddel</b>				35/50-50/70 PMB	35/50-50/70 PMB
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>					
<b>Gjennomgang i masseprosent</b>					
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
<b>Minste bindemiddelinhold tilsiktet utgående sammensetning<sup>1)</sup></b>					
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.

Figur 652.9 **Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Sta**

652.21

#### 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 (Ref. 15)

#### 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 652.10 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	IK

<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 652.10 Krav til hardhet, Sta**

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i punkt 651.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturrensene i punkt 651.3 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.

### 652.22 Topeka (Top)

Topeka faller utenom massetypene definert av standardene i NS-EN 13108-serien og er derfor ikke å regne som ordinær handelsvare lengre. 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 tilfredsstillter kravspesifikasjonene i figur 652.11.

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	ADT	< 3000	3000-5000	5000-15000	> 15000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks				≤ 25	≤ 25
Los Angeles-verdi				≤ 25	≤ 15
Mølleverdi				≤ 10	≤ 7
Knusningsgrad				C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>
<b>Bindemiddel<sup>1)</sup></b>				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 tilfredsstillte krav stilt i Håndbok 026, Prosesskode 2, prosess 87.14 (Ref. 29).

Figur 652.11 Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Top

Krav til hardhet skal være som gitt figur 652.12.

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

Figur 652.12 Krav til hardhet, Top 4s (Håndbok 014, pkt. 14.5582 (Ref. 3))

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i punkt 651.1-2.

### 652.22

#### 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 (Ref. 15).

#### Bindemiddelinhold

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

Topeka (Top)	4 s	2	11	16	22
Bindemiddelinhold 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

Massetypen har ingen spesielle miljølemper, men når produksjon og utlegging foregår ved de høyeste temperaturer, kan dette innebære en miljølempe.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 651.3 overholdes.

Slitelag av Topeka skal avstrøs med asfaltert finpukk (2-6 kg/m<sup>2</sup>) mens dekket ennå er varmt.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 651.4.

**652.23 Drensafalt (Da)**

Drensafalt skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 13108-7 "Bituminøse masser – Materialspesifikasjoner – Del 7: Drensafalt" (Ref. 42). Delmaterialene skal tilfredsstillere kravene i figur 652.13. Ved typeprøving skal sammensetningen tilfredsstillere kravene i figur 652.13 og 652.14. 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	3000-5000	5000-15000	> 15000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 30	≤ 25	≤ 25	
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 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 kommentarspalten				
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>					
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	
<b>Minste bindemiddelinhold tilsiktet utgående sammensetning<sup>1)</sup></b>					
<b>Min. bindemiddelinhold</b>		<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,5</b>	

<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.

Figur 652.13 **Krav til delmaterialer og utgående tilsiktet sammensetning, Da**

Det skal normalt benyttes aktivt vedheftningsmiddel av godkjent type og mengde.

652.23

**Generelt**

Drensafalt 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 tiltetting av dekket.

**Benevning**

Drensafalt (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 drensafalt 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**

**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 miljøulempen pga. den lave produksjonstemperaturen.

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

**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.

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i punkt 651.1-2.

Ved produksjon og utlegging skal temperaturgrensene i punkt 651.3 overholdes.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket vales. Toleranser for komprimering, se punkt 651.4.

### 652.24 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.

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

### 652.24

#### 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 fraksjonen 4-8 mm, 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.

## 653. Kaldproduserte dekketyper i verk

### 653.1 Vanlige dekketyper

#### 653.11 Emulsjonsgrus, tett (Egt)

Emulsjonsgrus, tett, sammensettes av materialer som tilfredsstillter kravspesifikasjonene i figur 653.1. 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	300-1500	1500-3000	> 3000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 35	≤ 30	≤ 25	
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 35	≤ 35	
Mølleverdi				≤ 14	
Knusningsgrad		C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	C <sub>20/70</sub>	
<b>Bindemiddel</b>		330/430		330/430	
Bitumenemulsjon basert på følgende bindemiddeltyper		V1500-V12000		V6000-V12000	
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>					
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 653.1 Kravspesifikasjoner, Egt

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

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 651.1-2. Umiddelbart etter utlegging skal dekket komprimeres.

653.11

#### Generelt

Emulsjonsgrus er kaldblandete bitumenstabiliserte stein- og grusmasser. Emulsjonsgrus, tett, kan brukes i slitelag med ÅDT < 3000.

#### Bindemiddel

Avhengig av fuktigheten i steinmaterialet velges C60B, C65B eller C69B (gammel benevnning 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 bindemiddelets 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.

#### Bindemiddelinhold

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

Emulsjonsgrus (Egt)	11	16	22
Restbindemiddelinhold 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.

### 653.12 Asfaltskumgrus (Asg)

Asfaltskumgrus skal sammensettes av materialer som tilfredsstillt kravspesifikasjonene i figur 653.2.

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	300-1500	> 1500
<b>Stein</b>				
Flisighetsindeks		≤ 35	≤ 30	
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 35	
Mølleverdi		-	-	
Knusningsgrad		-	-	
<b>Bindemiddel</b>				
Skumbitumen basert på følgende bindemidler:		330/430-V12000		
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>				
<b>Gjennomgang i masseprosent</b>				
<b>ISO-sikt</b>		<b>Asg 16</b>		
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 653.2 Kravspesifikasjoner, Asg

Bindemiddel med forskjellig hardhet kan benyttes. Bindemiddelinnholdet skal være  $\geq 4,0$  %. Det skal benyttes aktivt vedheftningsmiddel av godkjent type.

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

Bindemiddel og kornkurve i det ferdige dekket skal være i overensstemmelse med masseresept og innenfor toleransene i punkt 651.1-2.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket komprimeres.

653.12

#### Generelt

Asfaltskumgrus er en kald blanding av skumbitumen, stein- og grusmasser, som kan brukes i slitelag på veier med ÅDT < 1500. I tett bebyggelse bør Asg brukes bare ved ÅDT < 300.

#### Produksjon

Asfaltskumgrus produseres i enkle kaldblander 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.



653.21

**Generelt**

Emulsjonsgrus er kaldblandete bitumenstabiliserte stein- og grusmasser. Emulsjonsgrus, drenerende, kan brukes i slitelag med ADT < 1500.

**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 (rask), M (medium) eller S (saktebrytende) emulsjoner benyttes. Funksjonskrav og produksjonsutstyr/rutiner bestemmer bindemiddelets 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 (Egd)	11	16	22
Restbindemiddelinnhold ved planlegging, masse-%	3,6	3,4	3,3

**Miljø**

Egd er et vegdekke som drenerer bort overflatevann, har høy friksjon, gode lystemiske egenskaper og gir redusert trafikkstøy (ca. 2-4 dBA mindre enn tette dekker).

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.

Egd med V1500-V3000 er lite motstandsdyktig ved store belastninger, særlig i krappe kurver og sterke stigninger.

## 653.2 Spesielle dekketyper

### 653.21 Emulsjonsgrus, drenerende (Egd)

Emulsjonsgrus, drenerende, skal sammensettes av materialer som tilfredsstiller kravspesifikasjonene i figur 653.3.

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

Materialkrav					
Materialer	ÅDT	< 300	300-1500	1500-3000	> 3000
<b>Stein</b>					
Flisighetsindeks		≤ 30	≤ 25		
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 35		
Mølleverdi		-	-		
Knusningsgrad		C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>		
<b>Bindemiddel</b>		330/430			
Bitumenemulsjon basert på følgende bindemiddeltypen		V1500-V12000			
<b>Grensekurver (tilsiktet utgående sammensetning)</b>					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt		Egd 11	Egd 16	Egd 22	
26,5 mm				100	
22,4 mm			100	85-100	
16 mm		100	85-100	60-80	
11,2 mm		85-100	61-88	33-60	
8 mm		48-70	33-55	21-43	
4 mm		18-35	10-27	8-25	
2 mm		4-17	2-15	2-15	
1 mm		1-9	1-9	1-9	
0,5 mm		0-6	0-6	0-6	
0,25 mm		0-5	0-5	0-5	
0,125 mm		0-3	0-3	0-3	
0,063 mm		0-2	0-2	0-2	

Figur 653.3 Kravspesifikasjoner, Egd

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

Bindemiddelet skal tilpasses det steinmateriale som foreligger. Undersøkelse av bindemiddeldekning skal foretas etter laboriemetode beskrevet i Laborierapport 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 651.1-2.

Umiddelbart etter utlegging skal dekket komprimeres.

## 654. Andre dekketyper

### 654.1 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. 654.11 t.o.m. 654.13. Varm gjenvinning i verk (til bruk i normerte massetyper) er beskrevet i pkt. 652.0.

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

#### 654.11 Varm gjenvinning på veg

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

#### 654.12 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.

#### 654.13 Kald gjenvinning på veg

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

#### 654.11

##### Benevning

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

#### 654.12

##### Generelt

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

##### Benevning

Gja benevnes ved øvre nominelle steinstørrelse og anvendt bindemiddel, f.eks. Gja 16E eller S.

For kald gjenvinning på veg eller i verk benyttes betegnelsen Gja for masser hvor minst 50% av materialene i utgangspunkter er resirkulert asfalt. For andre masser brukes Bg, Sg etc.

#### 654.13

##### Benevning

Kald gjenvinning på veg benevnes med Gja, øvre nominelle steinstørrelse, anvendt bindemiddel E eller S, samt V for veg, for eksempel Gja 16 EV eller Gja 16SV.

For kald gjenvinning på veg eller i verk benyttes betegnelsen Gja for masser hvor minst 50% av materialene i utgangspunkter er resirkulert asfalt. For andre masser brukes Bg, Sg etc.

**654.2****Generelt**

Tynndekker er varmblandede dekker med tykkelse < 25 mm.

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

Disse forventes å bli gjort gjeldende etter 2008.

**Bindemiddel**

Bindemiddelet i tynndekker kan være ordinær bitumen eller PMB avhengig av bruksområde.

**Tilsetningsstoffer**

Det kan være nødvendig med spesiell tilsetning for å få tilfredsstillende egenskaper.

**Annet**

For å oppnå tilstrekkelig binding til underlaget kreves gjerne spesiell klebing.

**654.2 Tynndekker (T)**

Det er på markedet en rekke forskjellige proprietære tynndekker, det vil si tynndekkeløsninger utviklet av firmaer og gitt egne merkenavn. De forskjellige tynndekkeløsninger består av til dels vidt forskjellige løsninger, med store forskjeller i kostnader, og sannsynligvis store forskjeller i funksjonsegenskaper og dekkelevetider. Dette gjør tynndekkeløsninger 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 skal sammensettes av materialer som tilfredsstillende kravspesifikasjonene i figur 654.1.

Materialer	ÅDT	Materialkrav				
		< 1500	1500-3000	3000-5000	5000-15000	> 15000
<b>Stein</b>						
Flisighetsindeks		≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 25
Los Angeles-verdi		≤ 35	≤ 30	≤ 25	≤ 25	≤ 15
Mølleverdi			≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7
Knusningsgrad		C <sub>50/10</sub>	C <sub>50/10</sub>	C <sub>90/1</sub>	C <sub>90/1</sub>	C <sub>100/0</sub>
<b>Bindemiddel*</b>						
klebing		BE, PMBE	BE, PMBE	BE, PMBE	BE, PMBE	PMBE
i massen		B, PMB	B, PMB	PMB	PMB	PMB
<b>Tilsetning**</b>						

\* Bindemiddel skal tilfredsstillende kravene til ordinær bitumen (kap. 622.1) eller PMB (vedlegg 10)

\*\* Eventuell tilsetning skal være av godkjent type.

Figur 654.1 Kravspesifikasjoner for delmaterialer i tynndekker, T

Dersom reseptbaserte kontrakter anvendes for tynndekker, skal toleranser for tynndekker være som for nærmeste normerte massetype gitt i kap. 651.

### 654.3 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 654.2.

Bindemiddeltipe	< 3000	3000-5000	5000-15000	> 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 654.2 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.

### 654.4 Slamasfalt (Sla)

Til slamasfalt skal det benyttes naturlige eller knuste steinmaterialer. Vanlige graderinger kan være 0/2 mm, 0/4 mm, 0/8 mm eller 0/11 mm. Aktuelle bindemiddeltyper er vist i figur 654.3.

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

Figur 654.3 Bindemiddeltiper, Sla

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

#### 654.3

##### Generelt

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

Forsegling er 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.

#### 654.4

##### 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.

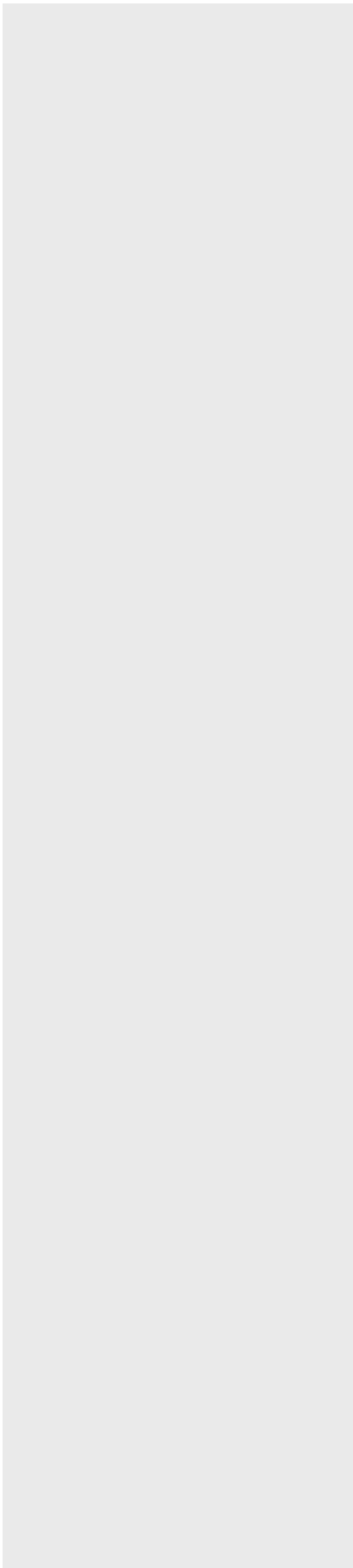
Slamasfalt kan anvendes ved etterarbeid som forebyggende vedlikehold av porøst og åpent dekke, eller som selvstendig dekke når det benyttes nominell steinstørrelse på 8 eller 11 mm.

##### 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:

- a) Uarmerte plater - fugeavstand 4-6 m
- b) Slakkarmerte plater - fugeavstand 12-20 m
- c) Slakkarmerte, kontinuerlige dekker - uten fuger
- d) Forspente dekker
- e) Stålfiberarmerte dekker
- f) 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.

#### 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)
- middelverdier 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. 624.2 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 bøyestrekkefasthet.

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° uten at platene armeres.

### 663.22 Dybler

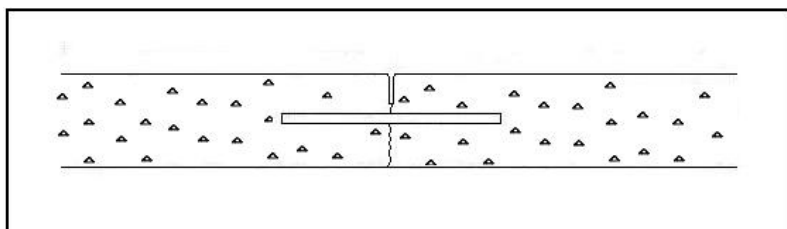
Dybler skal sammen med fortanning sikre en god lastoverføring i fugen. For dybeldimensjon og dybelavstand, se pkt. 663.25. Dybler skal legges parallelt med dekkets overflate og senterlinje. Toleransen for dyblenes parallellitet i forhold til overflate og senterlinje skal være maks. 4 %. Dybler skal plasseres  $\frac{1}{2} h_{\min}$  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 bøylene 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

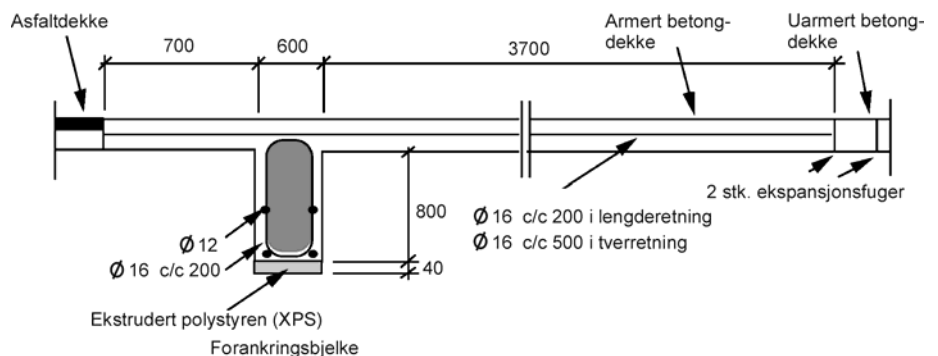
Ved betongdekker i sterk stigning og inn mot faste konstruksjoner skal det vurderes om dekket skal forankres for å unngå at det sklir. Et eksempel på utførelse er vist i figur 663.0a.

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)

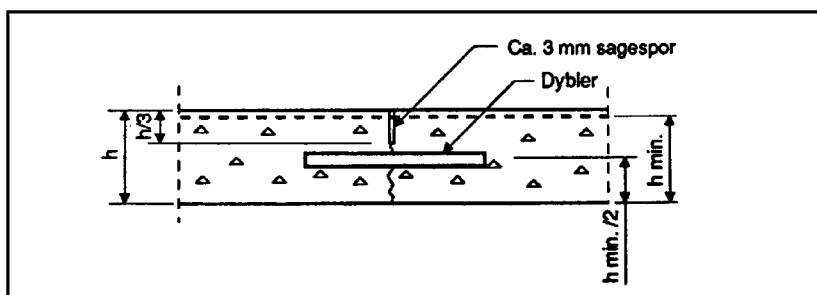
### 663.25 Tverrfuger

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.

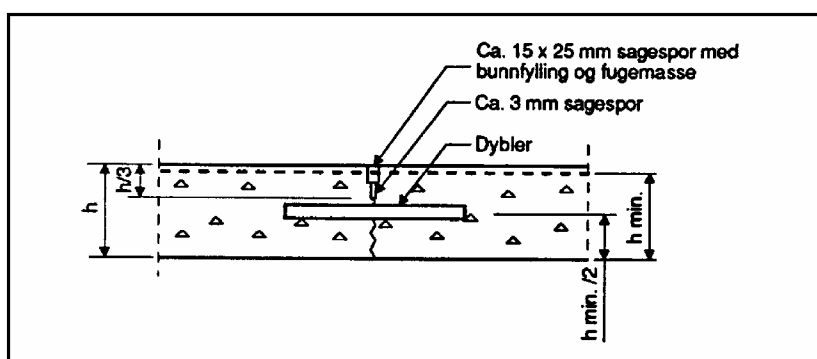
For dekker av plastisk betong bør fugeavstanden ikke være større enn 30 ganger minste dekketykkelse for tunneldekker, og 25 ganger minste dekketykkelse forøvrig.

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 herdede 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.

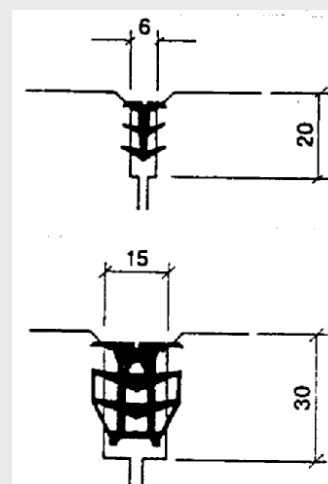


Figur 663.1 Uforseglet tverrfuge, eksempel



Figur 663.2 Forseglet tverrfuge, eksempel

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



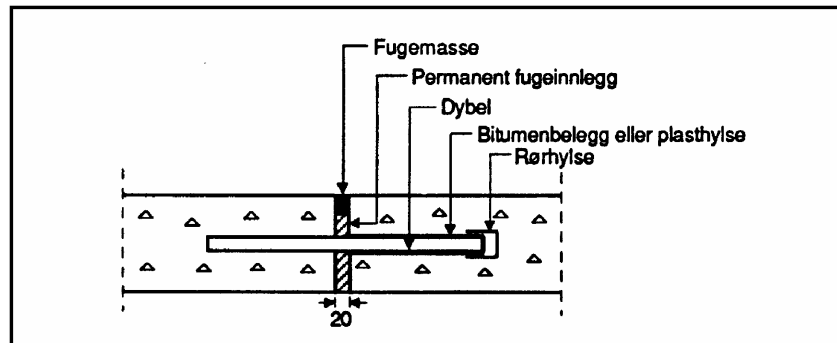
Figur 663.2a Eksempel på fugelist (type Phoenix EPMD)

663.26

Ekspansjonsfuger muliggjør utvidelse, sammentrekning og vinkelending av betongplatene.

### 663.26 Ekspansjonsfuger

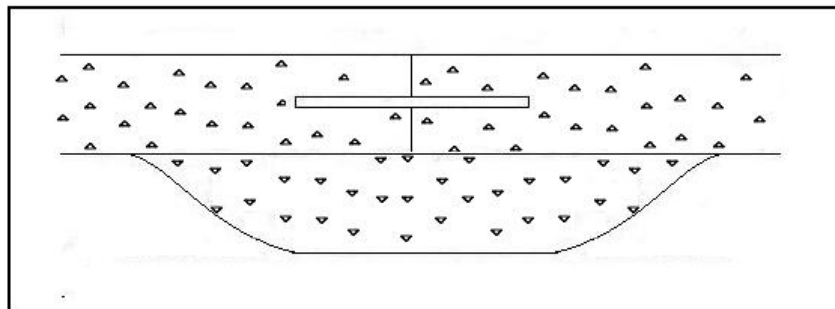
Ekspansjonsfuger skal anvendes mot faste konstruksjoner som bruer o.l. Ekspansjonsfuger skal utføres med en bredde på 20 mm og med dybler. Prinsippskisse for utforming av ekspansjonsfuger er vist i figur 663.3.



Figur 663.3 Ekspansjonsfuge, eksempel

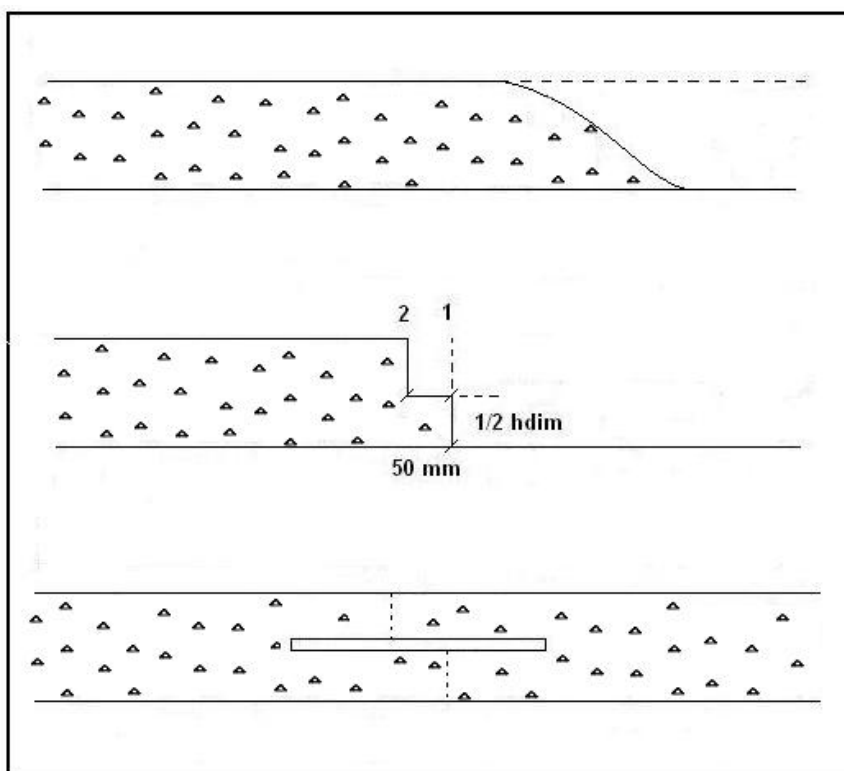
### 663.27 Dagskjøt

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.



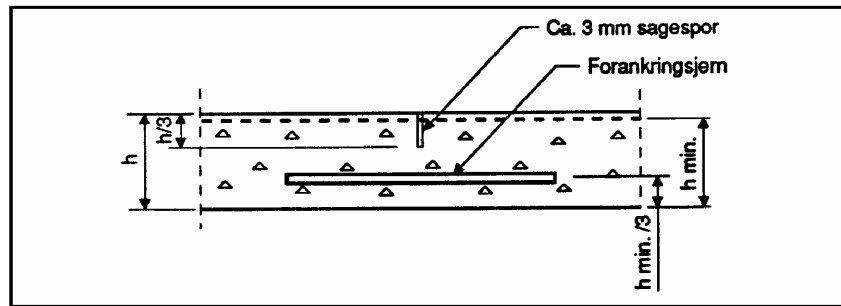
- 1) Dagskjøt renskjæres midt i ny plate
- 2) Nytt kutt ca. 50 mm inn på platen. Den øvre delen av dette meisles bort
- 3) Nytt forankringsjern bores inn og monteres.
- 4) Snittflaten påføres lim rett før dekkeleggingen fortsetter.

Figur 663.3b Eksempel på utførelse av uforutsett dagskjøt.

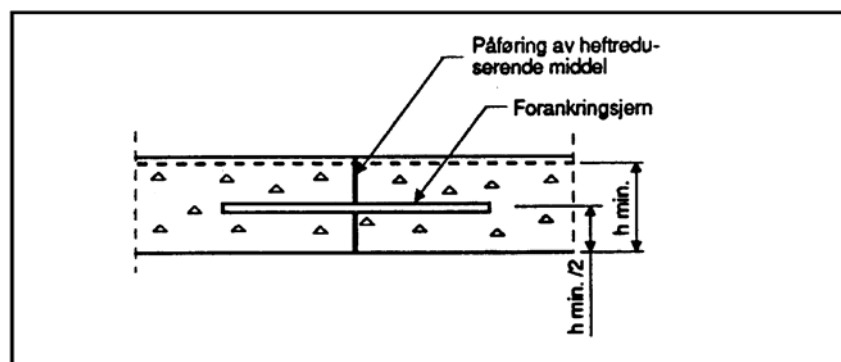
### 663.28 Langsgående fuger

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 herdnet 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.

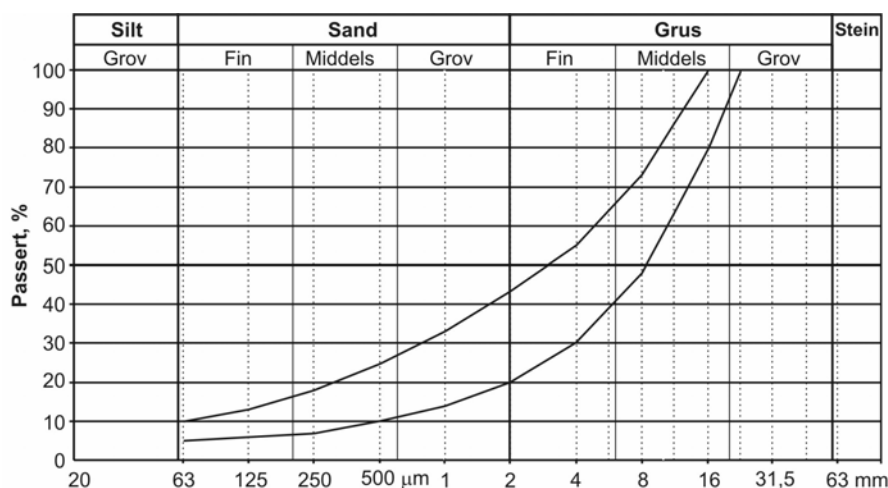
### 665.2 Materialer

#### 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 forsk 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 uttørring. Overflaten skal holdes fuktig i 7 døgn etter utlegging.

# 666. Vegdekker av belegningsstein og heller

## 666.0 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.

### 666.1 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.

### 666.2 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.

### 665.5

Til saging bør nyttes sagbladtykkelse på ca 3 mm.

I tversgående døgnskjøter eller andre skjøter der det sages rett kant, bør det settes inn dybler, med Ø 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.

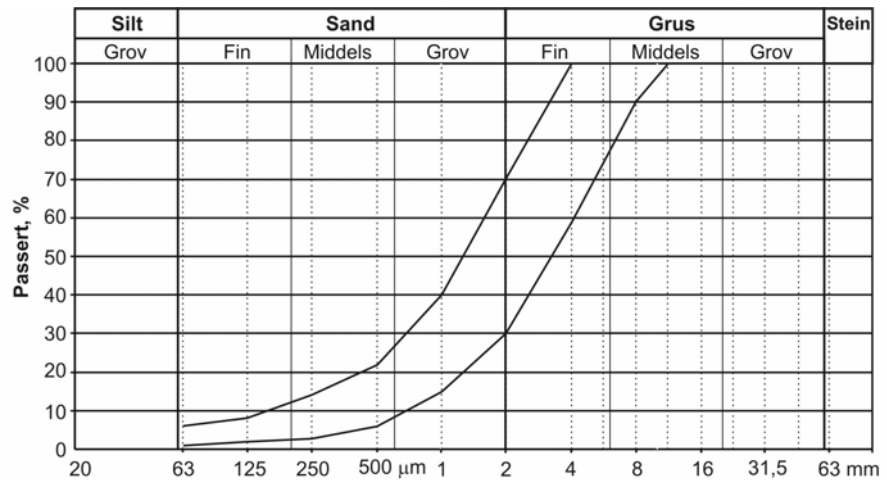
### 666.0

Om belegningsprodukter av betong til vegger og plasser, se også Ref. 28.

### 666.2

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.

### 666.3 Krav til belegningsstein og heller

#### 666.31 Belegningsstein

Belegningsstein av betong til vegdekker skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 1338 og skal generelt ikke spesifiseres med lavere krav enn angitt i det etterfølgende:

- Tillatte avvik i diagonalmåål 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 tilfredsstillere 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 deklarerert og bør være 60. Dersom overflaten er slipt/polert skal den minste verdien være 45.

For belegningsstein til vegdekker på parkeringsarealer, bolig-gater 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**.

### 666.32 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.
- Bøyestrekfasthet 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.

#### 666.32

For produkter etter standarden NS-EN 1339 (Ref. 27) gjelder bl.a. følgende definisjoner:

*Kant* = del av helle hvor to flater møtes. Den kan være skjev, rund, faset, avrundet eller skrå.

*Helle av betong* = betongprodukt benyttet som belegning av overflate og som tilfredsstillende følgende krav:

- Den største lengde overstiger ikke 1 meter
- Den største lengden dividert med tykkelsen er større enn 4

NB! Disse to vilkår gjelder ikke for tilpasningsdeler.

Merk at en kvadratisk betonghelle med bredde, lengde og tykkelse 300 mm x 300 mm x 100 (ev. 80) mm er per definisjon en belegningsstein og skal dokumenteres etter NS-EN 1338 (Ref. 26) (se kap. 666.31).

## **666.4 Fuging og ettervibrering**

### **666.41 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.

### **666.42 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.

## **666.5 Jevnhet**

Maks. høydeforskjell mellom to steiner eller heller som ligger inntil hverandre skal være 2 mm. Forøvrig skal generelle jevnhetskrav oppfylles.

## **666.6 Linjeføring (mønster)**

Gjennomgående fugeretninger skal danne rette linjer. Tverrgående fuger i det valgte mønster skal danne rette linjer.

## 667. Påstøp

### 667.0 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.

### 667.1 Konstruktiv løsning

#### 667.11 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.

#### 667.12 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.

#### 667.13 Fuger

Fuger i påstøpen skal legges der det er fuger i underlaget, og kun der. Støpeskjøter (arbeidsskjøter) utenom fugene skal ikke utformes som fuger.

#### 667.14 Påstøpbetong og armering

Se kap. 513 og pkt. 667.12. Maks. kornstørrelse bestemmes ut fra slitasjeegenskaper, friksjon og støy, men bør ikke være mindre enn 8 mm. Påstøpen skal proporsjoneres som godkjent slitelagsbetong. Valg av eventuell fiberarmering (type og mengde) eller nettarmoring bør gjøres ut fra arealets størrelse og geometri, påstøptykkelse og type lim mot underlaget.

#### 667.0

Påstøp er en konstruksjonsløsning som er risikofyllt mht. opp treden 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.

#### 667.11

Underlagets beskaffenhet og restverdi bør vurderes før påstøp besluttes.

#### 667.12

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.

#### 667.13

Oppdeling av påstøp med fuger der det ikke er fuger i underlaget, er en vanlig feilkonstruksjon.

667.21  
Underlag av høyfast betong  
( $v/c \leq 0,40$ ) bør ikke vannes før  
påstøp.

## 667.2 Utførelse

### 667.21 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

### 667.22 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.

### 667.23 Utstøping

Betongen skal fordeles uten separasjon, gjennomkomprimeres og avrettes med egnet maskinelt utstyr.

### 667.24 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).

## 668. 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).

# 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.

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: *Bedømming 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: *Styring 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 Mykafalt*. 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

### V10.1 Generelt

I kapittel 622.1 er spesifikasjonene for bitumen og myk bitumen oppført. Dette er de mest anvendte bindemidler og danner basis for øvrige bindemidler som bitumenløsning, bitumenemulsjon, skumbitumen, polymermodifisert bitumen og emulsjon av polymermodifisert bitumen. Spesifikasjonene for disse bindemidler angis i det følgende. 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, 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), bitumentype i emulsjon (B for ordinær bitumen, P for polymer-tilsetning og F for mer enn 2 masse-% fluks og brytningshastighet [2–3 (rask), 4–5 (middels) eller 5–7 (sakte)]). Det er ønskelig at også bindemiddelgraden som er emulgert oppgis, f.eks C69B3-160/220.

	Prøvings-	C50B3 BE50R	C60B3 BE60R	C65B3 BE65R	C69B3 BE70R	C69B3 BE70R
gammel benevning	metode	B	B/V	B/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-%	NS-EN 1429					
ved 25 eller 60 °C		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Lagingsstabilitet, silrest, 0,5 mm, etter 7 døgns lagring ved 23 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 014.536 fra håndbok 014: Bindemiddelrest ved inndampning

Figur V10.1 Krav til bitumenemulsjon – raskt brytende

gammel benevning	Prøvings- metode	C60B4 BE60M	C65B4 BE65M	C69B4 BE70M	C69B4 BE70M
		B/V	B/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
Lagringsstabilitet, silrest, 0,5 mm, etter 7 døgns lagring ved 23 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>	NS-EN 13074				
- Penetrasjon ved 25 °C, 0,1 mm eller	NS-EN 1426	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> 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	Prøvings- metode	C60B5 BE60S	C65B5 BE65S	C69B5 BE70S	C69B5 BE70S
		B/V	B/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
Lagringsstabilitet, silrest, 0,5 mm, etter 7 døgns lagring ved 23 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>	NS-EN 13074				
- Penetrasjon ved 25 °C, 0,1 mm eller	NS-EN 1426	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> 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

### 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 Polymermodifisert bitumen

Polymermodifisert bitumen skal dokumenteres i henhold til figur V10.4. Polymermodifisert bitumen skal ha varige funksjonsegenskaper og være homogen og fri for vann.

PMB-produkter skal dokumenteres i henhold til NS-EN 14023 etter følgende:	
• PMB-grad og ev. handelsnavn (produktnavn)	
• Penetrasjon, 25 °C, 0,1 mm	(NS-EN 1426)
• Mykningspunkt, Kule & Ring, °C	(NS-EN 1427)
• Kohesjon, kraftduktilitet, 10 °C	(NS-EN 13589 og NS-EN 13703)
• Oppherding, 163 °C med RTFOT/RFT	(NS-EN 12607-1 eller -3)
- Masseendring, %	
- Gjenværende penetrasjon, %	(NS-EN 1426)
- Endring i mykningspunkt	(NS-EN 1427)
- Elastisk tilbakegang	(NS-EN 13398)
• Flammepunkt, Coc, °C	(NS-EN-ISO 2592)
• Elastisk tilbakegang, 10 °C, %	(NS-EN 13398)
• Bruddpunkt etter Fraass, °C	(NS-EN 12593)
• Lagringsstabilitet, 72 timer, 180 °C, differanse mykningspunkt (øvre–nedre)	(NS-EN 13399 og NS-EN 1427)
• Løselighet, %	(NS-EN 12592)
• Densitet, 25 °C	(NS-EN 15326)
• Maksimum og minimum blandetemperaturer	(NS-EN 13702-2)
• Anbefalte lagringstemperaturer, lagringstider og ev. behov for omrøring	

Figur V10.4 Dokumentasjon av polymermodifisert bitumen, **PMB**

Kommentar: Polymermodifisert bitumen benevnes PMB etterfulgt av minimum/maksimum penetrasjon og minimum mykningspunkt (f.eks. PMB 70/130-60 ). Da det er store forskjeller i modifiseringsgrad og bruksegenskaper for PMB, tas det ved planlegging utgangspunkt i en PMB 65/105-65 med en elastisk tilbakegang ved 10°C større enn 50 % etter NS-EN 13398. For den aktuelle jobb velges PMB ut fra prøving av bindemiddel eller prøving av aktuell asfaltblanding.

## V10.5 Bitumenløsning

Bitumenløsning skal tilfredsstillere kravene i figur V10.5. 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 og ventes publisert i 2009.**

	Prøvs- metode	BL45R	BL4000M (BL6M-370)	BL8000M (BL4M-370)	BL5000R (BL8R-180)	BL9000R (BL6R-180)	BL18000R (BL4R-180)
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 2719	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						
- Syretall, mg KOH/g	14.543 <sup>1)</sup>						

<sup>1)</sup> Håndbok 014 Laboratorieundersøkelser (Statens vegvesen).

Figur V10.5 Krav til bitumenløsning

## V10.6 Polymermodifisert bitumenemulsjon

Polymermodifisert bitumenemulsjon skal dokumenteres i henhold til figur V10.6. Oppgitte analysedata skal være typiske for produktet.

Polymermodifisert bitumenemulsjon skal dokumenteres i henhold til NS-EN 13808 etter følgende:

- Viskositet, utstrømningstid, 2 mm eller 4 mm ved 40 °C eller 50 °C (NS-EN 12846)
- 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 25/23 eller 60 °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 014.536 fra håndbok 014: Bindemiddelrest ved inndampning.

Figur V10.6 Dokumentasjon av polymermodifisert bitumenemulsjon (PMBE), C<sub>xx</sub>ByP

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 og F for mer enn 2 masse-% fluks og brytningshastighet [2–3 (rask), 4–5 (middels) eller 5–7 (sakte)]. Eksempel på polymermodifisert emulsjon (raskt brytende): C60BP3.



## V10.7 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 bindemiddelmengden fra asfaltgranulatet (a) og fra tilsatt bindemiddel (b) i den totale asfaltblandingen, a + b = 1

Følgende formel benyttes:

$$b \cdot \log \text{Pen}_2 = (a+b) \cdot \log \text{Pen}_{\text{mix}} - a \cdot \log \text{Pen}_1$$

### 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:

$$0,6 \cdot \log \text{Pen}_2 = \log 85 - 0,4 \cdot \log 30 = 1,3386$$

$$\log \text{Pen}_2 = 2,231$$

Pen<sub>2</sub> = 170 dvs. Man velger en 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, 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 tilsvare en 100/150 eller en 160/220.

Mykningspunktene til det tilsatte bindemiddelet og det gjenvunnede bindemiddelet skal bestemmes etter NS-EN 1427.

## V10.8 Valg av bindemidler på grunnlag av klimatiske data og trafikkmengde for varmprodusert asfalt

PROKAS-prosjektet har foreslått et system for valg av bindemidler på grunnlag av den amerikanske Superpave-spesifikasjonen og de norske tilpasningene som ble gjort i Ny asfaltteknologi-prosjektet. Prosedyre for valg av bindemiddel til varmasfalt av type asfaltbetong, asfaltgrusbetong og skjelettasfalt er beskrevet i sluttrapporten fra prosjektet (SINTEF Byggtknologi: 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))).

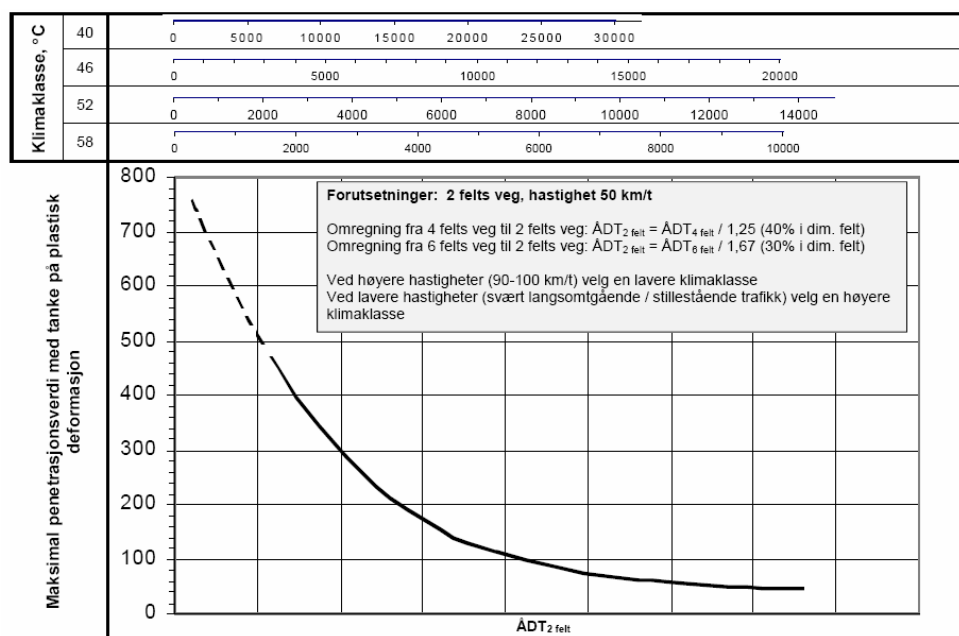
Valg av bindemiddel **kan** foretas på grunnlag av klima, breddegrad og trafikkmengde (ÅDT). Følgende data må foreligge om vegen/prosjektet:

- Gjennomsnittlig maksimal lufttemperatur i varmeste 7-døgns periode,  $T_{\text{luftmax}}$  i °C (finnes fra temperaturkart i figur V10.8)
- Laveste lufttemperatur,  $T_{\text{luftmin}}$  i °C (finnes fra temperaturkart i figur V10.9)
- Breddegrad i °
- ÅDT

Ut fra disse parametrene 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 lavtemperaturregnskaper. Eksempelvis skal bruksklasse PG 52-28 kunne brukes der hvor maksimal dekktemperatur kommer opp mot 52 °C om sommeren og går ned mot -28 °C om vinteren.

Dette forutsetter at massen er proporsjonert på en tilfredsstillende måte. For norske forhold vil det i tillegg være aktuelt å ta hensyn til piggdekkslitasje, **bestandighet og bæreevne**. 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 V10.7.

Det må i tillegg tas en ekstra sjekk om lavtemperaturregenskapene til det beregnede bindemidlet er tilfredsstillende.



Figur V10.7 Bestemmelse av maksimal bindemiddelhardhet ut fra klimaklasse og ÅDT (Ref. 35)

### 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 °

Temperaturen som beregnes, 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).

### II) Bestemmelse av hardhetsgrad (penetrasjon) ut fra klimaklasse

Dette gjøres ved bruk av figur V10.7, 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.

### III) Kontroll av lavtemperaturogenskaper

Den valgte bindemiddelgrad sjekkes om den tilfredsstillende lavtemperaturkriteriet på stedet. Den laveste kritiske dekketemperatur,  $T_{\min}$ , bestemmes etter formelen:

$$T_{\min} = 0,859 \cdot T_{\text{luftmin}} + 1,7$$

Denne temperaturen 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:

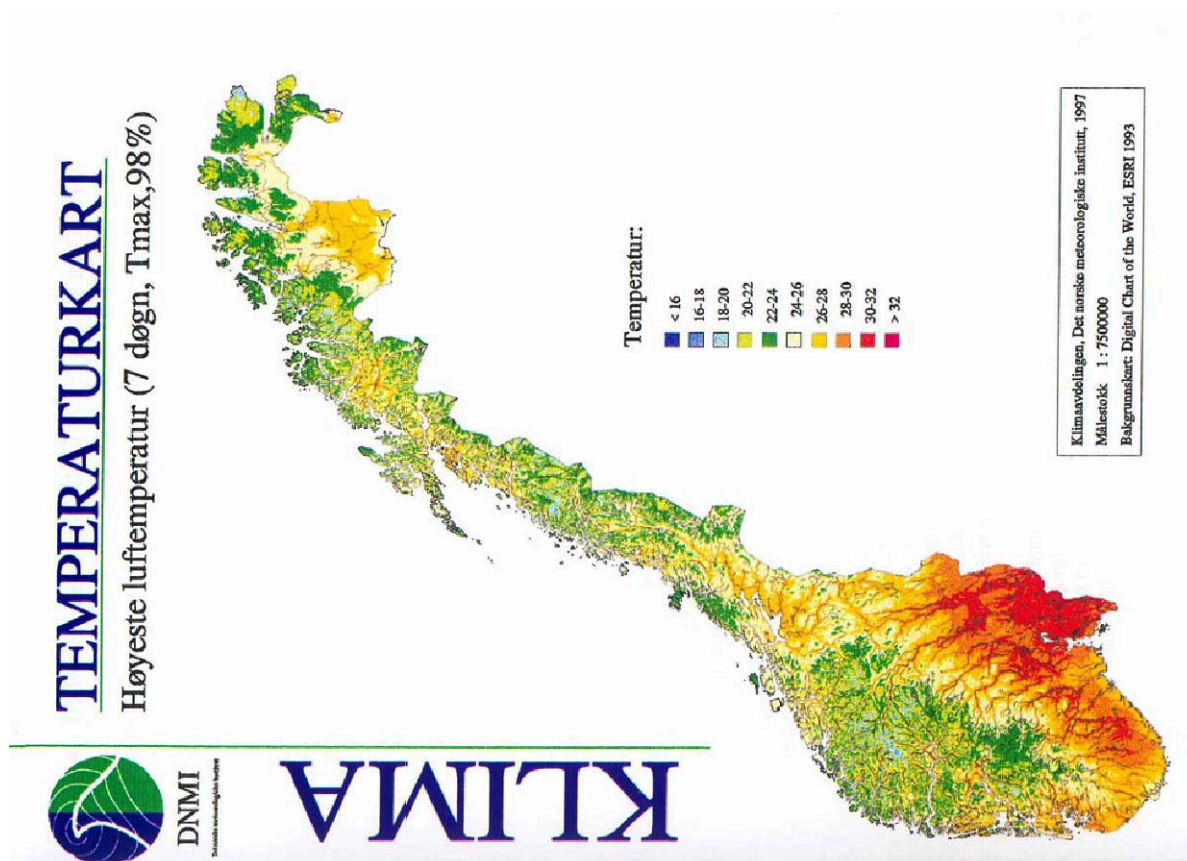
$$\text{Fraass verdi} = 0,7 \cdot T_{\min} + 6,8$$

Denne verdien kontrolleres så mot de aktuelle hardhetsgradene i spesifikasjonene.

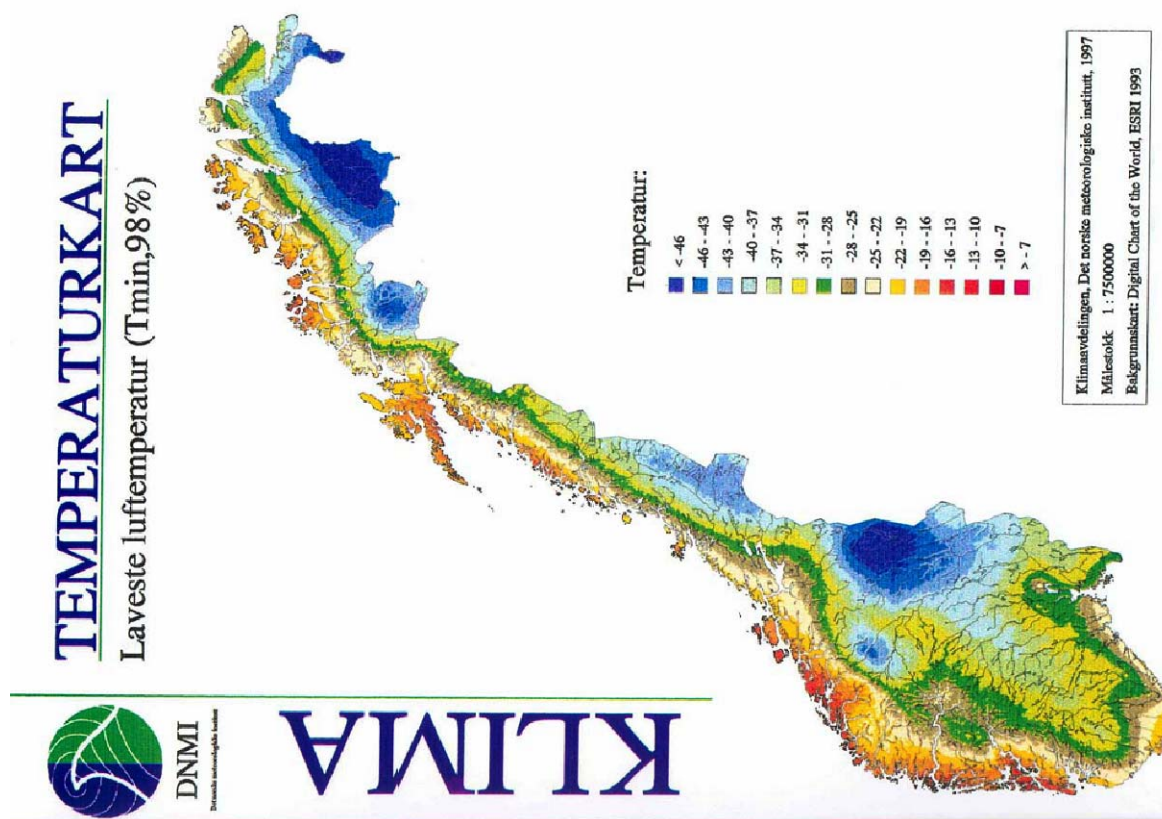
Dersom bruksklasseverdiene for høytemperatur og lavtemperatur ikke oppnås av ordinære bitumengrader, bør valg av PMB vurderes. For valg av PMB gjelder andre dokumentasjonskrav, se kap. V10.4.

### IV) Begrensninger for bruk av metoden

Før man har fått mer erfaring med metoden skal man ikke gå mer enn en grad over eller under de ”normale” gradene for en gitt kombinasjon av ÅDT og masstype som er angitt i kap. V10.9.



Figur V10.8 Fordeling av høyeste lufttemperatur  $T_{maks}$  i ulike deler av Norge (midlere maksimal 7-døgns temperatur, 98 % sikkerhet).



Figur V10.9 Fordeling av laveste lufttemperatur  $T_{min}$  i ulike deler av Norge (98 % sikkerhet).

**V10.9 Valg av bindemidler tradisjonelt (Håndbok 246)**

Figur V10.10 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 fra rent funksjonelle, klimatiske og/eller stedlige forhold. Hvis særskilte forhold tilsier dette kan også valgene avvike fra figur V10.7.

ÅDT Dekke-/bærelagstype	Beteg- nelse	<1500	1500–3000	3000–5000	5000–15000	>15000
<b>Varmprodusert i verk</b>						
Asfaltgrusbetong	Agb	160/220–330/430				
Asfaltbetong	Ab	70/100–160/220			50/70–70/100	35/50–70/100, <b>PMB</b>
Skjelettasfalt	Ska			70/100–160/220	50/70–70/100 PMB	35/50–70/100, <b>PMB</b>
Mykasfalt	Ma	V1500–V6000	V3000–V12000			
Støpeasfalt	Sta				35/50–70/100 <b>PMB</b>	35/50–50/70, <b>PMB</b>
Topeka	Top				35/50–50/70 <b>PMB</b>	35/50–50/70, <b>PMB</b>
Drensasfalt	Da	160/220	70/100–160/220, <b>PMB</b>	35/50-70/100 <b>PMB</b>	35/50–70/100, <b>PMB</b>	
Asfaltert grus (bærelag)	Ag	ÅDT>300: 70/100–330/430			50/70–160/220	
Asfaltert sand (bærelag)	As	ÅDT>300: 70/100-330/430				
Asfaltert pukkk (bærelag)	Ap	70/100–330/430				
<b>Kaldprodusert i verk</b>						
Emulsjonsgrus, tett	Egt	330/430 <sup>1)</sup> V1500-12000 <sup>1)</sup>	330/430 <sup>1)</sup> V6000–12000 <sup>1)</sup>			
Asfaltskumgrus	Asg	330/430– V6000				
Emulsjonsgrus, dren.	Egd	330/430 <sup>1)</sup> V1500-12000 <sup>1)</sup>				
Emulsjonsgrus (bærelag)	Eg	160/220–330/430 <sup>1)</sup> , V6000–V12000 <sup>1)</sup>				
Skumgrus (bærelag)	Sg	160/220–330/430, V6000–V12000				
<b>Overflatebehandling</b>						
Overflatebehandling, enkel/dobbel	Eo/Do	160/220– 330/430 <sup>2)</sup> V12000 <sup>2)</sup> BL5000R– BL18000R	160/220– 330/430 <sup>2)</sup> <b>PMB</b> <sup>1)</sup> BL5000R– BL18000R			
Overflatebehandling med grus, enkel/dobbel	Eog/Dog	V3000– V12000 <sup>2)</sup> BL4000M– BL8000M				
<b>Andre</b>						
Varm gjenbruksasfalt	xxxxG	Bindemiddelhardhet <b>ferdig blanding</b> oppgis ved >10 % gjenbruk i <b>slitedekker og &gt;20 % i bind- og bærelag</b>				
Kald gjenbruksasfalt	Gja	V1500–V12000 <sup>2)</sup> , 250/330–330/430 <sup>2)</sup>				
Tynndekker	T	35/50–330/430, <b>PMB</b>				
Forsegling	F	160/220–330/430 <sup>1)</sup> V3000–V12000 <sup>1)</sup> , BL45R		160/220– 330/430 <sup>1)</sup> BL45R	160/220– 330/430 <sup>1)</sup> <b>PMB</b> <sup>1)</sup>	160/220– 330/430 <sup>1)</sup> <b>PMB</b> <sup>1)</sup>
Slamasfalt	Sla	160/220 <sup>1)</sup> , <b>PMB</b> <sup>1)</sup>				
Penetrert pukkk	Pp	160/220 <sup>1)</sup> , 330/430 <sup>1)</sup> , V6000–V12000 <sup>2)</sup> , BL4000–BL9000				
Bitumenstabilisert grus	Bg	V6000–12000 <sup>2)</sup> , 160/220–330/430 <sup>2)</sup>				
Emulsjonspukkk	Ep	160/220–330/430 <sup>1)</sup> , V3000–V12000 <sup>1)</sup>				
Asfaltert finpukkk	Af	50/70–70/100				
Klebing	–	160/220–330/430 <sup>1)</sup> , <b>PMB</b> <sup>1)</sup> , BL45R				

<sup>1)</sup> Bindemiddeltype i emulsjon

<sup>2)</sup> Angitt bindemiddeltype kan også anvendes i emulsjon

Figur V10.10 Valg av bindemiddel (samletabell)