



Statens vegvesen

NABin seminar 31.10.2017



KFA-forsøk 2016:
Gjenbruk av asfaltgranulat med
PMB i ny PMB-masse

Wenche Hovin
Sentrallaboratoriet Trondheim
Lab og vegteknologiseksjonen
Region midt



Statens vegvesen



KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse

**Tema for dette foredraget
er kun resultatene fra
bindemiddeltestingen.**



Veien videre fra KFA-forsøket i 2014 (hentet fra Olga Mirochnikovas Masteroppgave)



Veien videre

Noen idéer og anbefalinger

- Tilsette mer granulater og se hva som skjer
- Tilsette PMB-granulat i ny masse med PMB
- Våkne opp og ta i bruk moderne testmetoder
- Sorteringssystem for returavfall
- Miljøregskapsanalyser og analyser av det økonomiske aspektet ved gjenbruk av asfalt (LCA og LCCA)



Forsøksoppsett

- PMB i granulatet er fra 2011: Nypol 65/105-80
- Ny PMB i ny asfaltmasse : Nypol 65/105-80

Teststrekning:	Massetype:
A	Referanse I
B	10 % tilsetting av forvarmet granulat
C	20 % tilsetting av forvarmet granulat
D	30 % tilsetting av forvarmet granulat
E	10 % tilsetting granulat, uten forvarming
F	Referanse II



Testoppsett for bindemiddelanalysene

- Testing av ferske / uherdete prøver:
 - Kohesjon ved kraftduktilitet 10°C
 - Mykningspunkt
 - Penetrasjon ved 25°C
- Testing etter oppherding i RTFOT:
 - Bending Beam Rheometer (BBR), lavtemperateregenskaper
 - MSCRT ved 60°C, deformasjonsegenskaper (permanente)
 - G^* og δ ved T fra 10 til 80°C, temperatursensitivitet
- Det ble også tatt ut asfaltmasse, slik at testing etter gjenvinning kan utføres.

Egenskaper det er krav til for inngående, ferskt bindemiddel

KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse



Statens vegvesen

Følgende har bidratt til bindemiddeltestingen:

- **Veiteknisk Institutt** har utført all gjenvinning av bindemiddel fra asfaltgranulat
- **Nynas** har utført all RTFOT-herding, tillaging av bindemiddelblandningene og BBR-testingen
- **Statens vegvesen** har testet penetrasjon, mykningspunkt, kohesjon og DSR-målingene. Tillaging av uherdede bindemiddel-blandinger.

KFA-forsøk 2016

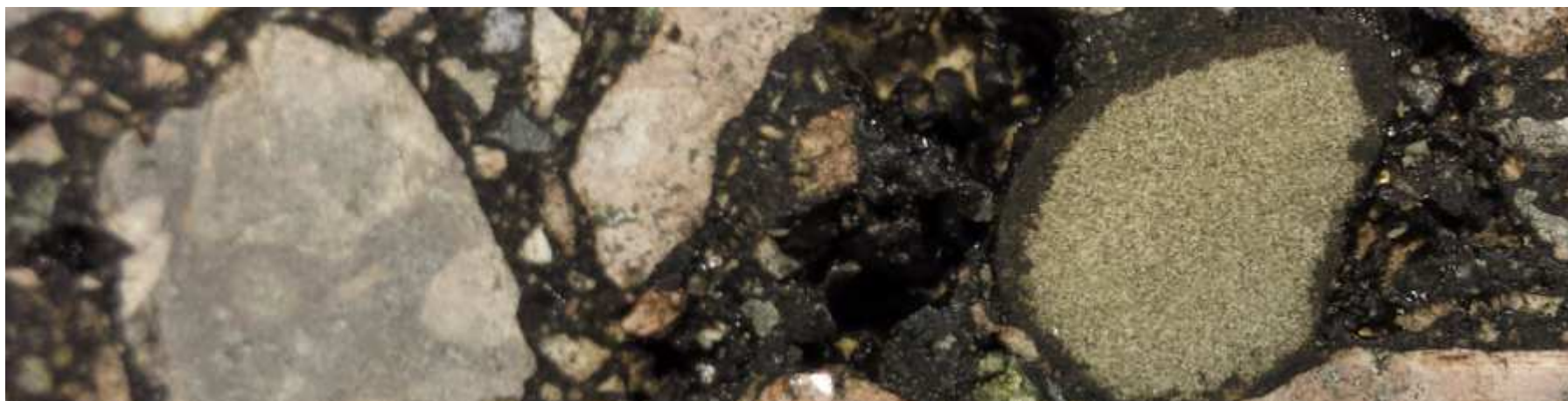
Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse



Statens vegvesen

Viktige forbehold ved vurdering av bindemiddeltestingen

- Vi mangler gode testmetoder for å vurdere bestandighet og lavtemperaturregenskaper både for bindemiddel og for asfaltmasse/asfaltdekke.
- I hvilken grad blandes bindemiddelet på granulatet med det ferske bindemiddelet i asfalten?



02.11.2017

Foto: Olga Mirochnikova, 2015



Statens vegvesen

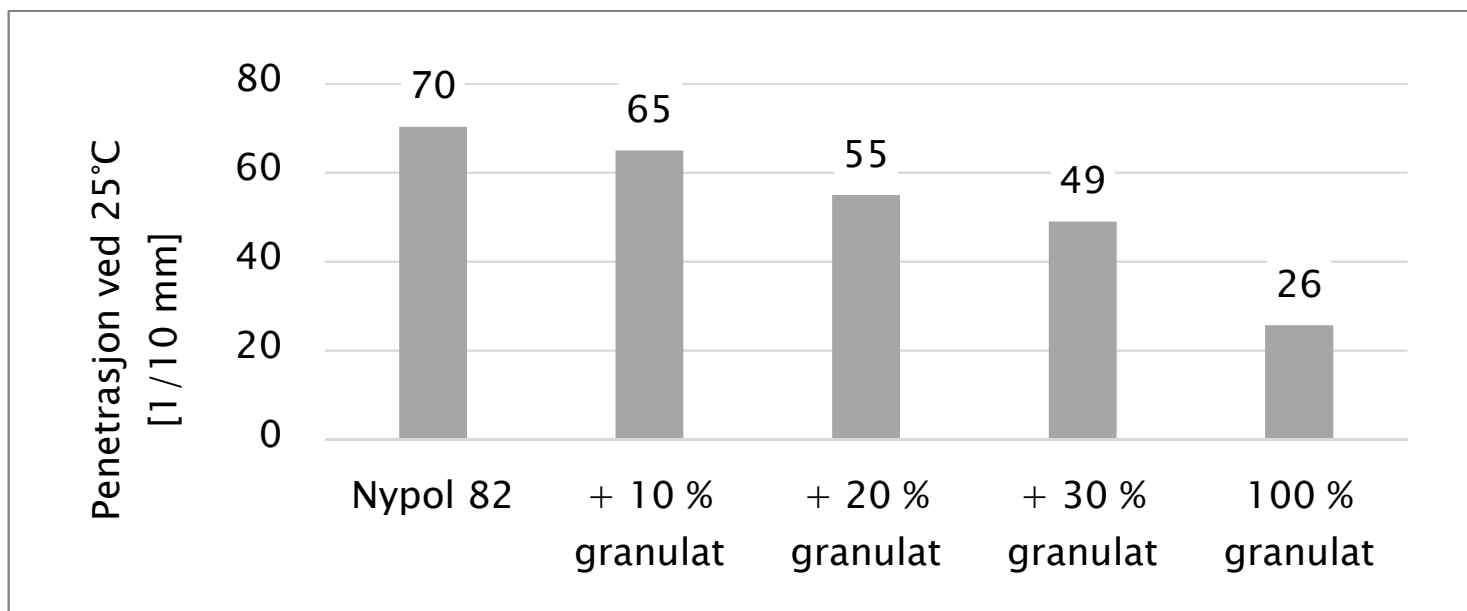


KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse

Testing av blandinger av uherdet bindemiddel

Testing av uherdede blandinger



- Ved gjenbruk av asfaltgranulat i asfaltmasser med ordinært bitumen velger man den bitumengraden som gir riktig sluttverdi for penetrasjon og mykningspunkt.
- Her er samme PMB 65/105–80 benyttet i alle blandinger

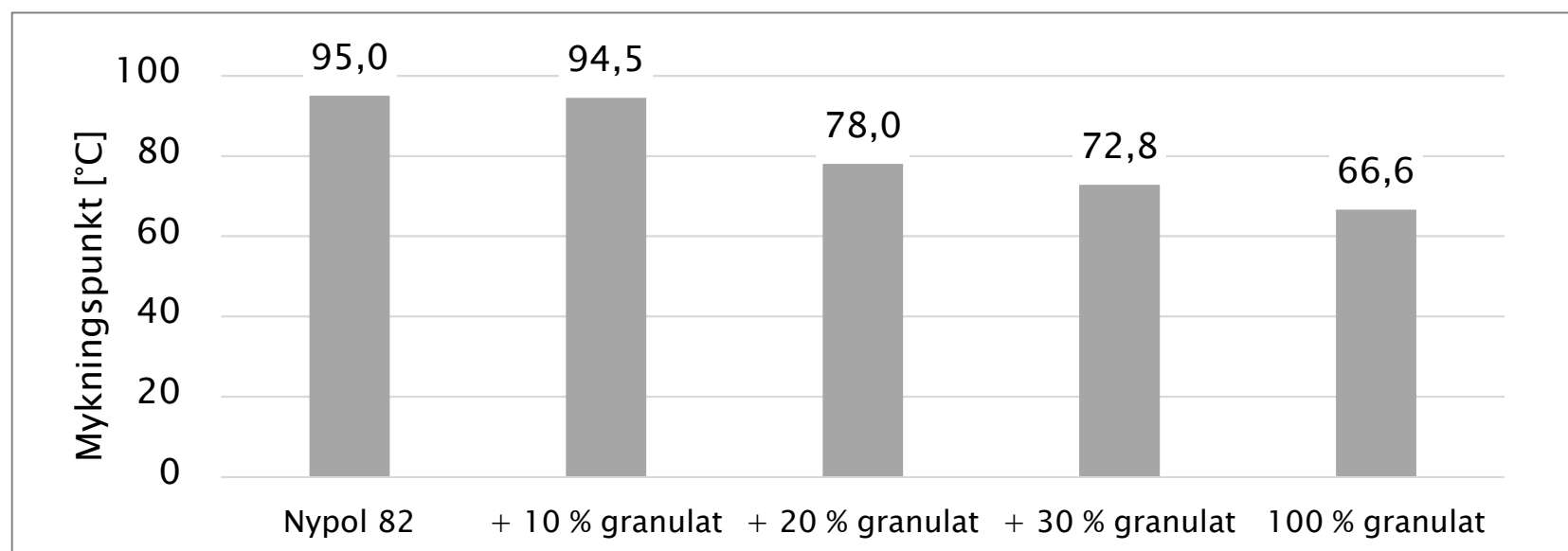
KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse



Statens vegvesen

Testing av uherdede blandinger



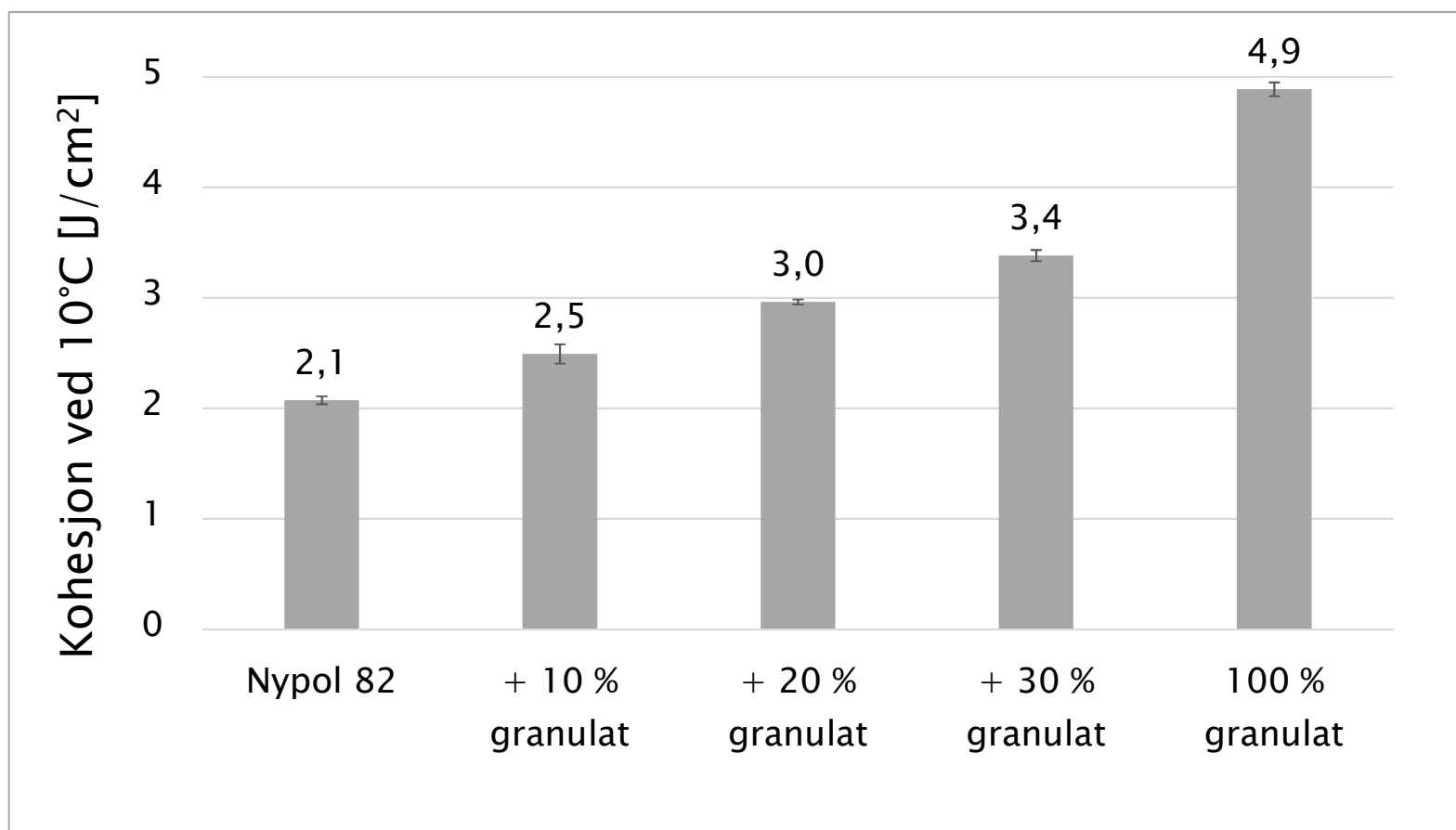
KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse



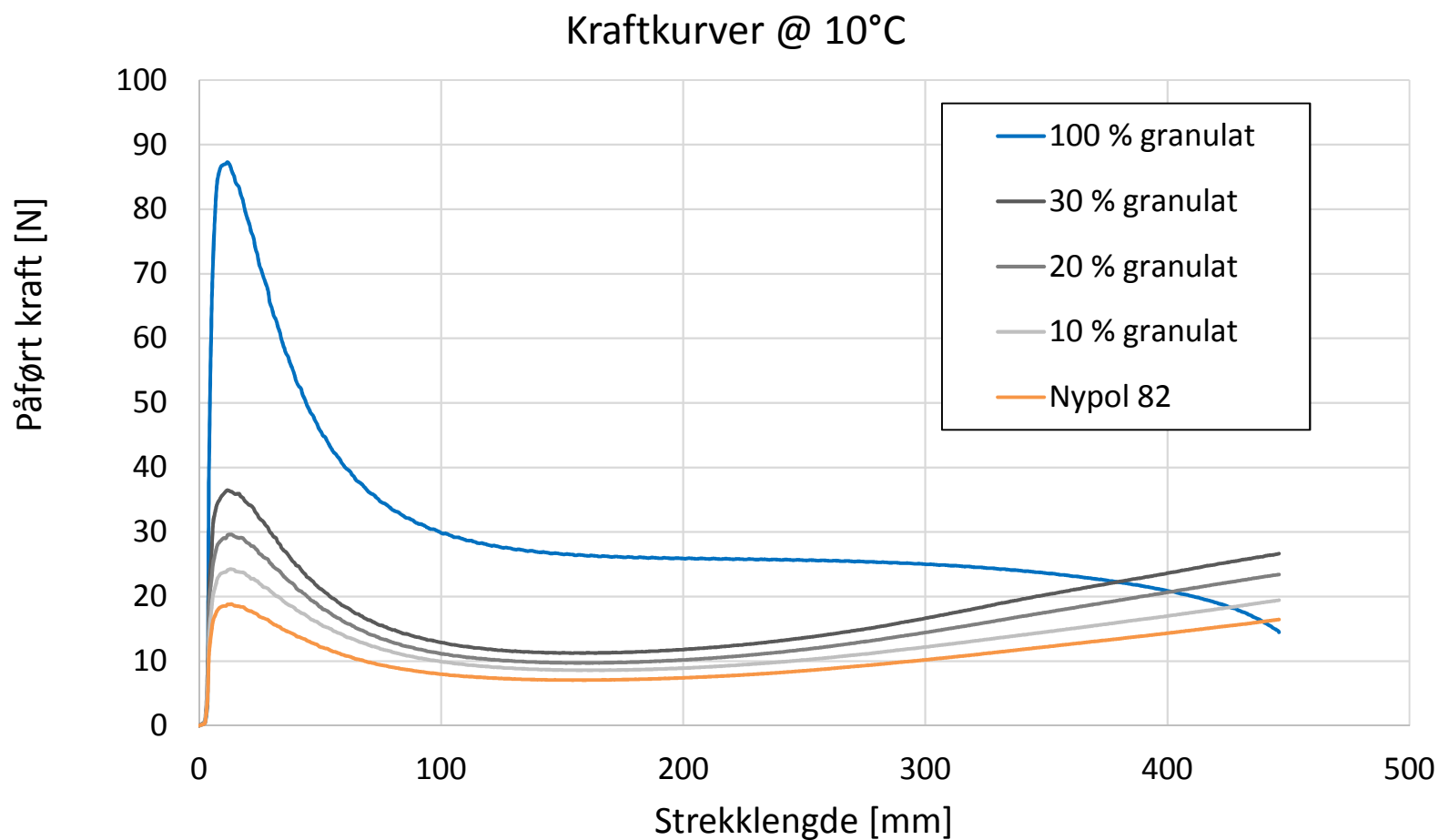
Statens vegvesen

Testing av uherdede blandinger



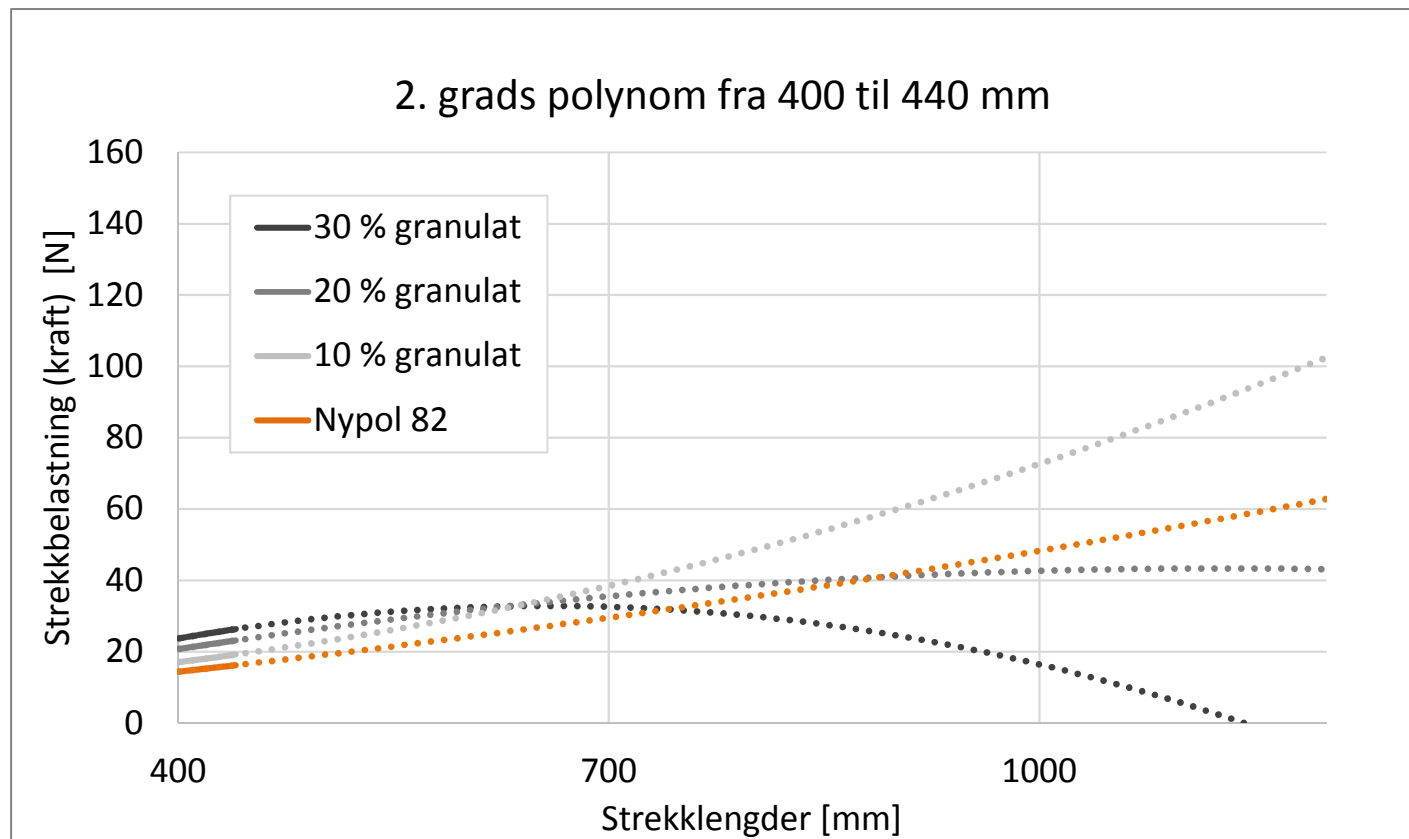


Testing av uherdede blandinger





- Hvilken vei bøyer siste del av kurven?





Statens vegvesen

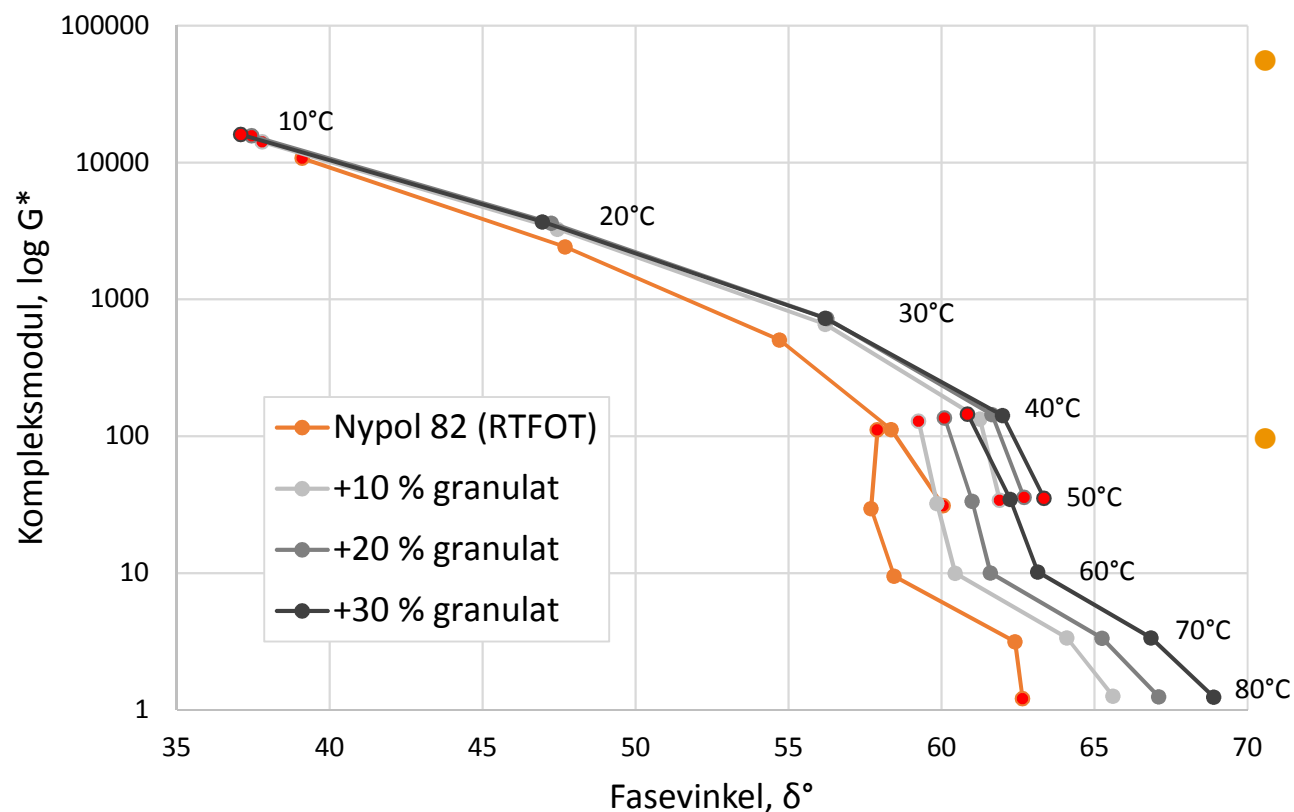


KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse

Testing etter oppberding i RTFOT

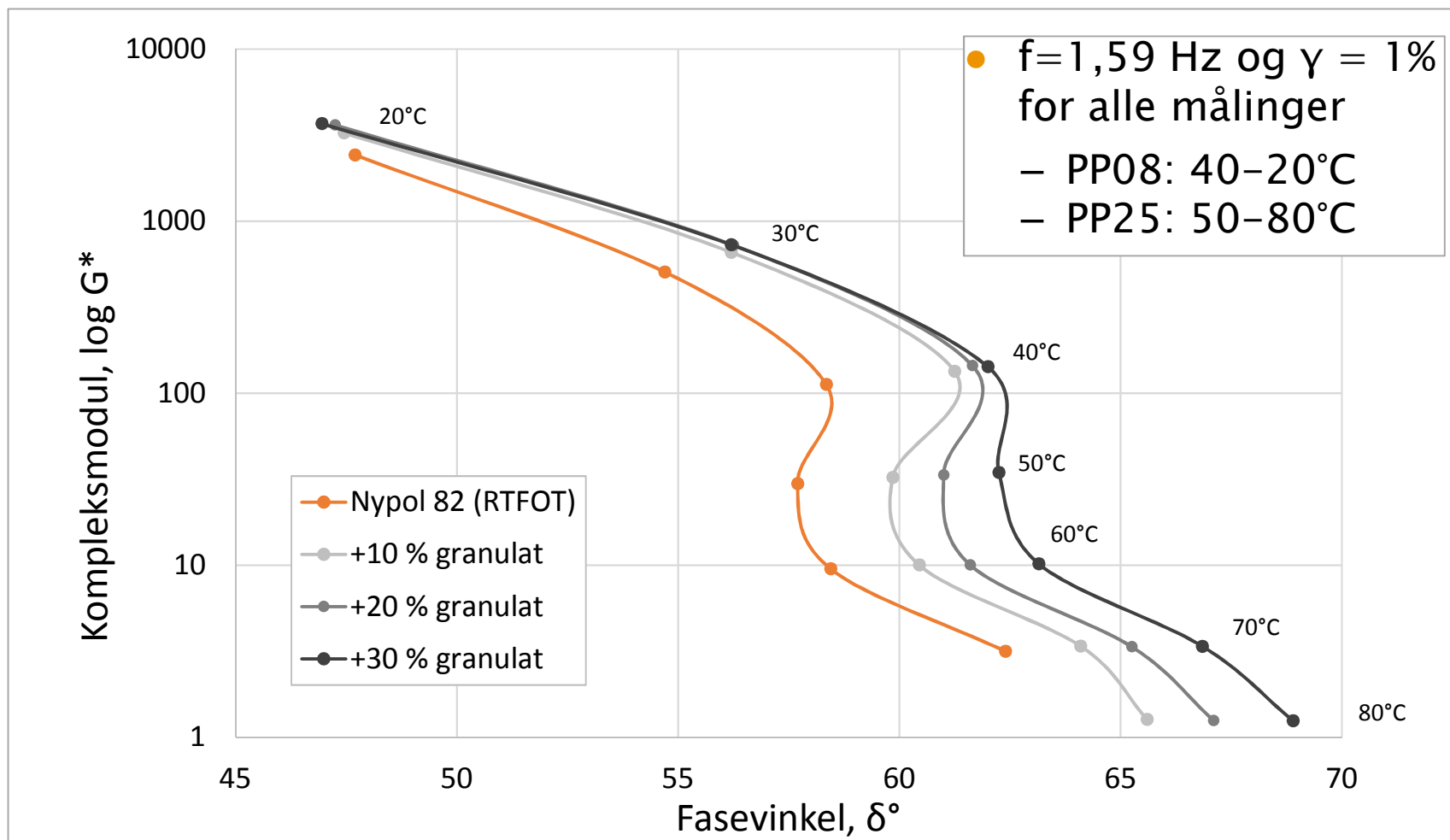
Testing etter RTFOT-herding



- $f=1,59$ Hz og $\gamma = 1\%$ for alle målinger
 - PP08: 50–10°C (100–10.000 kPa)
 - PP25: 40–80°C (1–100 kPa)
- Øverste og laveste temperatur ligger utenfor gyldighetsområdet for hver av spindlene.

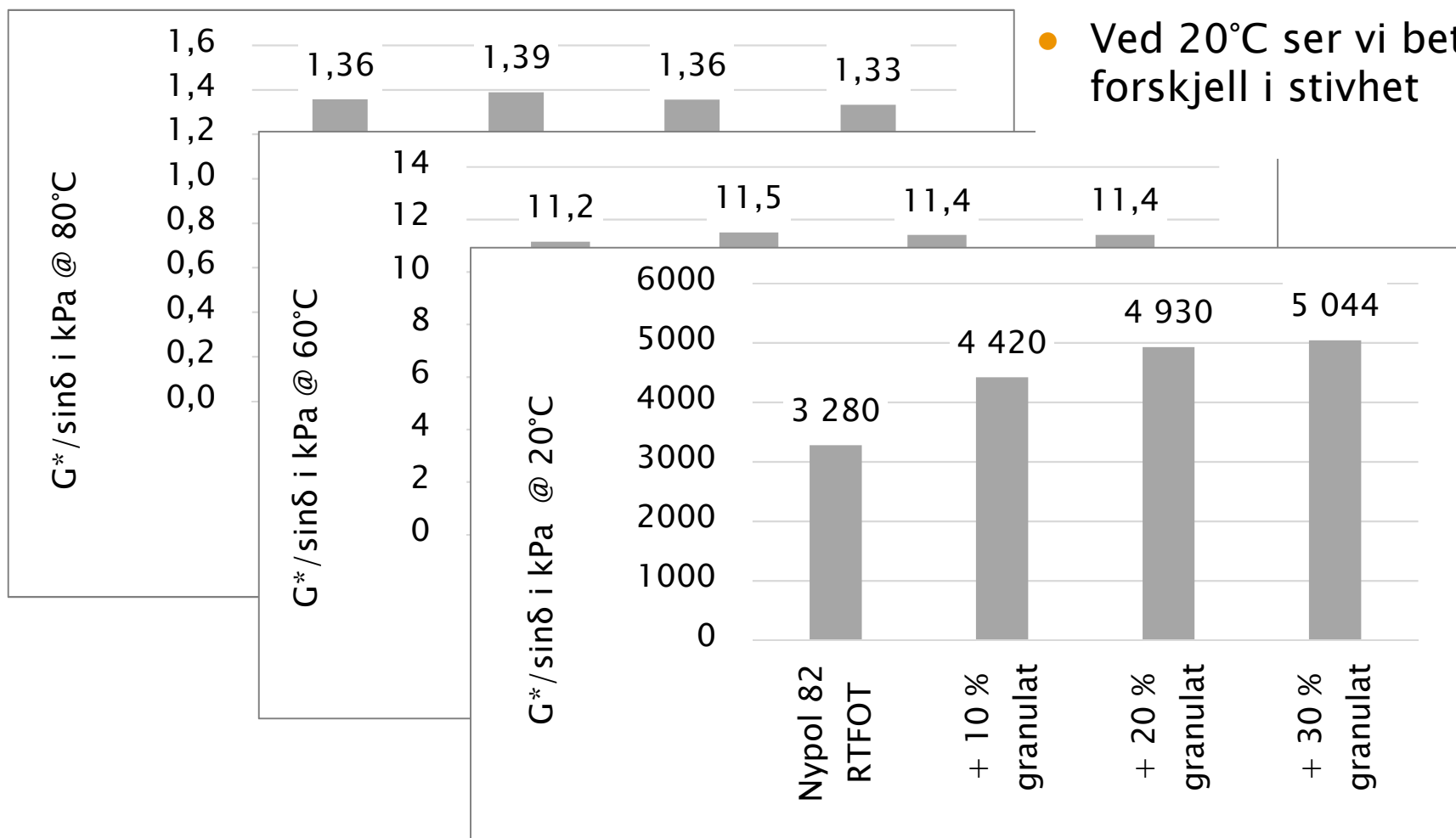


Testing etter RTFOT-herding





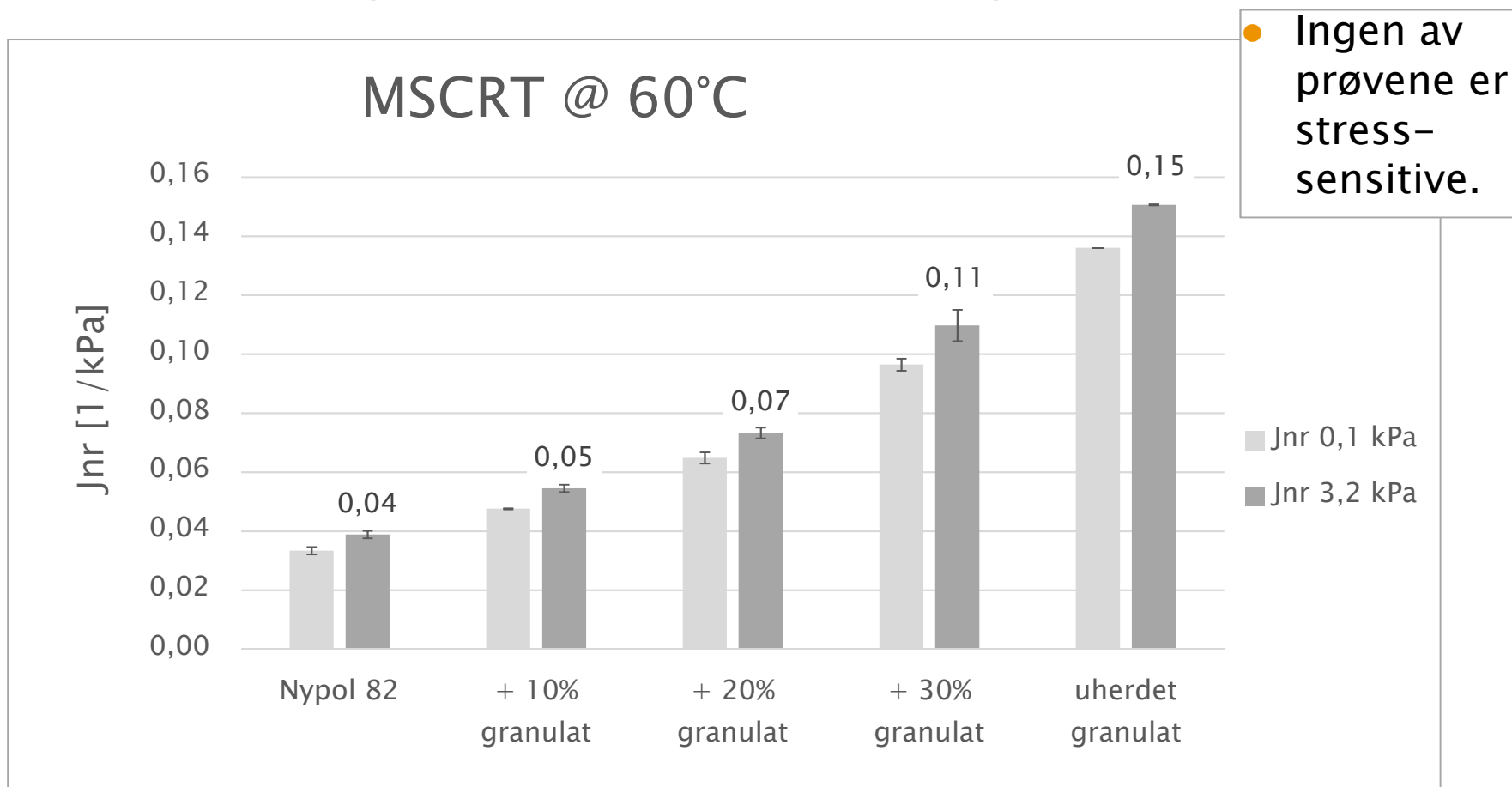
Testing etter RTFOT-herding



- Ved 20°C ser vi betydelig forskjell i stivhet



Testing etter RTFOT-herding



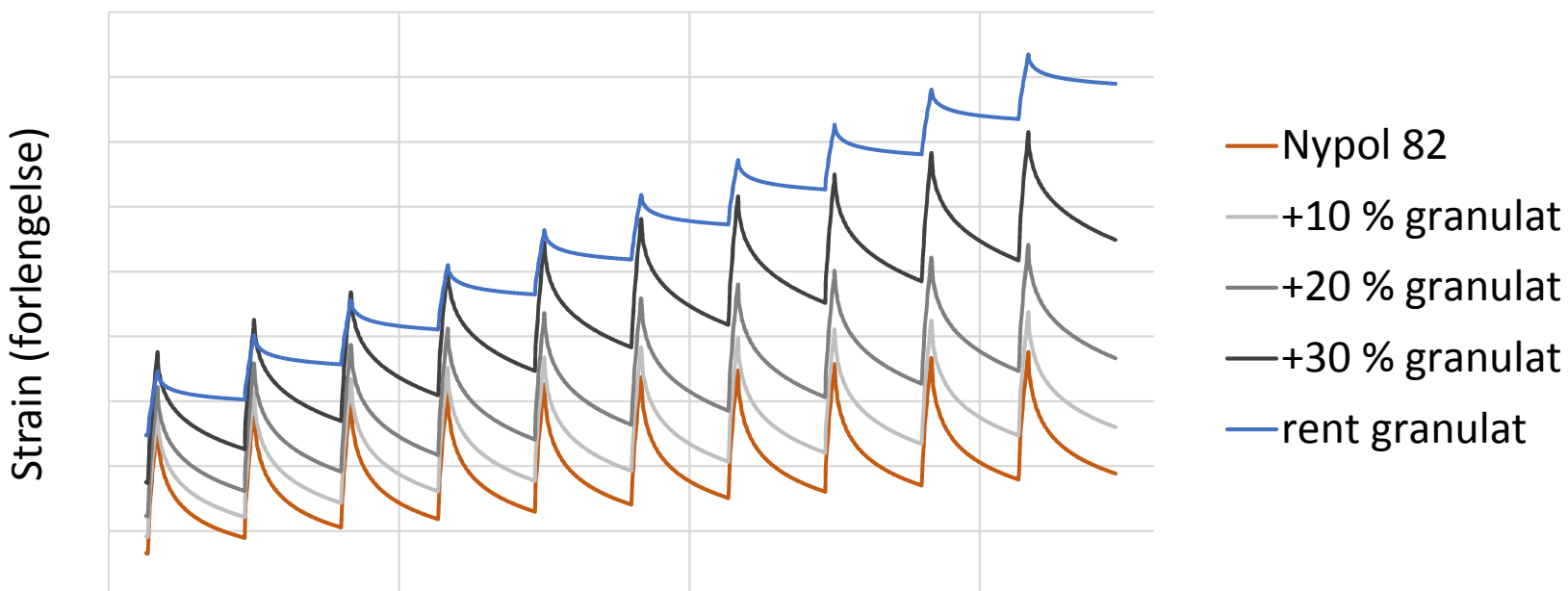
KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse



Statens vegvesen

Testing etter RTFOT-herding



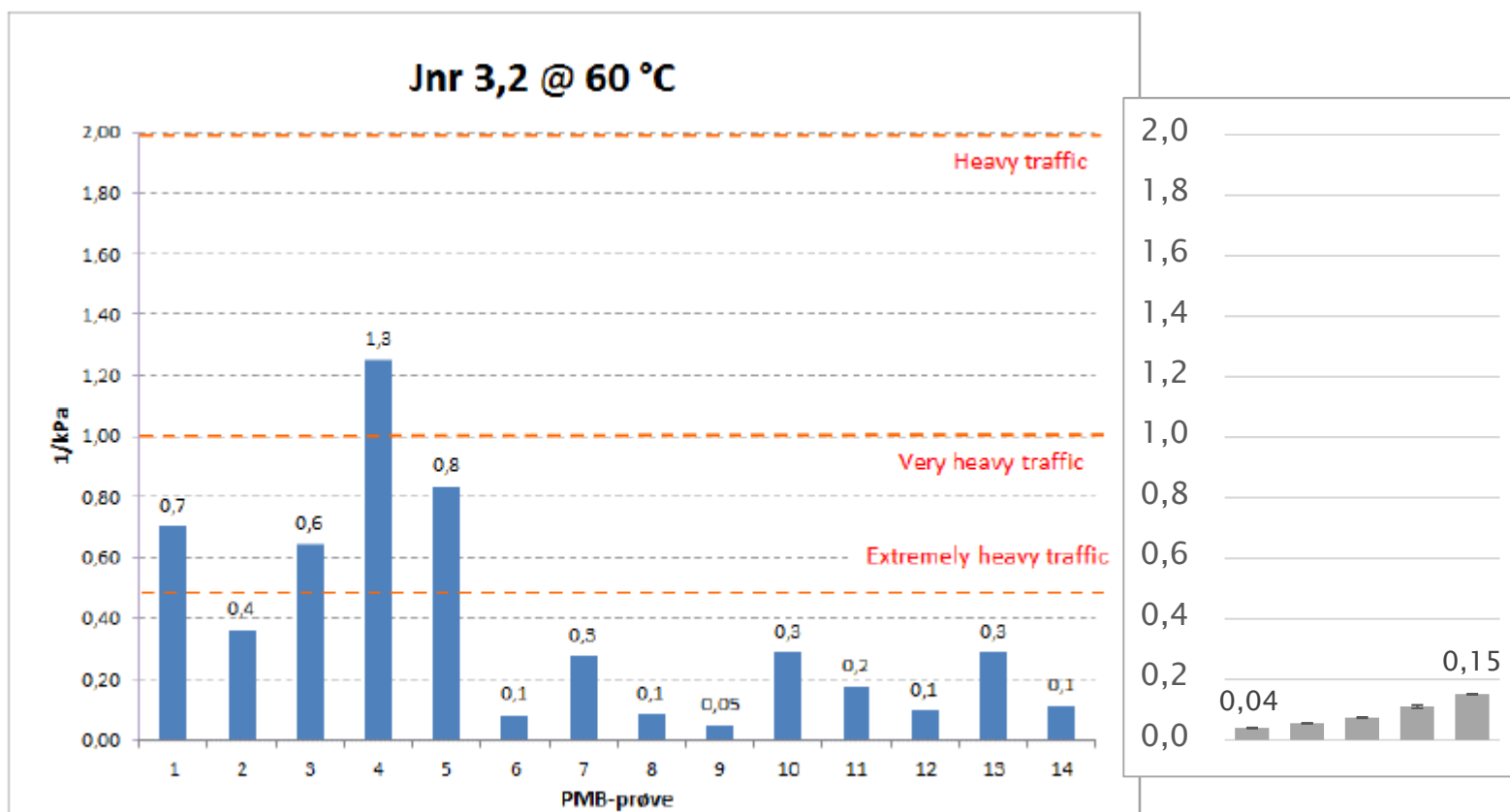
KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse



Statens vegvesen

Sammenlignet med resultatene fra Varige vegger,
gitt i Statens vegvesens Rapporter Nr. 489



Figur 7. MSCRT Jnr-verdier for PMB-prøvene og trafikklasser i AASHTO M332-14.

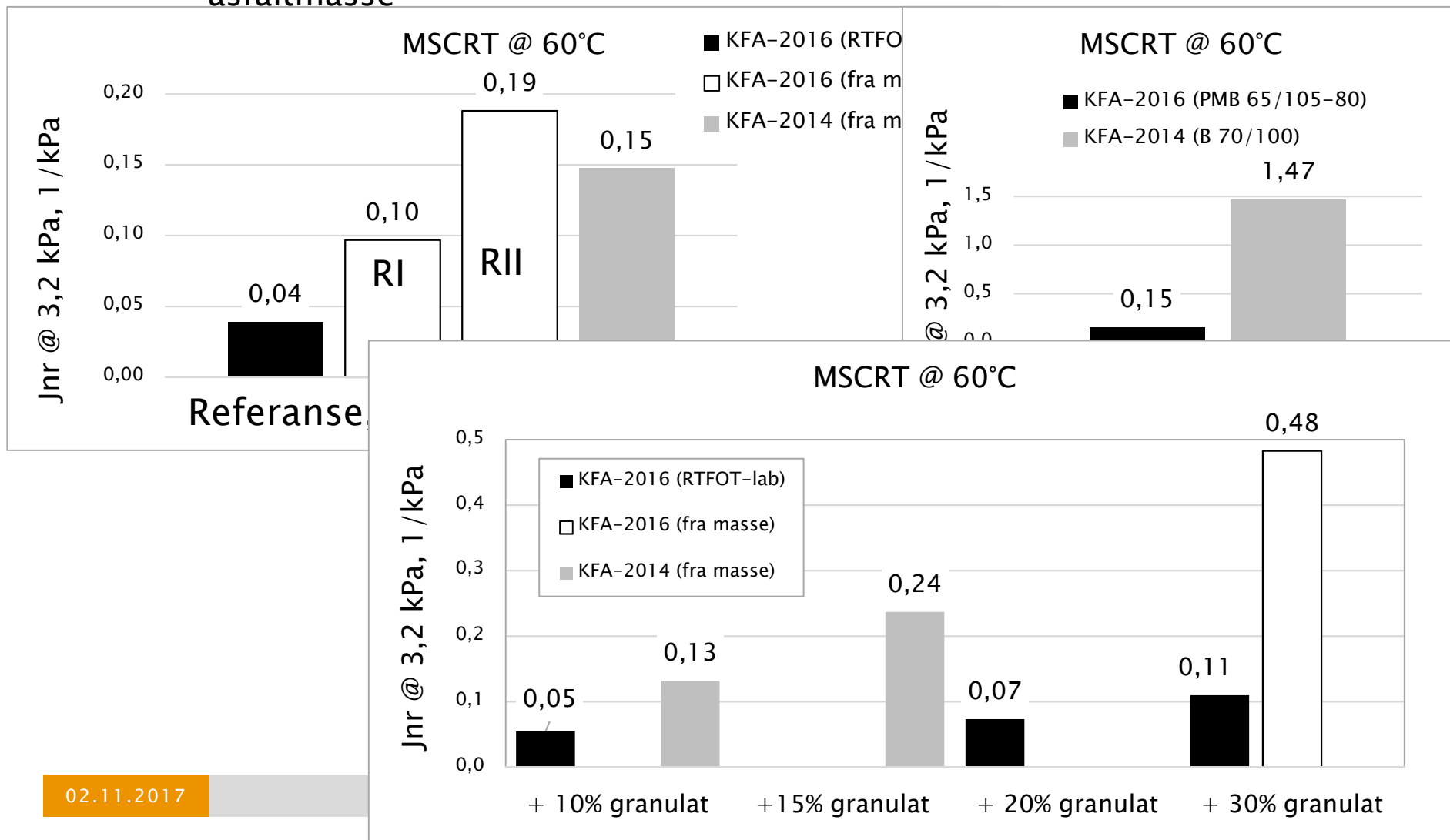
KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse



Statens vegvesen

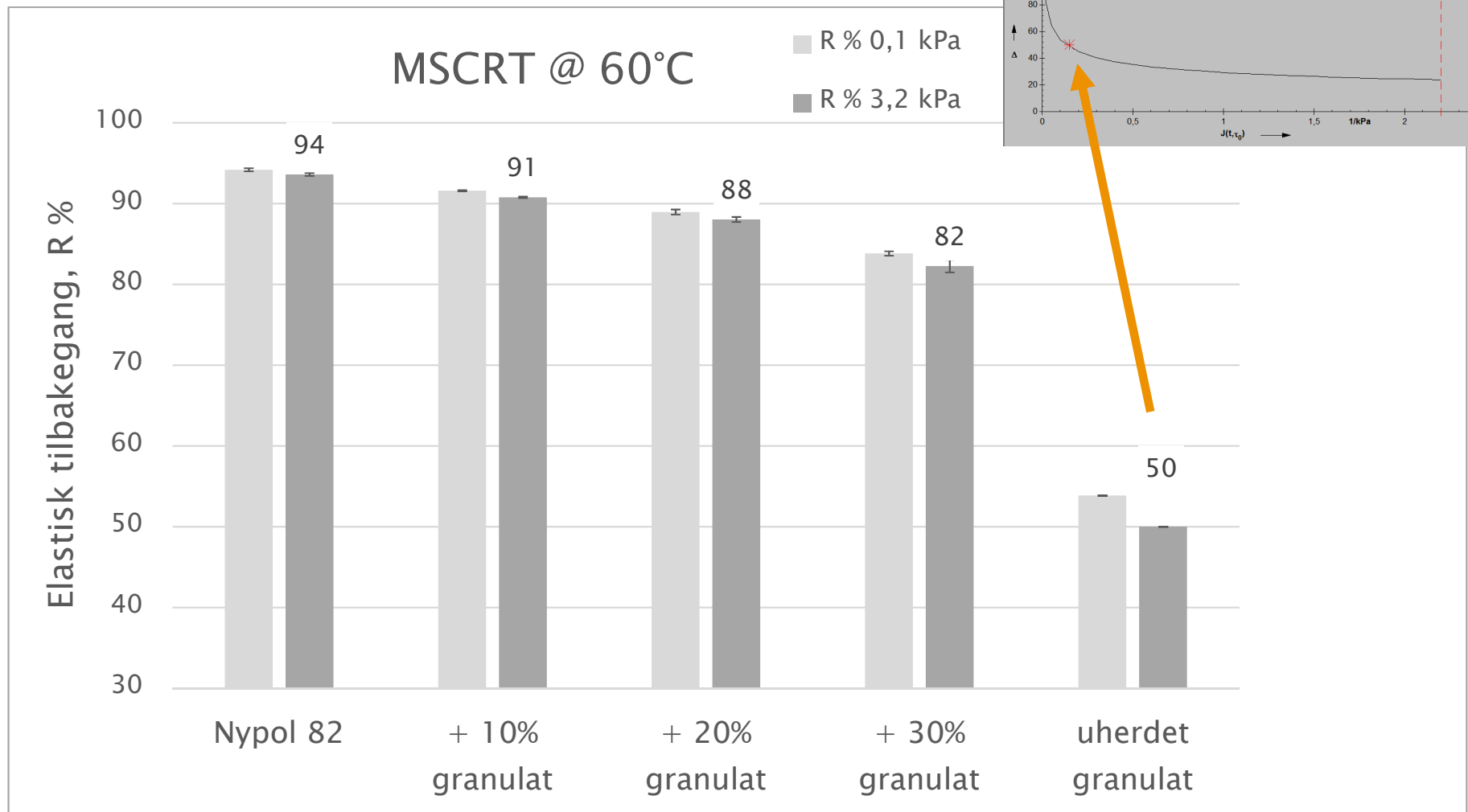
Sammenlignet med resultatene fra KFA-forsøk 2014 (hentet fra Olga Mirochnikovas Masteroppgave) og med tre prøver gjenvunnet fra asfaltmasse



02.11.2017



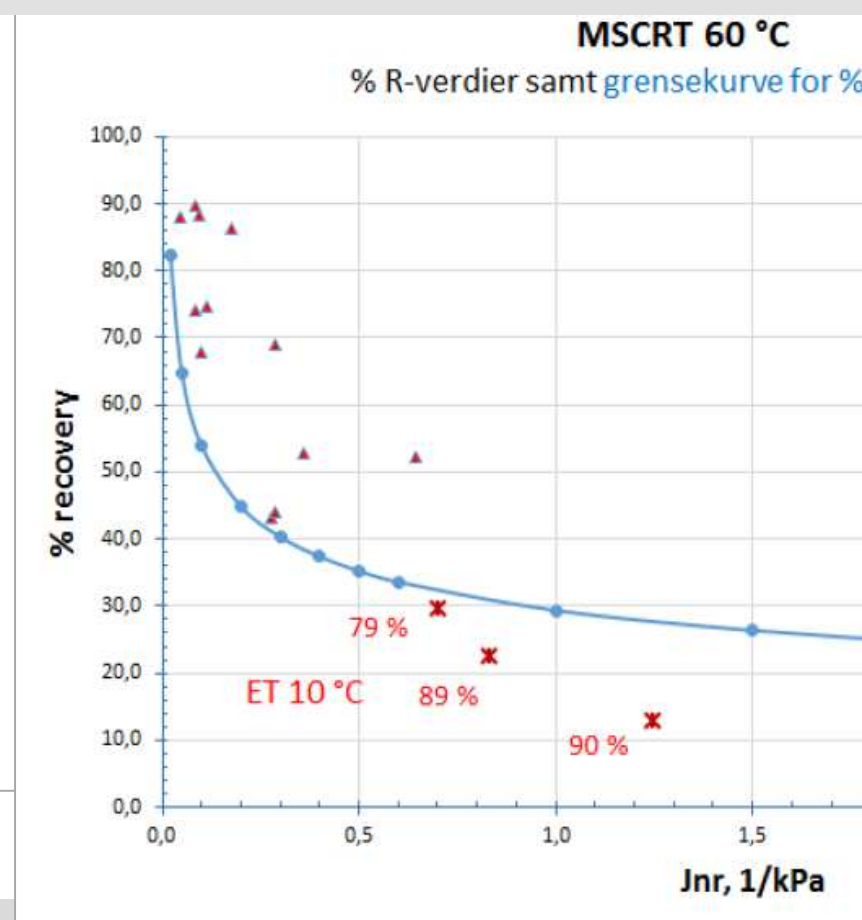
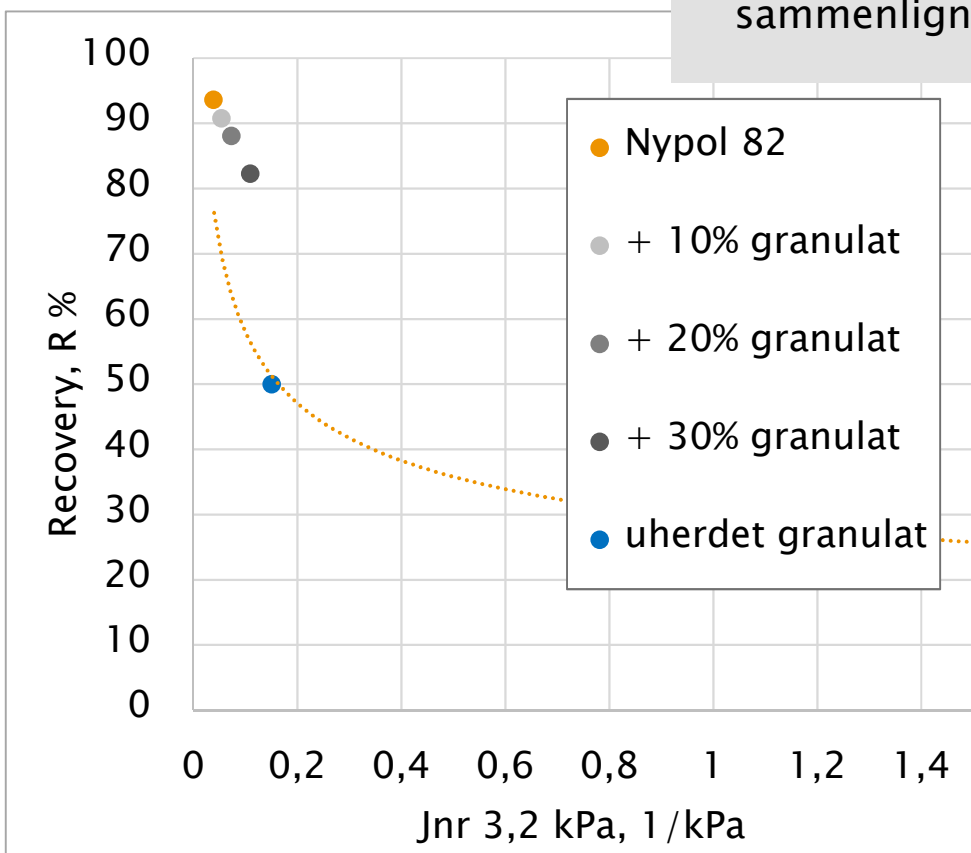
Testing etter RTFOT-herding





Testing etter RTFOT-herding

- Høy elastisk tilbakegang og lav uopprettet deformasjon sammenlignet med resultatene i Varige vegger:



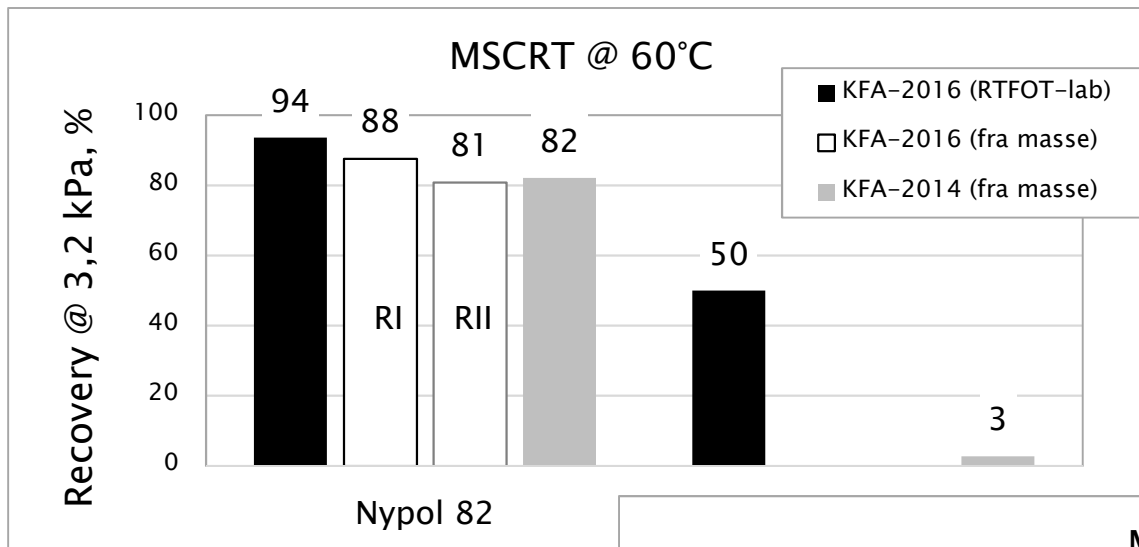
KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse

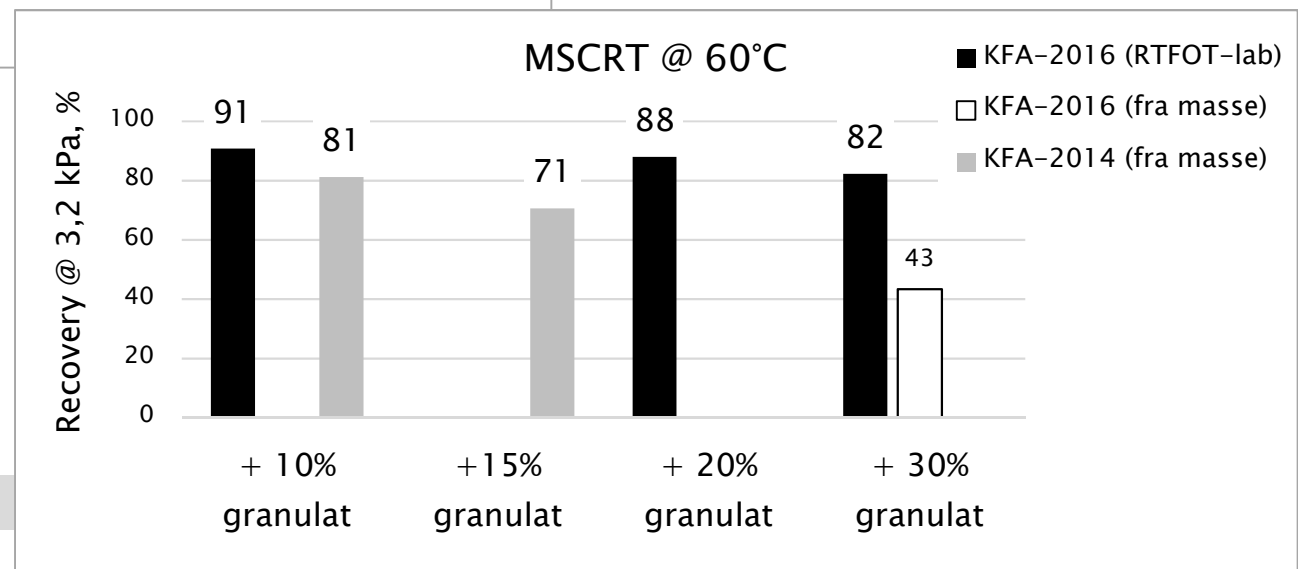


Statens vegvesen

Sammenlignet med resultatene fra KFA-forsøk 2014
(hentet fra Olga Mirochnikovas Masteroppgave)
Og med tre prøver gjenvunnet fra asfaltmasse



- Det er for stor forskjell mellom resultater etter RTFOT og resultater etter gjenvinning fra asfaltmasse.



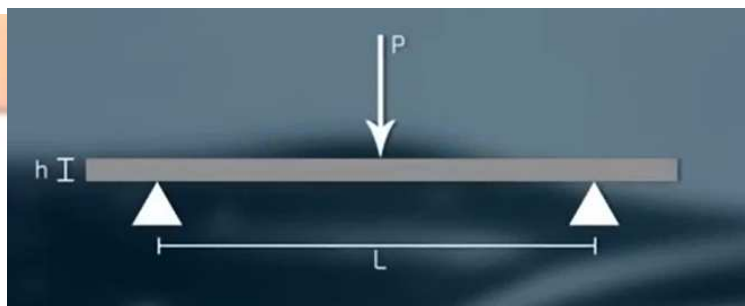
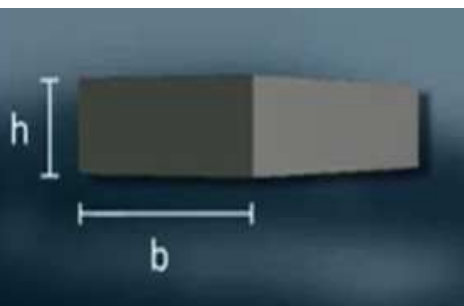
KFA-forsøk 2016

Gjenbruk av asfaltgranulat med PMB i ny PMB-masse



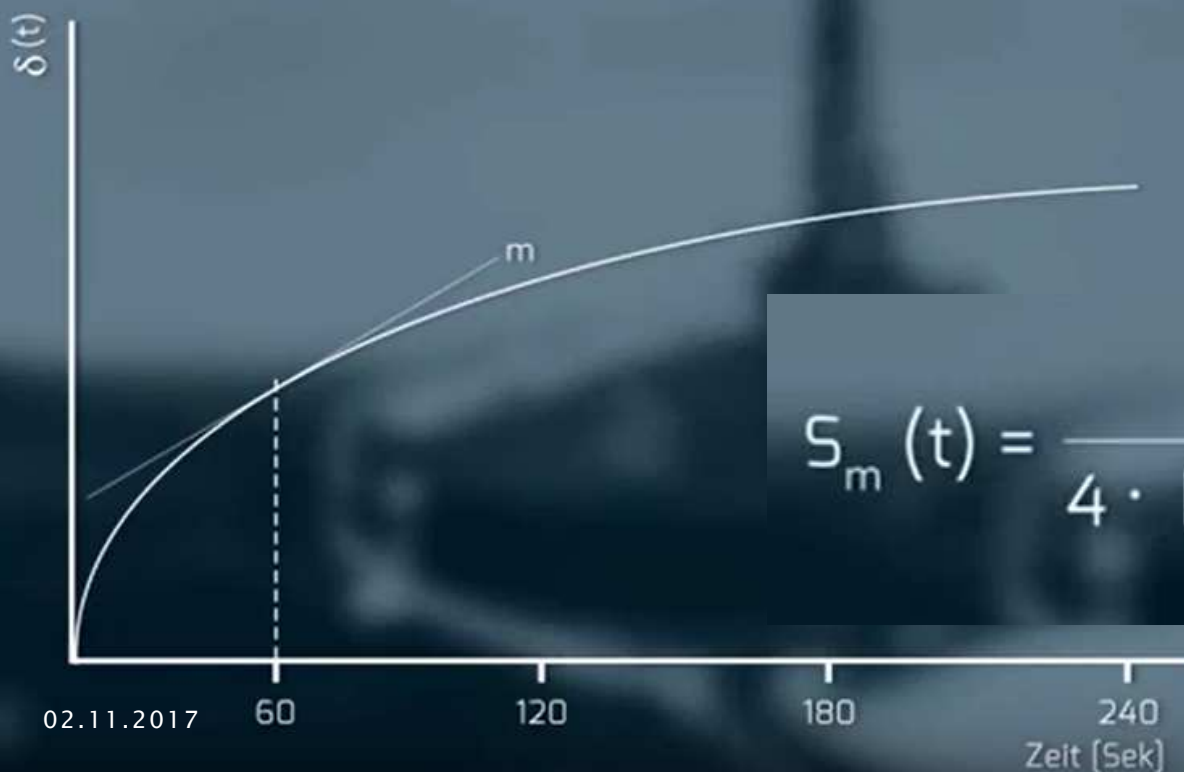
Statens vegvesen

Bending Beam Rheometer Testing (BBR)



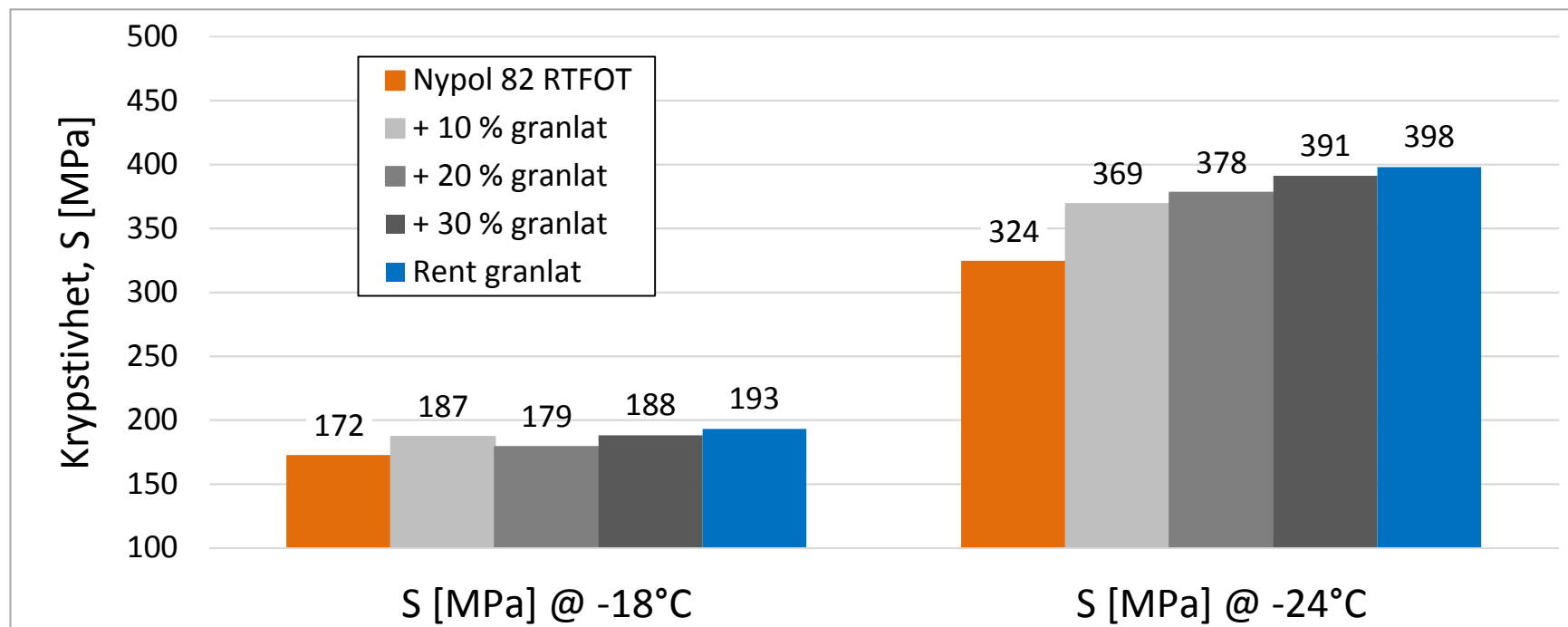
Belastung:
 $P = 930$ bis 1030 mN

Prüfdauer:
 $t = 240$ Sek



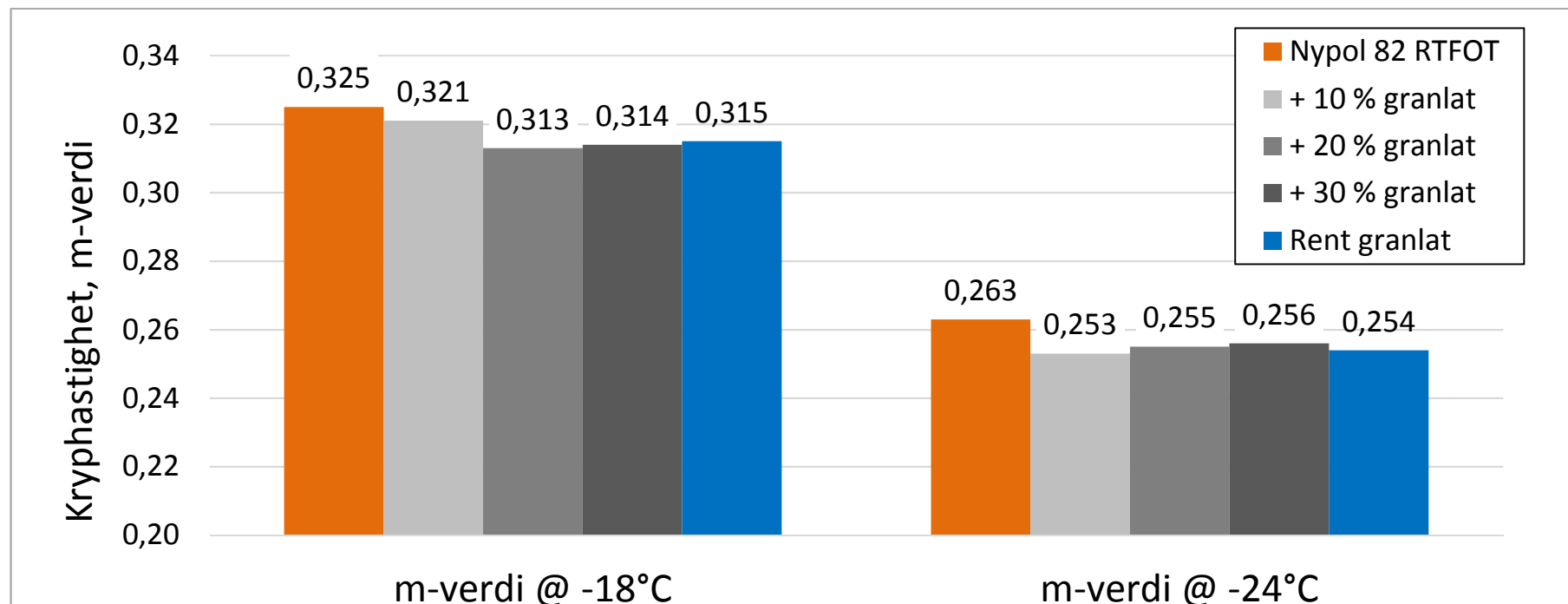
$$S_m(t) = \frac{P \cdot L^3}{4 \cdot b \cdot h^3 \cdot \delta(t)} \text{ [MPa]}$$

BBR – Krypstivhet, S



- Krypstivheten viser materialets evne til å stå imot belastningen.
- SHRP krever S etter langtidsaldring (PAV) ≤ 300 MPa
- Høyere verdier betyr at materialet er sprøtt, og i større grad utsatt for oppsprekking.

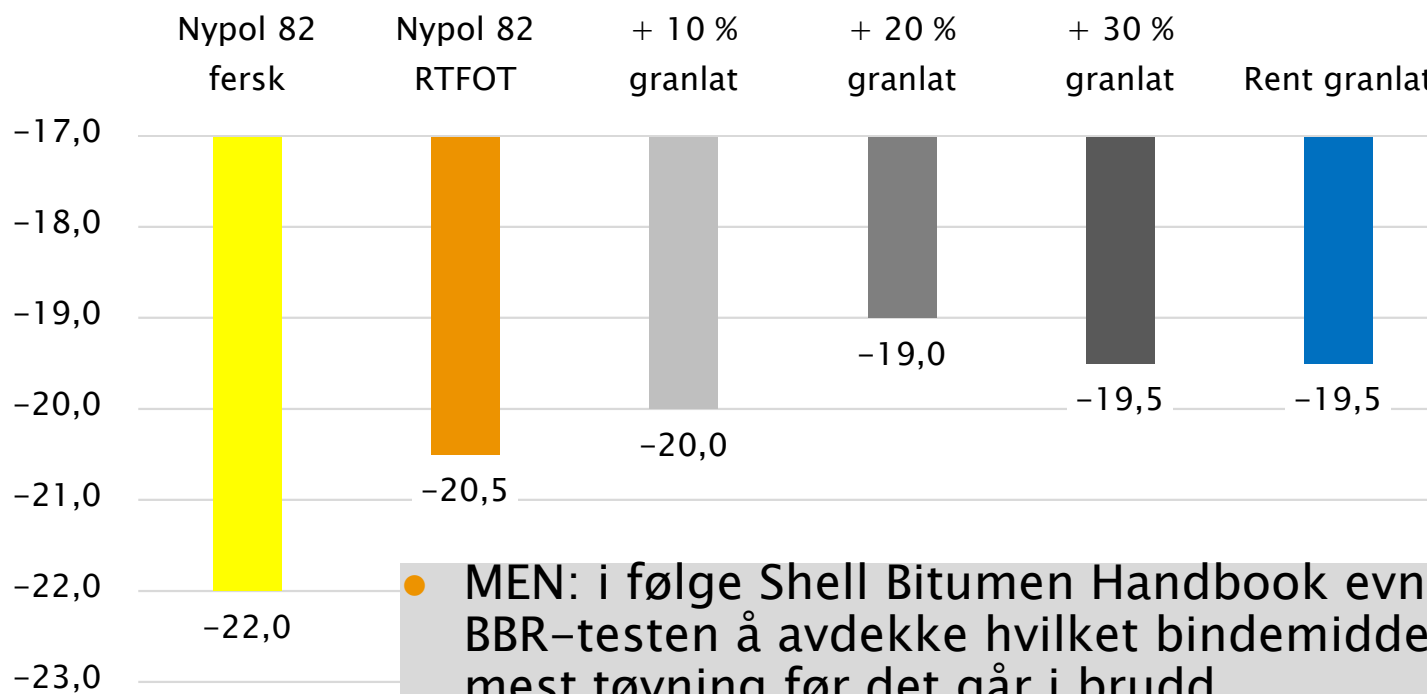
BBR – Kryphastighet, m-verdi



- Høyere m-verdi gir raskere spredning av belastninger
- SHRP krever m-verdi etter langtidsaldring (PAV) $\geq 0,300$
- Ved lavere verdier øker faren for oppsprekking



Kritisk temperatur fra BBR



● MEN: i følge Shell Bitumen Handbook evner ikke BBR-testen å avdekke hvilket bindemiddel som tåler mest tøyning før det går i brudd.

Noe som er avgjørende for resultatet på veggen.



Takk for din oppmerksomhet 😊