



Nye retningslinjer for asfalt – Hva er nytt og når tas de i bruk?

Jostein Aksnes

Vegdirektoratet

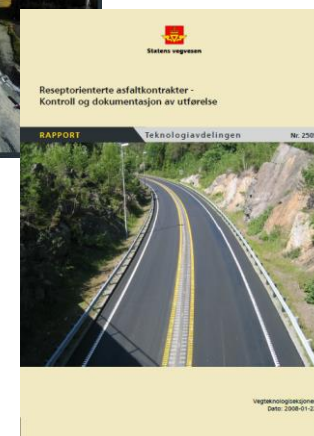
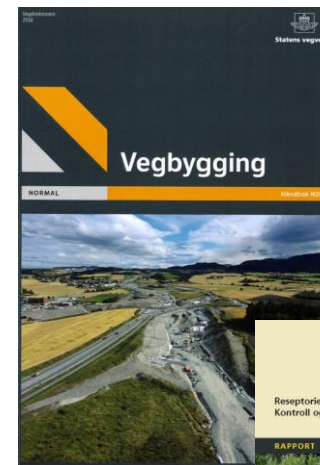
Myndighet og regelverk

Bakgrunn



Statens vegvesen

- Ny N200 ble utgitt i 2018 som «prosjekteringsnormal»
 - For å kunne benytte nye N200 i kontrakter ble det nødvendig med utfyllende krav til sammensetning av asfalt.
 - Krav til dokumentasjon av massesammensetning og utførelse har i mange år vært beskrevet i Teknologirapport 2505. Ønske om å ta inn nye og oppdaterte dokumentasjonskrav.
- Med dette som utgangspunkt ble det i 2018 igangsatt et arbeid med å utarbeide en retningslinje for asfalt



Bakgrunn

- Ved at en ønsket å endre/oppdatere dokumentasjonskravene til asfaltarbeider ut fra viktig funn fra etatsprosjektet Varige veger, ble dette et omfattende arbeid som vi ikke ble ferdige med i 2018.
- For å kunne benytte N200 i asfaltkontraktene i 2019 måtte vi derfor utgi en foreløpig utgave som var utfyllende i forhold til N200 med hensyn på krav til sammensetning, mens krav til dokumentasjon ble beholdt som tidligere i Teknologirapport 2505.



Statens vegvesen

Vegdirektoratet
Vegavdelingen
Drift, vedlikehold og vegteknologi
Desember 2018



Statens vegvesen



Retningslinjer asfalt 2019

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 670



Dette gjøres for sesongen 2020



Statens vegvesen

- Vi er nå i ferd med å ferdigstille de nye retningslinjene for asfalt. Dette vil medføre en del omstilling når det gjelder kontroll og dokumentasjon av asfalt.
- Vi har derfor kommet til den konklusjonen at for sesongen 2020 vil Retningslinjer asfalt 2019 (Statens vegvesen rapport nr. 670) bli gjort gjeldende på samme måte som for sesongen 2019.
- Noen mindre korrigeringer/endringer vil bli gjort i konkurransegrunnlag.
- Når det gjelder de nye retningslinjene vil de bli prøvd ut på enkelte kontrakter i 2020 etter nærmere avtale med entreprenør.

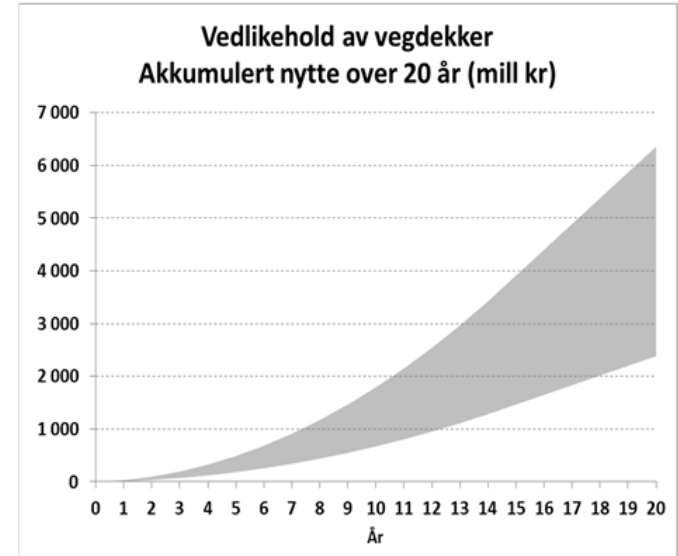
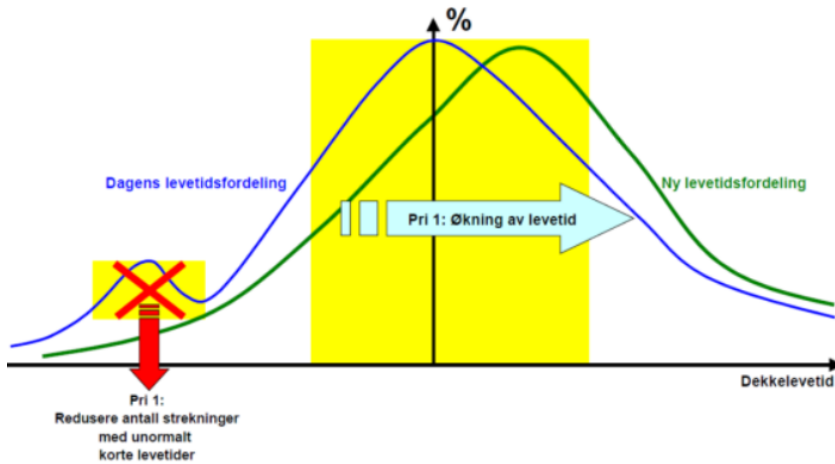
Hovedprinsipper for krav til dokumentasjon



Statens vegvesen

- Riktig sammensetning av asfaltmassen skal kontrolleres og dokumenteres på fabrikken
 - Ønsker å avdekke avvik tidlig og gjennomføre tiltak for å få riktig produkt ut.
 - Ønsker å komme bort fra stikkprøvekontroll og etterkontroll, som alltid er historieskrivning og gir økonomisk trekk for entreprenør og redusert levetid for byggherre.
- Endringer av asfaltprodukt som skyldes transport, utlegging og komprimering skal fanges opp av dokumentasjon og kontroll av utførelse og målinger på ferdig lagt dekke
- Å fokusere på utførelsen vil i følge nytteberegninger gjort i Etatsprogrammet Varige veger, gi store gevinster i form av økt dekkelevetid

Utførelsen betydning for dekkelevetid



- **Krav til kvalitetsplan**
 - Skal være kontraktspesifikk
 - Konkret med tanke på ansvar
 - Skal beskrive hvordan arbeidet skal utføres og hvordan dokumentasjon skal skje

- **Rutiner**
 - Alle rutiner som har betydning for kvalitet skal beskrives

- **Avviksbehandling**
 - Entreprenøren skal i sitt kvalitetssystem beskrive hvordan avvik oppdages, varsles, behandles og bidrar til læring og kvalitetsforbedring i kontrakten og i entreprenørens organisasjon

- Ønsker å legge til rette for høyverdig gjenbruk av asfalt
- Krav til renhet:
 - Skal i utgangspunktet dokumenteres i henhold til NS-EN 12697-42, hvilket innebærer prøvetaking og analyse fra lagerhauger
 - Retningslinjen sier at fersk fresemasse som er mellomlagret uten mulighet for forurensing, kan antas som ren
- Dokumentasjon av steinmaterialenes egenskaper
 - Forutsatt god mottakskontroll, som inkluderer kunnskap om asfalten som resirkuleres, kan dette brukes som dokumentasjon i stedet for analyser av massen:
 - For tilsetning i Ab og Ska skal resirkulert asfalt være fresemasse fra tilsvarende lag i samme trafikkklasse eller høyere
 - For tilsetning i Agb og Ma, samt i bærelagsmasser, anses kravene til steinmaterialenes mekaniske egenskaper generelt å være oppfylt



- Tillatt andel av resirkulert asfalt (se håndbok N200)
 - Er høyere i bindlag, avrettingslag og bærelag enn i slitelag
 - Er differensiert ut fra ÅDT når det gjelder slitelag av Ab og Agb

Tilsatt bindemiddel	Lag	Massetype	Trafikkmengde, ÅDT	Tilsetning av resirkulert asfalt, maks	
				Kald tilsetning	Forvarmet tilsetning
Polymermodifisert bitumen	Alle	Alle ¹⁾	Alle	10 %	10 %
Vegbitumen	Slitelag	Ska ¹⁾	Alle	10 %	10 %
		Ab	≥ 5000	15 %	25 %
			< 5000	15 %	40 %
	Agb	< 3000	15 %	40 %	
	Bindlag, avrettingslag	Alle	Alle	25 %	40 %
Bærelag	Ag	Alle	25 %	40 %	

(Ved høyere innhold av RA enn dette, skal massen dokumenteres som Gja)

¹⁾ Forutsatt dokumentasjon av resirkulert asfalt med hensyn på bindemiddelinhold, samt steinmaterialets kornfordeling og kulemølleverdi.

- Reduserte krav til dokumentasjon ved lav andel resirkulert asfalt i massen

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

¹⁾ Forurensninger er fremmedstoffer som betong, tegl, tre, plast, mv. Se NS-EN 12697-42 [20]

Krav til de ulike massetyper



- Forskjellige krav til slite- og bindlag for Ab

Tabell 12: Krav til tilsiktet utgående sammensetning, slitelag av Ab

Grensekurver for korngradering (tilsiktet utgående sammensetning)					
Gjennomgang i masseprosent					
ISO-sikt	Ab 4	Ab 8	Ab 11	Ab 16	Ab 22
31,5 mm				100	100
22,4 mm					90-100
16 mm			100	90-100	70-90
11,2 mm		100	90-100	60-82	54-75
8 mm		90-100	59-81	48-68	
5,6 mm	100				
4 mm	90-100	53-75	37-58		
2 mm	55-68	38-55	24-43	22-41	21-42
1 mm	36-49	29-42	18-33	17-32	16-31
0,25 mm	17,24	15-21	9-16	8-19	8-18
0,063 mm	9-15	6-12	5-10	4-12	4-11
Minimum bindemiddelinhold, tilsiktet utgående sammensetning ¹⁾					
50/70		6,3 %	6,0 %	5,8 %	5,6 %
70/100	6,4 %	6,2 %	5,8 %	5,6 %	5,4 %
160/210	6,2 %	6,0 %	5,6 %	5,4 %	5,2 %
75/130-80					
40/100-75		6,4 %	6,0 %	5,8 %	
25/55-75					
60/105-60		6,2 %	5,8 %	5,6 %	
90/150-60					

1) Minimum bindemiddeltisetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren $\alpha = 2,650/\rho_s$, hvor ρ_s er steinmaterialets densitet i Mg/m^3 , bestemt i henhold til NS-EN 1097-6 [23]. Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

Tabell 13: Krav til tilsiktet utgående sammensetning, bindlag av Ab

Grensekurver for korngradering (tilsiktet utgående sammensetning)			
Gjennomgang i masseprosent			
ISO-sikt	Ab 11	Ab 16	Ab 22
31,5 mm			100
22,4 mm		100	90-100
16 mm	100	90-100	70-82
11,2 mm	90-100	58-80	43-66
8 mm	65-85	44-68	
4 mm	30-50		
2 mm	20-37	17-36	16-35
1 mm	14-30	12-29	12-29
0,25 mm	6-17	5-17	5-17
0,063 mm	3-6	2-6	2-6
Minimum bindemiddelinhold, tilsiktet utgående sammensetning ¹⁾			
50/70	5,8 %	5,6 %	5,4 %
70/100	5,6 %	5,4 %	5,2 %
160/210	5,4 %	5,2 %	5,0 %
75/130-80			
40/100-75	5,8 %	5,6 %	
25/55-75			
60/105-60	5,6 %	5,4 %	
90/150-60			

1) Minimum bindemiddeltisetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren $\alpha = 2,650/\rho_s$, hvor ρ_s er steinmaterialets densitet i Mg/m^3 , bestemt i henhold til NS-EN 1097-6 [23]. Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

Krav til de ulike massetyper



- To varianter av Ska med øvre siktstørrelse 11 og 16 mm
 - **Ska** - som har en sammensetning lik tidligere normalspesifiserte utgaver
 - **Ska g** - som har en noe grovere sammensetning

Tabell 15: Krav til tilsiktet utgående sammensetning, *Ska* og *Ska g*

	Grensekurver for korngradering (tilsiktet utgående sammensetning)				
	Gjennomgang i masseprosent				
ISO-sikt	<i>Ska</i> 8	<i>Ska</i> 11	<i>Ska</i> 11 g	<i>Ska</i> 16	<i>Ska</i> 16 g
22,4 mm				100	100
16 mm		100	100	90-100	90-100
11,2 mm	100	90-100	90-100	46-66	30-42
8 mm	90-100	47-64	47-60	30-44	25-36
4 mm	38-53	30-45	26-36		19-29
2 mm	24-36	20-32	20-27	15-30	15-25
0,25 mm	14-22	12-20	12-18	10-17	10-16
0,063 mm	10-14	9-13	9-13	8-12	8-12
	Minimum bindemiddelinhold, tilsiktet utgående sammensetning ¹⁾				
	6,4 %	6,2 %	6,2 %	6,0 %	6,0 %

1) Minimum bindemiddeltisetning i % av totalvekt asfaltmasse korrigeres med hensyn på steinmaterialets densitet ved å multiplisere med faktoren $\alpha = 2,650/\rho_s$, hvor ρ_s er steinmaterialets densitet i Mg/m^3 , bestemt i henhold til NS-EN 1097-6 [23]. Bindemiddelinholdet inkluderer bitumen i gjenbruk og naturasfalt når det benyttes.

Proporsjonering



Statens vegvesen

- Bakgrunn
 - På store deler av vegnettet er sporutvikling på grunn av deformasjoner i asfaltlagene uakseptabelt store
 - Dette gir redusert dekkelevetid
- Proporsjoneringen har to mål:
 - Bestemme asfaltens optimale sammensetning med hensyn til gitte krav
 - Klarlegge hvor følsomme egenskapene er ved variasjoner i sammensetning
- NS-EN 13108-20 Typetesting har ingen krav om proporsjonering
 - Ikke krav om å velge optimal sammensetning
 - Gir ingen trygghet for at asfalten tåler de variasjoner som alltid vil finne sted
- Krav om proporsjonering kommer i tillegg til de krav som er dekket av NS-EN 13108



Proporsjonering



Statens vegvesen

- Skal lede fram til *Kontrollgrunnlaget* som viser krav til sammensetning og verdier for de øvrige parametre som det er stilt krav til (densitet, hulrom, krav til delmaterialer, mm).
- Proporsjoneringen skal gi grunnlag for en robust sammensetning, det vil si asfalt som tåler normale produksjonsvariasjoner uten at dette gir egenskaper som er utenfor de krav som er satt.
- Med mindre annet er spesielt angitt, skal proporsjonering baseres på laboratorievalidering av asfaltens egenskaper.



Kontrollgrunnlag

Bituminøse vegdekker og bærelag, kontrollgrunnlag

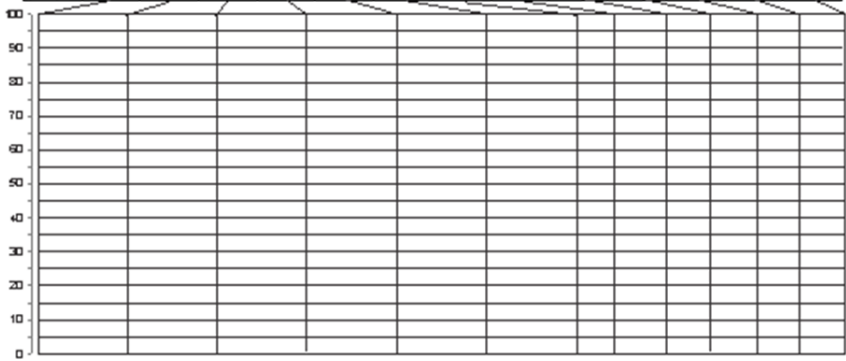


Statens vegvesen

Dekketype _____ Reseptdato _____ Reseptnr. _____
 Kontrakt nr. _____ Produksjonssted _____
 Bruksområde, inkl. krav i N200 _____

	Tilsktet	Toleranse	Komprimering, Marshall	2*50 slag
Bindemiddel (%)			Densitet ρ_d (g/cm ³)	
Hulrom (%)			Hulrom (%) Marshall	
Bitumenfylt hulrom (%)			Bit.fylt hulrom (%) Marshall	
Forbruk (kg/m ²)				Wheel Track
Maksimumsdensitet ρ_{mw} (g/cm ³)			Densitet ρ_d (g/cm ³)	
Minimum kompr.grad, %			Hulrom (%) WT	
Minimum densitet (ut fra kompr.grad)			Spordybde PRD air %	
			Stigningsrate WTS air	
Bindemiddelgrad, tilsett bitumen				ITSR
Penetrasjon, bitumen i resirk. asfalt			Komprimering	
Bindemiddelinnhold i resirk. asfalt, %			Hulrom (%) ITSr	
Steinmaterialets densitet i resirk. asfalt			Vedheftningstall	

	mm					mm							
	48	125	250	500	1,0	2,0	4,0	5,5	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5
Tilsktet													
Toleranse													



Stk
 — Tilsktet kon bidrag Tilsktet kon fordeling

Tilslag	Forekomst	Densitet	Adekkastekons	FI	LA	Mu/M-0	Sorterlag	Axdel
Fremmedlikt								

% av bladm. medde % av masse

Fbe tilsett lag							
Annen tilsetning							
Vedheftningsmiddel							

Sted: _____ Dato: _____

 Underskrift byggherre

Sted: _____ Dato: _____

 Underskrift entreprenør

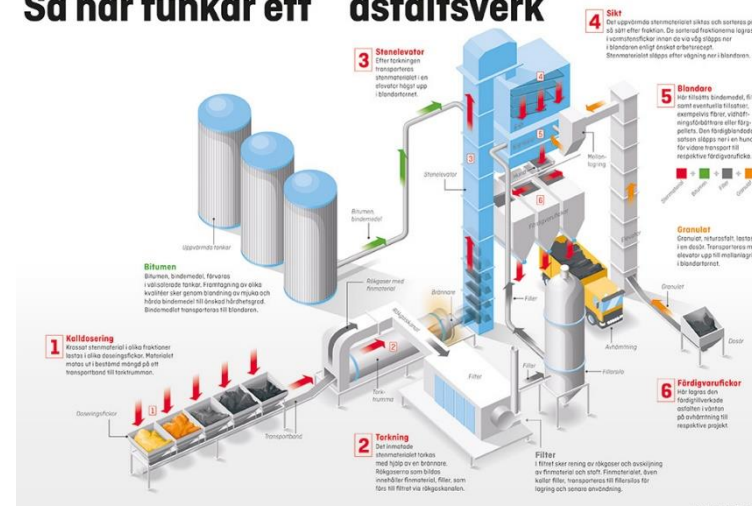
Produksjon av asfalt



Statens vegvesen

- Entreprenørens produksjonskontroll skal dokumentere at asfaltproduksjonen gir et resultat som samsvarer med proporsjoneringen
- Produksjonen skal kunne dokumenteres med data fra blandeverkets styringssystem:
 - Mengdeforhold mellom materialer
 - Temperaturer og blandetid
- Dokumentasjon av massesammensetningen skal oversendes byggherren med en prøve per levert 800 tonn, minimum en prøve per skift

Så här funkar ett asfaltsverk



Byggherrens akseptkontroll av massesammensetning

- Vurdering om analysering tas på grunnlag av:
 - Produksjonsdata fra verk
 - Visuell vurdering av masse
 - Entreprenørens produksjonskontroll
 - Egen prøvetaking på veg
 - Ingen spesielle indikasjoner behøves for beslutning
- Byggherren kan velge om akseptkontroll av massesammensetning skal baseres på masseprøver tatt ut på utleggerstedet eller på prøver tatt ut av entreprenøren ved asfaltverket.
- Normalt analyseres 5 prøver jevnt fordelt over produksjonsenheten. Prøvene analyseres av byggherren eller av en tredjepart engasjert av byggherren.



Akseptkontroll av utlagt dekke



Statens vegvesen

- Heft mellom asfaltlag baseres på testing av borkjerner (Shear Bond Test)
- Kontroll av densitet/hulrom
 - Hvis byggherre og entreprenør er enige, kan akseptkontroll av hulrom baseres på målt densitet, hvis ikke på uttak og analyse av borkjerner
- Flatedekkende homogenitetsmåling med IR-skanning eller georadar
 - Skal være angitt i konkurransegrunnlaget hvis byggherre velger å gjennomføre det
 - Lovende!



Transport



Statens vegvesen

- Tiltak for å minimalisere separasjon under transport, lasting og lossing skal være beskrevet i entreprenørens kvalitetsplan
- Transport av asfalt med bil:
 - Krav om utforming av lastekasse og tildekking av bil
- Transport av asfalt med båt:
 - Krav om lasterom, størrelse og isolering samt til losseutstyrets utforming
- Logistikk
 - I kvalitetsplanen skal det dokumenteres at transportkapasiteten harmonerer med transportavstand og utleggerhastighet
- Alt personell som er involvert i transport skal ha fått opplæring



Utlegging, temperaturkrav



- Minimumstemperaturer ved innmating i utlegging:
 - Kravtabeller for penetrasjonsbitumen, PMB, mykbitumen og asfalt produsert ved lavere temperatur (LTA)
 - Eksempel, krav for masser med penetrasjonsbitumen:

Tabell 35: Minimumstemperatur ved utlegging, ordinær asfaltproduksjon (°C)

	Penetrasjonsgradert vegbitumen, bindemiddelgrad						
	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330	330/430
Sta	190	170					
Ska	150	140	130	125			
Ab, Agb, Ag		140	130	125	120	115	110
Da, Ap			120	115	110	105	95

Tabell 38: Minimumstemperatur ved utlegging, modifisert asfaltproduksjon (°C)

	Penetrasjonsgradert vegbitumen, bindemiddelgrad						
	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330	330/430
Ska	125	120	115				
Ab, Agb, Ag	120	115	110	105	105		

- Metode for redusert produksjonstemperatur er ikke lenger begrenset til skummingsteknikk.

Utlegging ved ugunstige værforhold



Statens vegvesen

- Det skal ikke være fritt vann på underlag om dette er av asfalt eller betong
- På underlag av granulære lag skal det ikke være synlige vanndammer
- Følgende forhold bør være oppfylt ved utlegging av varmblandet asfalt:
 - Ved lagtykkelse ≤ 40 mm:
 - Ikke frost natten før dekkelegging
 - Lufttemperatur minimum $3\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Ved lagtykkelse > 40 mm:
 - Ikke is, snø eller rim på underlaget
 - Lufttemperatur minimum $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Dersom kravene ovenfor ikke er oppfylt, skal entreprenøren i samråd med byggherren iverksette spesielle tiltak for å minimalisere risikoen for kvalitetsforringelse. Dette omfatter tiltak ved råvarehåndtering, produksjon, transport og utlegging

Utlegging, temperatur ved valsing



- Planlagt komprimering må skje før asfalten blir for kald:

Tabell 40: *Indikative temperaturer for viskositet 20 Pa·s, °C¹⁾*

	Penetrasjonsgradert vegbitumen, bindemiddelgrad						
	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330	330/430
Ska, Ab, Agb, Ag	85	81	77	74	70	64	60
	Viskositetsgradert vegbitumen, bindemiddelgrad						
	V12000		V9000		V6000		V3000
Ma	57		53		47		40

- 1) Tidsluken kan alternativt beregnes ved hjelp av dataprogram som er spesielt utviklet til dette formålet og som kan dokumentere en tilfredsstillende nøyaktighet. Programmet bør ta hensyn til solinnstråling, lufttemperatur, underlagets temperatur, asfaltens temperatur i utlegger, dekketykkelse og vind.



Utlegging, jevn framdrift på utlegger



Statens vegvesen

- Ved maskinell utlegging av asfalt skal asfaltutleggerens framdrift registreres kontinuerlig og resultatene lagres på en slik måte at de enkelt kan fremlegges for byggherren i ettertid.
- Dette kan gjennomføres ved separat registrering eller inngå som en del av IR-skanningen.
- Dokumentasjonen skal på en oversiktlig måte vise variasjoner i leggehastighet inklusive alle ev. stopp.
- Registreringen skal primært være basert på stedfesting ved GNSS, som kan erstattes av registrering med målehjul på utleggeren dersom GNSS-signalene faller ut.



Krav til ferdig veg



Statens vegvesen

- Geometriske krav
- Hulrom og komprimeringsgrad
- Friksjon

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





Takk for oppmerksomheten!