



VEILEDNING FOR PRODUKSJON AV VARMBLANDET ASFALTMASSE MED GJENBRUK (ASFALTGRANULAT)

Hensikten med denne veilederen er å gi informasjon til produsenter av asfalt om regelverk og bestemmelser som gjelder for bruk av asfaltgranulat i produksjon av ny asfaltmasse. Disse kravene er beskrevet i NS-EN 13108-serien, Statens vegvesen håndbok N 200 og i Statens vegvesens konkurransegrunnlag for 2016.

Det benyttes en del begreper i de ulike dokumentene: Returasfalt brukes som et samlebegrep om all asfalt som graves opp, freses eller fjernes på annen måte fra veier, gater og plasser. Returasfalt forekommer hovedsakelig i to former flakmasser og fresemasser. Vrakmasse og overskuddsmasse fra dekkelegging er også returasfalt. Asfaltgranulat er bearbeidet (knust eller frest) returasfalt.

Uttrykkene gjenbruk og gjenvinning brukes i asfaltsammenheng for det samme: bruk av returasfalt som råvare i fremstilling av ny asfalt eller bruk direkte som materiale i veibygging.

Produksjonsteknikker

Vi skiller mellom to hovedtyper produksjonsteknikker 1) egen gjenbrukstrommel («Varmt i varm») og 2) tilsetning andre steder i prosessen som i gjenbruksring på tørketrommel, i varmelevator eller direkte i miksekammeret («Kaldt i varm»).

Det er kun et fåtall asfaltfabrikker i Norge med egen tørketrommel for asfaltgranulat. Denne teknikken tillater en høy andel gjenbruk fordi granulatet blir tørket og varmet før innblanding. Det kreves god tilgang på returasfalt for å kunne investere i egen trommel.

Det mest vanlige i Norge er tilsetning av kald og fuktig granulat i prosessen. Det kan da ikke tilsettes større andel enn at temperaturen på sluttproduktet er riktig og massen er uten for mye restfukt. Maksimal tilsetning av asfaltgranulat er normalt rundt 25 %.

Returasfalt

Returasfalt består av 1) oppgravde asfaltflak, 2) fresemasse fra vei og 3) vrakmasse fra produksjon og overskuddsmasse fra dekkelegging.

Råvaren til ny asfaltmasse består av knust asfalt eller frest asfalt, i begge tilfeller kalt asfaltgranulat.

Det er en fordel om frest asfalt fra kjent asfaltdekke lagres separat. Her kjenner man til hvilke steinmateriale og hvilke bindemiddel som er benyttet. Fresemasser fra slitedekker på høytrafikkert vei med beste steinkvalitet bør benyttes i nye slitelag til høytrafikkerte veier. Ved separat lagring (ulike hauger for forskjellig kvalitet) skal haugene merkes tydelig med skilt, slik at feiltipping unngås.

Det er en fordel om asfaltgranulat lagres tørt, det vil si under tak. Et tørt granulat betyr både mindre utgifter til tørking og større trygghet for riktig kvalitet på sluttproduktet (ikke restfukt i massen).

Asfaltgranulat dokumenteres i henhold til standarden NS-EN 13108-8. Figur 622.9 i Statens vegvesens håndbok N 200 angir vegvesenets krav til dokumentasjon av asfaltgranulat brukt som tilsetning i ny, varmprodusert asfalt. Se figur 1.

Ved bruk av asfaltgranulat i produksjon av varmasfalt skal mengde og type av alle forurensninger deklarerer som beskrevet i NS-EN 13108-8. Ved mer enn 10 % asfaltgranulat i slitelag og mer enn 20 % i bindlag og bærelag til produksjon av varmasfalt, skal forurensningene ikke overskride kravene i kategori F5 i NS-EN 13108-8. Det vil si ikke mer enn 5 % betong, sementmørtel, metall og materiale fra forsterkningslag og ikke mer enn 0,1 % syntetisk materiale, plast eller treverk.

Dokumentasjon av	Prøvningshyppighet for dokumentasjon En prøve pr mengdeenhet asfaltgranulat	
	Andel resirkulert asfalt i massen	
Slitelag	< 10 %	> 10 %
Bindlag og bærelag	< 20 %	> 20 %
Forurensninger (fremmedmaterialer) 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.

Figur 1: Statens vegvesen, håndbok N 200, figur 622.9 «Dokumentasjon av asfaltgranulat til varm gjenvinning»

Forurensninger bestemmes i henhold til NS-EN 12697-42 «Bituminøse masser – Prøvningsmetoder for varmblandet asfalt – Del 42: Mengde av fremmedmateriale i resirkulert asfalt»

Massetyper

Generelt for alle normerte massetyper (normerte massetyper er de som er beskrevet i håndbok N 200 og som Statens vegvesen bestiller i sine kontrakter) er at kravene til massetyper skal være oppfylt med den andelen asfaltgranulat som benyttes. Selv om det ikke står direkte (ref. tabell 1) gjelder dette også for mekanisk styrke på steinmaterialet. (I NS-EN 13108-8 står følgende: Fordi kravene til asfaltmasser er den samme for masser med og uten resirkulert asfalt, er det i praksis homogenitetsnivået til materialet som avgjør største mengde resirkulert asfalt som kan brukes).

I praksis er det vanskelig å få ut steinmateriale i riktig fraksjon (11-16 mm) for testing av kulemåle når granulatet er knust ned til 0-8 eller 0-11 mm. Det er derfor en fordel å lagre fresemasse med kjent tilslag separat for bruk i ny asfalt for veier med høy trafikkmengde (strengt krav til tilslagets mekaniske styrke).

Massetyper til bærelag (Ag, Ap, Gja) er beskrevet i Statens vegvesens håndbok N 200, kapittel 5 «Vegfundament»

Massetyper til slitelag (Ab, Ska, Agb, Ma, Da) er beskrevet i Statens vegvesens håndbok N 200, kapittel 6 «Vegdekker»

Arbeidsresept

Arbeidsresept er en beskrivelse av hvordan en asfaltmasse / dekketype er sammensatt. Arbeidsresepten er et teknisk dokument som forteller hvordan asfalten skal produseres og i kontraktsammenheng et juridisk dokument som avtale om hva som skal leveres.

Hvis det benyttes asfaltgranulat i produksjonen skal det fremkomme i arbeidsresept. En arbeidsresept med asfaltgranulat skal ikke benyttes på asfaltmasse uten asfaltgranulat.

I Statens vegvesens kontraktsbestemmelser (D1) for 2016 står følgende:

[Eventuell tilsetning av resirkulert asfalt i varmmasse skal oppgis i prosent av total masse på masseresepten \(arbeidsresepten\).](#)

Det har vært vanlig å oppgi asfaltgranulat under steinmaterialer i arbeidsresepten og derfor som prosentandel av tilslaget og ikke som prosent av total masse (inkl. bindemiddel).

Av praktiske grunner varierer ofte tilsetningen av asfaltgranulat ved produksjon, for eksempel ved at tilsetningen reduseres ved høyt fuktinnhold. Derfor anbefaler KFA at følgende system benyttes:

På en arbeidsresept oppgis 10 % gjenbruk – det betyr at tilsetningen i praksis kan være 2 – 10 %. Aldri mer enn 10 % og aldri 0 % - da skal egen resept uten angivelse av gjenbruk benyttes.

På en arbeidsresept oppgis 15 % gjenbruk – det betyr at tilsetningen i praksis er mellom 5 og 15 %. Aldri mer enn 15 %.

På en arbeidsresept oppgis 20 % gjenbruk – det betyr at tilsetningen i praksis er mellom 10 og 20 %. Aldri mer enn 20 %.

Angitt mengde asfaltgranulat i arbeidsresept	Tilsatt mengde asfaltgranulat i produksjon
5 %	1 – 5 %
10 %	2 – 10 %
15 %	5 – 15 %
20 %	10 – 20 %
30 %	20 – 30 %
40 %	30 – 40 %

Tilsetning av bindemiddel skal ved asfaltgjenvinning følge kravene i standardene i NS-EN 13108-serien. De mest sentrale kravene i denne sammenheng er kortfattet beskrevet og listet opp nedenfor:

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

Beskrivelse av metoden (ref. NS-EN 13108) for å vurdere justering av bindemiddelhardhet er beskrevet i vedlegg 1 (denne metoden er også beskrevet i Statens vegvesen, håndbok N 200 vedlegg 10).

Typetestingen foretas med maksimal gjenbrukstilsetning. I en resept som oppgir 15 % tilsetning av asfaltgranulat foretas typetestingen med 15 % tilsetning. Typetesting av arbeidsresept utføres i henhold til NS-EN 13108-20 «Typeprøving».

Begrensninger i bruk av asfaltgranulat

Det er tillatt å tilsette asfaltgranulat i ny asfaltmasse for leveranse til Statens vegvesen med følgende begrensninger (konkurransgrunnlag for Statens vegvesen for 2016, D1, pkt. 2.3):

I gjeldende retningslinjer er det åpnet for bruk av resirkulert asfalt i normerte massetyper. For å øke gjenvinningsandelen for asfalt oppfordres det generelt til gjenbruk ved produksjon av nye asfaltmasser. Det skal fremlegges dokumentasjon av tilfredsstillende systemer for oversikt over returafaltens opphav og videre håndtering.

Eventuell tilsetning av resirkulert asfalt i varmmasse skal oppgis i prosent av total masse på masseresepten (arbeidsresepten) sammen med angivelse av tilsetningsmetode, hhv. kaldt i varm eller varmt i varm med eget utstyr for oppvarming. Utover de generelle bestemmelser gjelder følgende begrensninger i andel resirkulert asfalt:

Bindemiddel, type	Lag	Asfalt, type	Trafikk, ÅDT	Tilsetning resirkulert asfalt, maks.	
				Kaldt i varm	Varmt i varm
Bestilt m/PMB	Alle	Alle	-	0 %	0 %
Uten PMB	Slitelag	Ska	-	10 %	10 %
		Agb, Ab	> 5000	15 %	25 %
			< 5000	15 %	40 %
	Bindlag, avrett.	Alle	-	25 %	40 %
	Bærelag	Ag	-	25 %	40 %

De generelle bestemmelser for dokumentasjon gjelder, ref. håndbok N 200 pkt. 622.4.

Skelettasfalt (Ska) har i kontraktsbestemmelsene til Statens vegvesen en begrensning i andel asfaltgranulat på maksimalt 10 %. Dette fordi egenskapene (stabiliteten) til en skjelettasfalt er ømfintlig for variasjoner i kornkurven (spesielt mengden finstoff). Det vil være en fordel å anvende fresemasse fra samme dekketype.

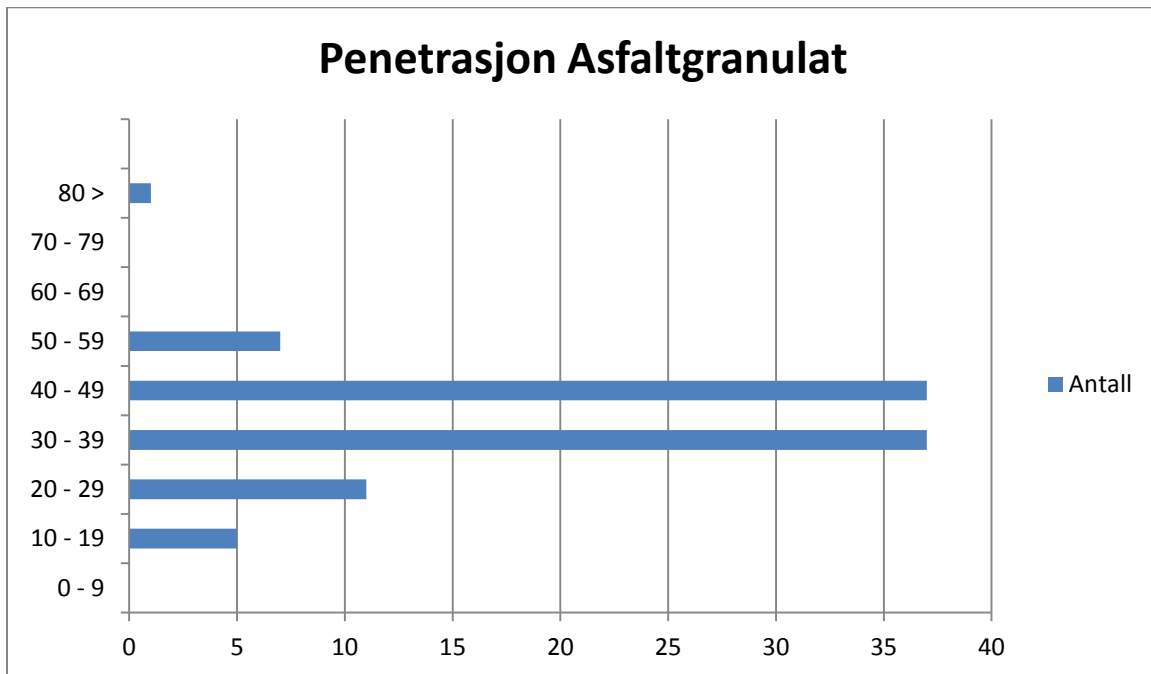
I tillegg til bestemmelser fra Statens vegvesen bør det ikke tilsettes asfaltgranulat til drenerende asfalttyper (Da). Dette fordi tilsetning av asfaltgranulat fra tette massetyper vil redusere hulrommet i drensafalten og redusere de ønskede egenskaper (drenerende evne, støyreduksjon).

Det er i henhold til kontraktsbestemmelsene til Statens vegvesen ikke tillatt å bruke asfaltgranulat i massetyper med polymermodifisert bitumen (PMB), dette for å unngå at bindemiddelet i asfaltgranulat reduserer polymerbindemiddelets elastiske egenskaper.

VEDLEGG 1

Beregning av penetrasjonsgrad ved bruk av asfaltgranulat i varme asfaltmasser

Tester av penetrasjon fra 98 prøver (2013 og 2014) viser følgende fordeling (se figur 2). Penetrasjon vises på y-aksen og antall prøver på x-aksen. Snitt penetrasjon er 38.



Figur 2: Fordeling av bindemiddelstivhet fra analyse av asfaltgranulat

Formel for beregning av penetrasjon i nytt bindemiddel ved anvendelse av asfaltgranulat med herdet bitumen.

Penetrasjonsgrad

Følgende forkortelser benyttes:

Pen_{mix} : Penetrasjon i den ferdige blanding inneholdende granulat

Pen_1 : Penetrasjon av gjenvunnet bindemiddel fra asfaltgranulat

Pen_2 : Penetrasjon av tilsatt bitumen ved produksjonen

a og b: Andel av den totale bindemiddelmengden i ny asfaltmasse som kommer fra asfaltgranulatet (a) og fra tilsatt bindemiddel (b), slik at $a + b = 1$

Følgende formel benyttes:

$$b \cdot \log Pen_2 = \log Pen_{mix} - a \cdot \log Pen_1$$

Figur 3: Beregning av penetrasjonsgrad på nytt bindemiddel

Eksempler på beregninger:

1) Masser med ønsket bindemiddel pen_{mix} 70/100

Tilsetting av 20 % asfaltgranulat, pen_1 (lik snitt) 38

$$0,8 \times \log Pen_2 = \log 85 - 0,2 \times \log 38 = 1,613 \quad \log Pen_2 = 2,017 \quad Pen_2 = 104$$

Tilsetting av 40 % asfaltgranulat, pen_1 (lik snitt) 38

$$0,6 \times \log Pen_2 = \log 85 - 0,4 \times \log 38 = 1,298 \quad \log Pen_2 = 2,163 \quad Pen_2 = 145$$

2) Masser med ønsket bindemiddel pen_{mix} 160/220

Tilsetting av 20 % asfaltgranulat, pen_1 (lik snitt) 38

$$0,8 \times \log Pen_2 = \log 190 - 0,2 \times \log 38 = 1,963 \quad \log Pen_2 = 2,453 \quad Pen_2 = 284$$

Tilsetting av 40 % asfaltgranulat, pen_1 (lik snitt) 38

$$0,6 \times \log Pen_2 = \log 190 - 0,4 \times \log 38 = 1,647 \quad \log Pen_2 = 2,745 \quad Pen_2 = 556$$