



Statens vegvesen

NABin 2016
Grand Hotel Oslo

Performance Related Specification

Torbjørn Jørgensen
Statens vegvesen Vegdirektoratet



Spesifikasjoner er grunnlag for avtale

- Velger produkt på grunnlag av pris og antatt ytelse og kvalitet
- Asfalttype, produksjonsutstyr, stedlige forhold etc. påvirker valg
- Siden PMB er dyrere enn bitumen, kreves forbedret ytelse



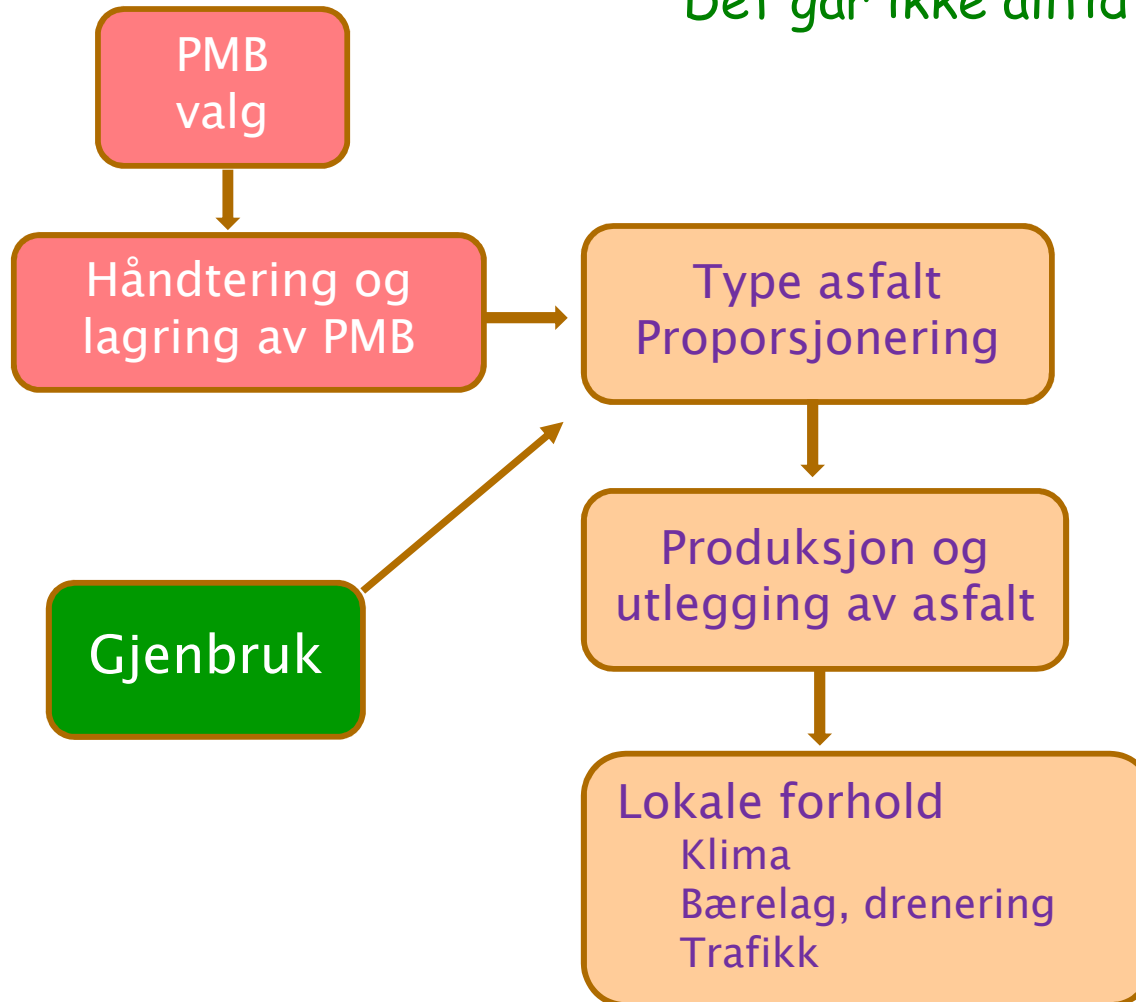
Hvordan bedømme bindemidlets bidrag til asfaltdekkets ytelse?

- Ulike PMB–grader og produkter
- Jevn kvalitet på levert PMB ?
- Effekt av lagring på tank (blanding, temp. og tid)

- Sammensetning av asfalt (proporsjonering)
- Produksjon og utlegging av asfaltdekke
 - Forhold på leggestedet
 - klima, vegkonstruksjon, trafikkbelastning

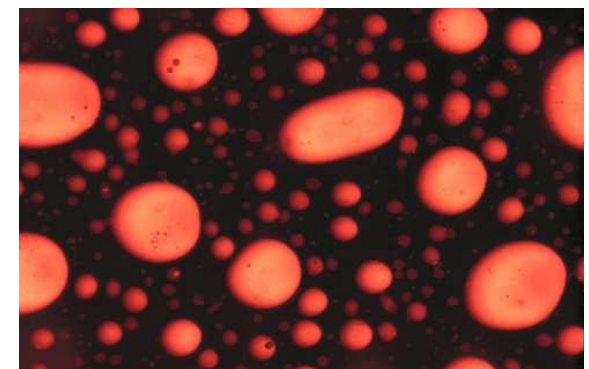
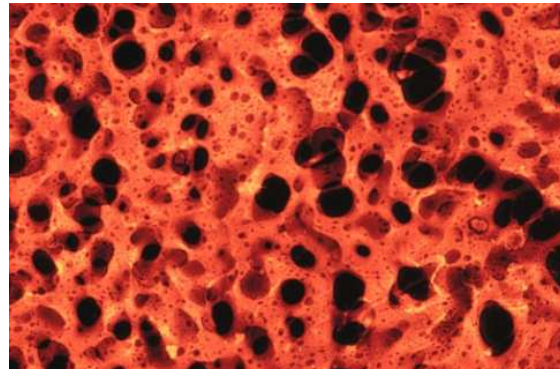
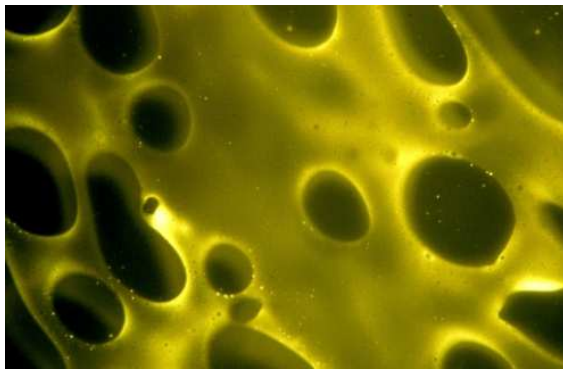
Hvordan bedømme ytelse

Det går ikke alltid slik som planlagt



Vurdering av PMB-kvalitet

- Prøvetaking og preparering av lab-prøver
- Prøvingsmetodens usikkerhet
- Relevans til asfaltdekkets egenskaper





Hvordan fungerer dagens spesifikasjoner

- NS-EN 14023:2010 «Rammespesifikasjon» for PMB
- Håndbok N200 spesifiserer 5 PMB-grader
 - 4 med faste krav + én åpen PMB-grad
- EN 14023 dekker «benyttede» PMB i Europa
 - Gir ikke råd om riktig valg av PMB
 - Uendelig mange valgmuligheter
 - Ikke helt optimal for norske PMB-er

Er lite ytelsesrelatert (Performance Related)



Forbedret ytelse ved bruk av PMB

- Bedret deformasjonsmotstand, høy brukstemperatur
 - Økt stivhet
 - Elastisitet (gjenvinnbar deformasjon)
- Bedre lavtemperaturfleksibilitet
 - Tøybarhet og kohesjon
 - Elastisitet (gjenvinnbar deformasjon)
 - Lavere stivhet
- Bestandighet
 - Vedheft, Aldring, Kjemikalier mv.

Piggdekkslitasje
Utmatning
Kuldesprekker



Etatsprogram Varige veger: Bindemidler

Mål:

- **Bedre prøvingsmetoder og spesifikasjoner**
 - optimale bindemiddelvalg
 - oppfølging av bindemiddelkvalitet
 - bedre kvalitet og økonomi for asfaltdekker
- **Gir PMB–asfalt forbedring ?**
 - Undersøkt vegstrekninger med kontrollprøve av PMB
- **Forslag til ytelsesrelatert spesifikasjon for PMB**

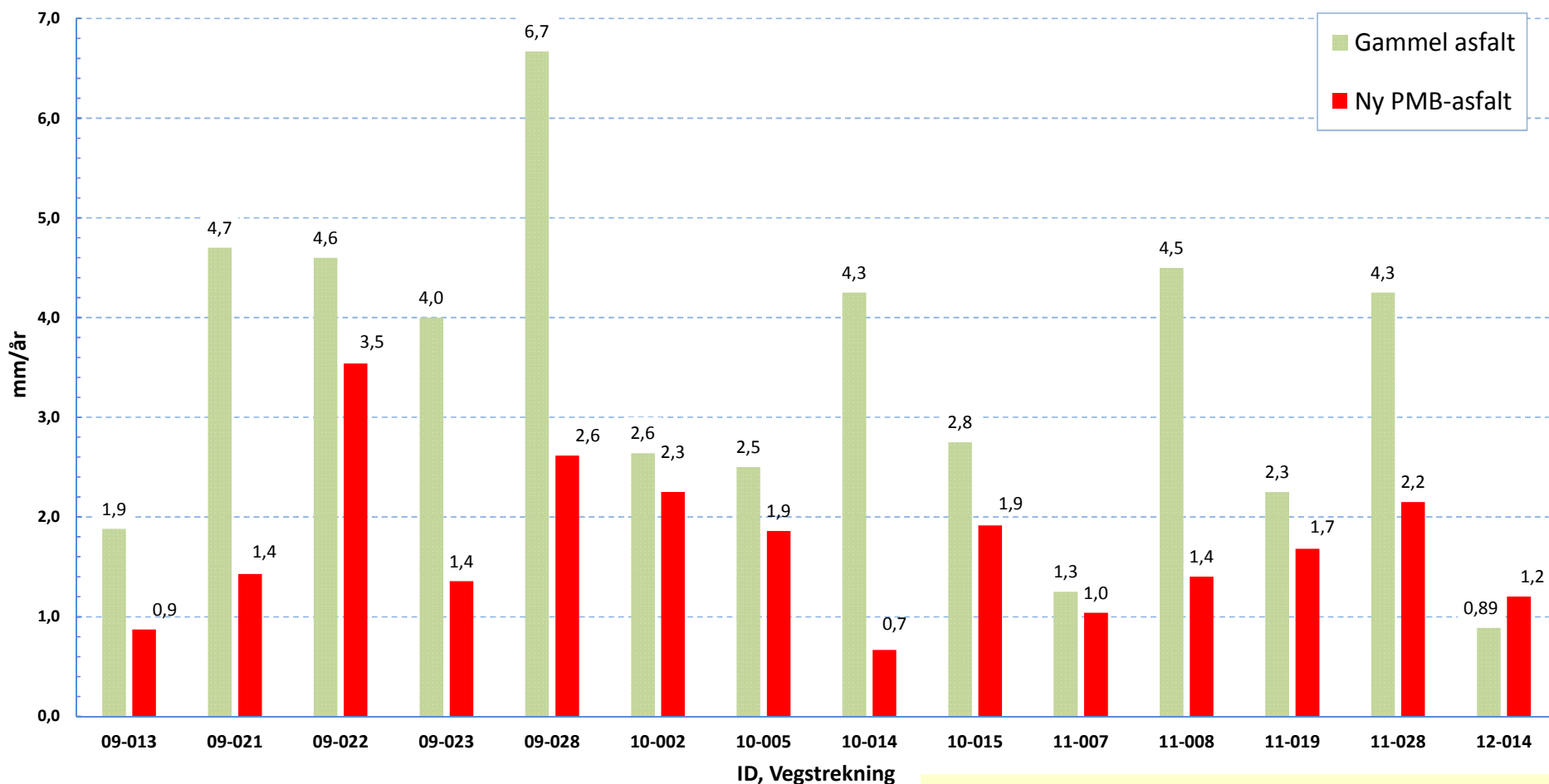
Rapport nr. 489 Polymermodifisert bitumen - Egenskaper og krav.
Statens vegvesen 2016

Sporutvikling på 14 strekninger med Ab11 og Ska11 (PMB) 70/100 bitumen i gammelt dekke



Statens vegvesen

Sporutvikling (90/10-verdier), gammelt og nytt dekke (2016)



Årlig sporutvikling – snittverdi:

Gammelt dekke: 3,4 mm

Nytt PMB-dekke: 1,7 mm

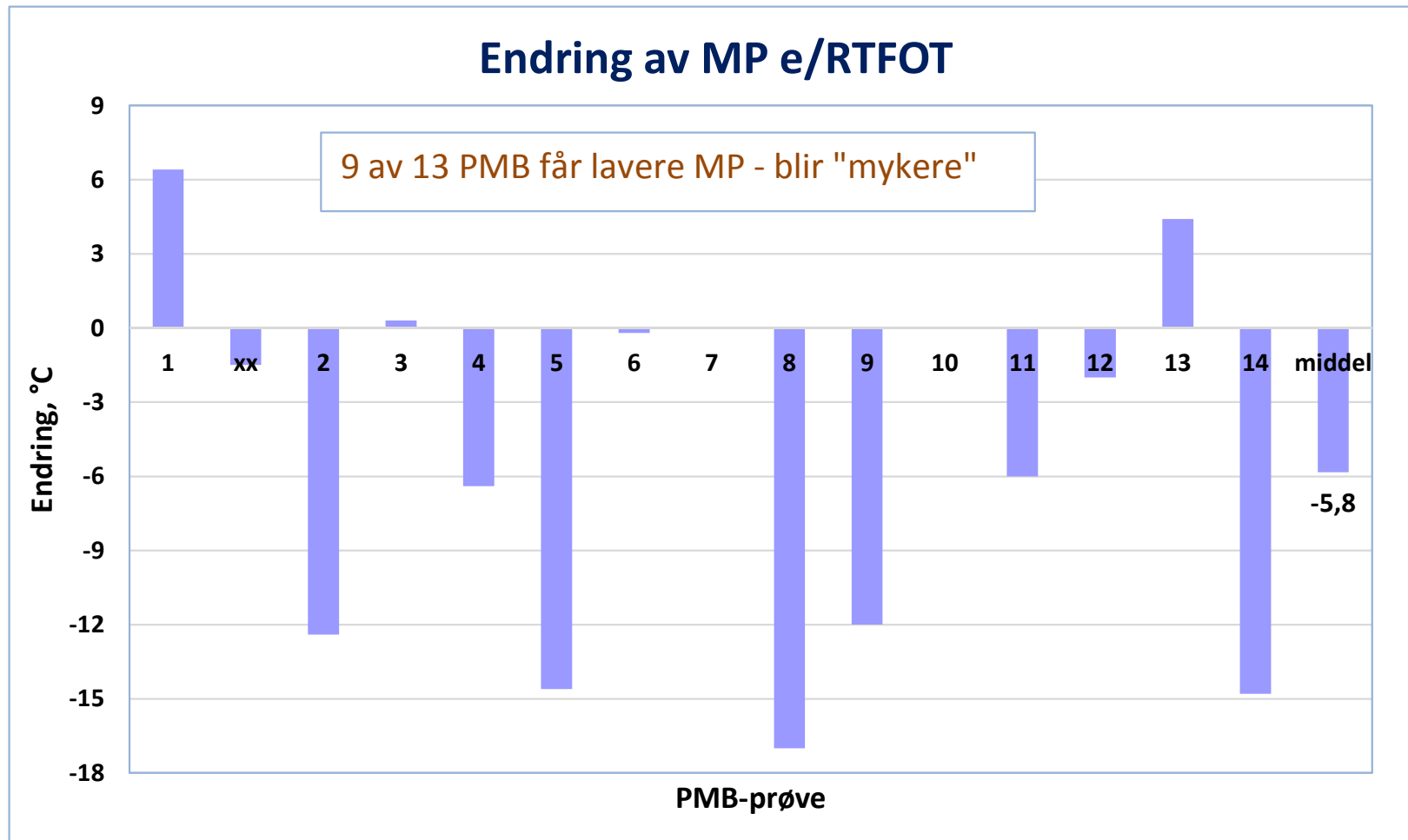


Lab-testing av 14 PMB knyttet til asfaltkontrakter 2009–2012

- Fra bindemiddelkontroll
 - Penetrasjon
 - Mykningspunkt (før / etter RTFOT)
 - Kraftduktilitet
 - Elastisk tilbakegang
 - Lagringsstabilitet og Mykningspunkt
- DSR (før og etter RTFOT)
 - Kompleksmodul, $G^*/\sin\delta$
 - MSCRT 60 °C, J_{nr} , $J_{nr-diff}$ og % R

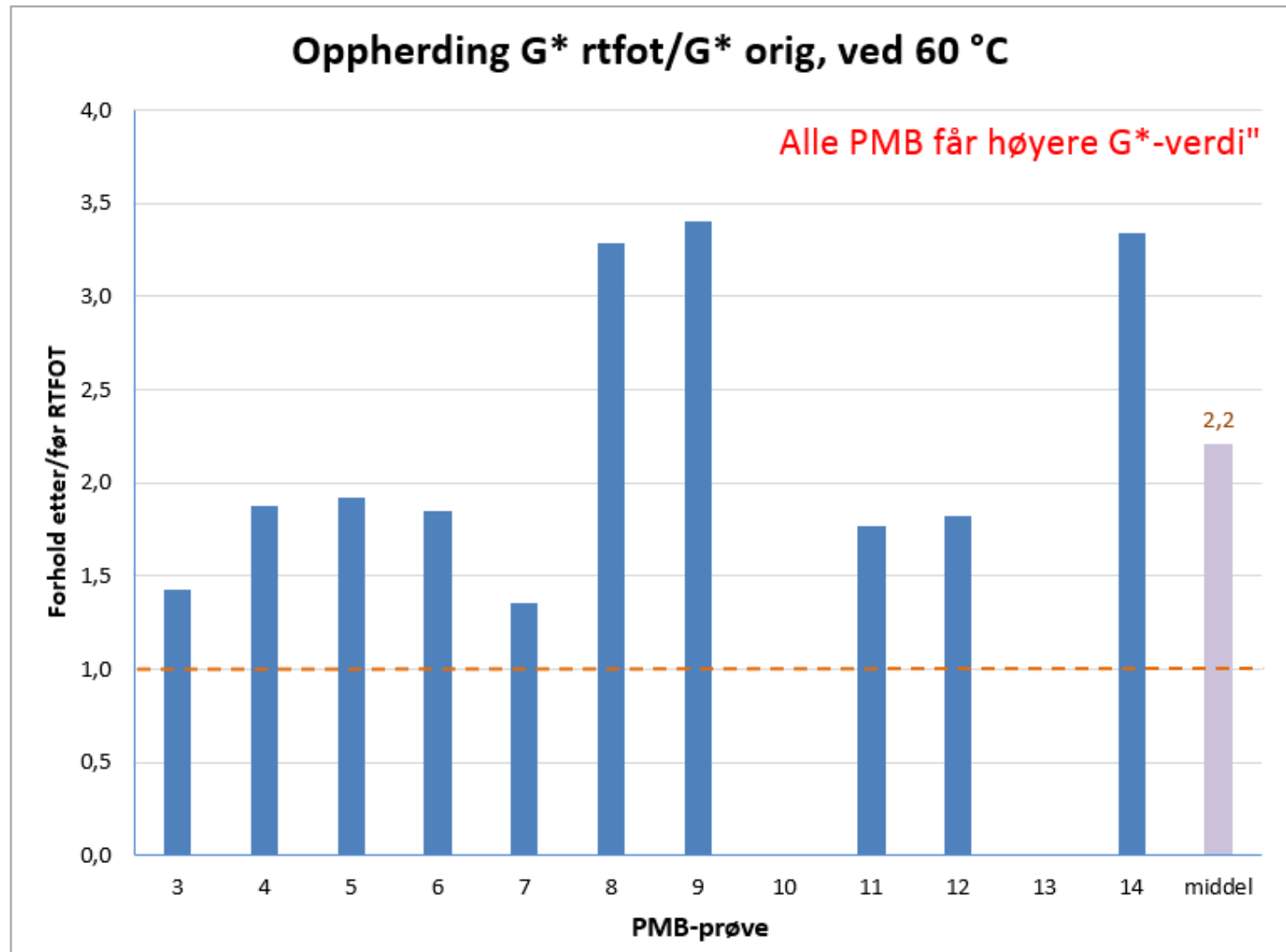
RTFOT: MP blir lavere på 9 av 14 prøver

- Utenfor krav i NS-EN 14023
- Uklart om det betyr noe for ferdig dekke
- Tendens til fall i MP i lagringsstabilitetstest



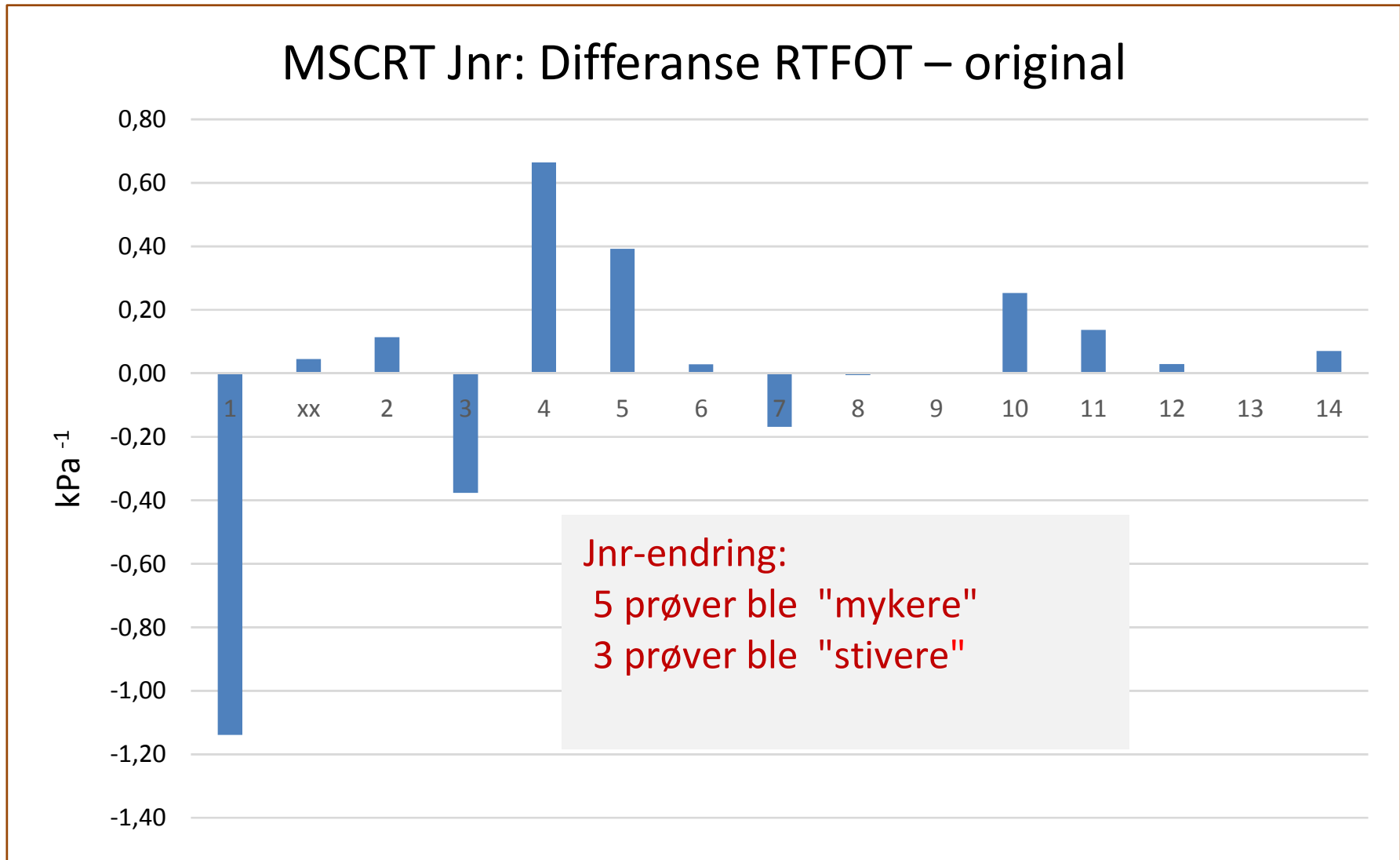


RTFOT: G^* øker for alle prøver !
gjennomsnitt 2,2 gg.

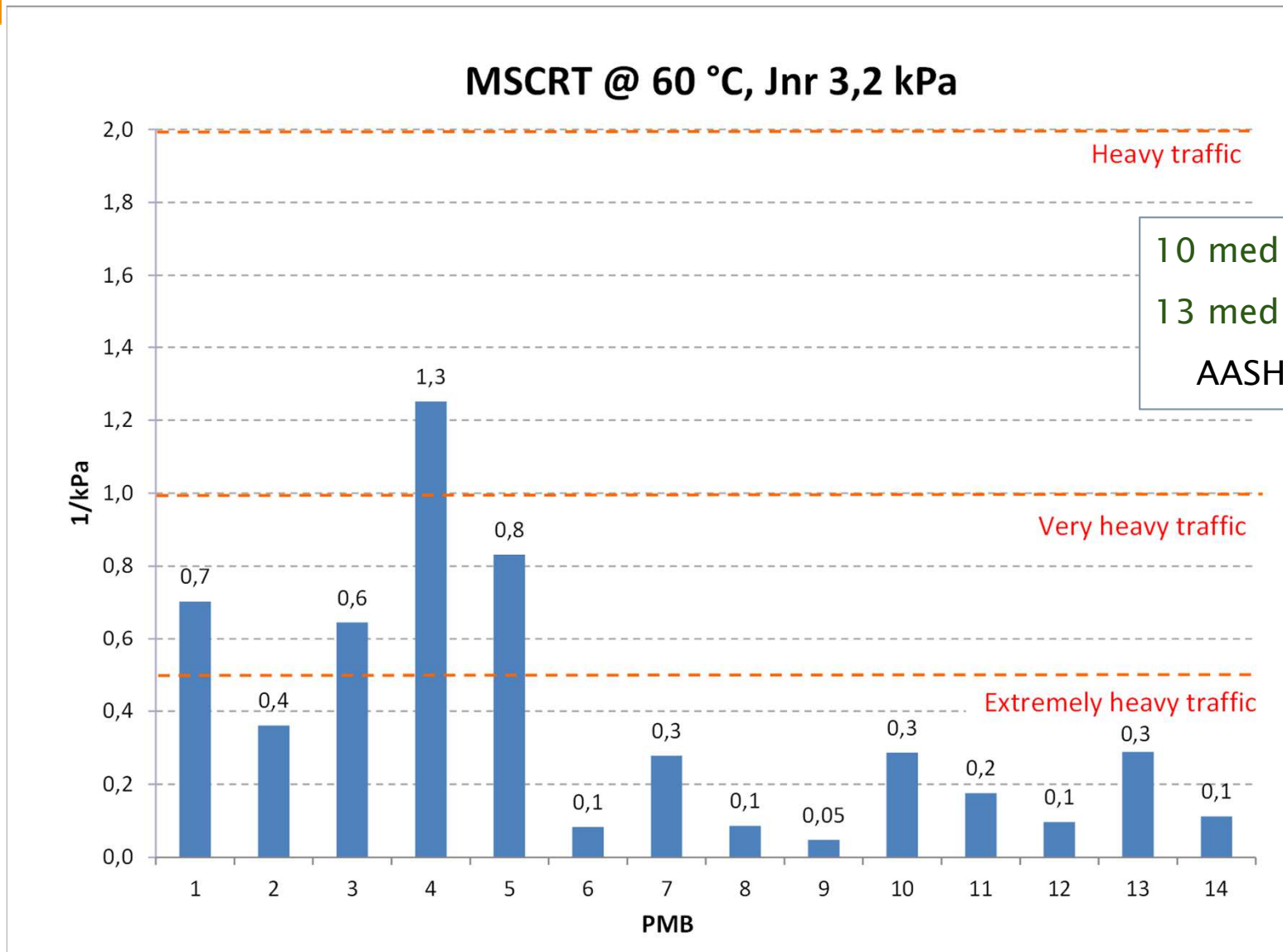


MSCRT 60 °C, effekt av RTFOT:

Jnr øker for 5 prøver, reduseres for 3 prøver



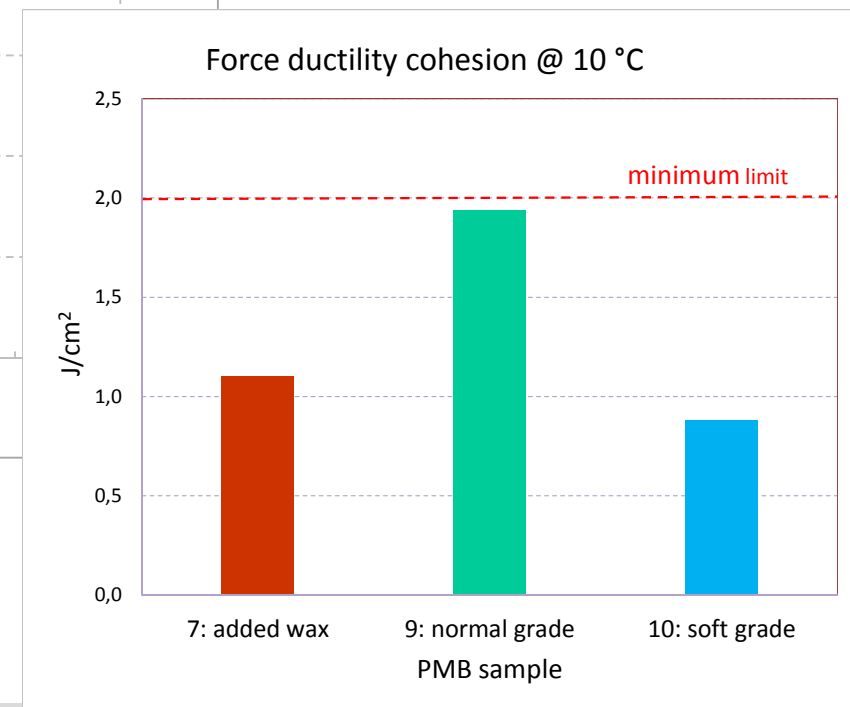
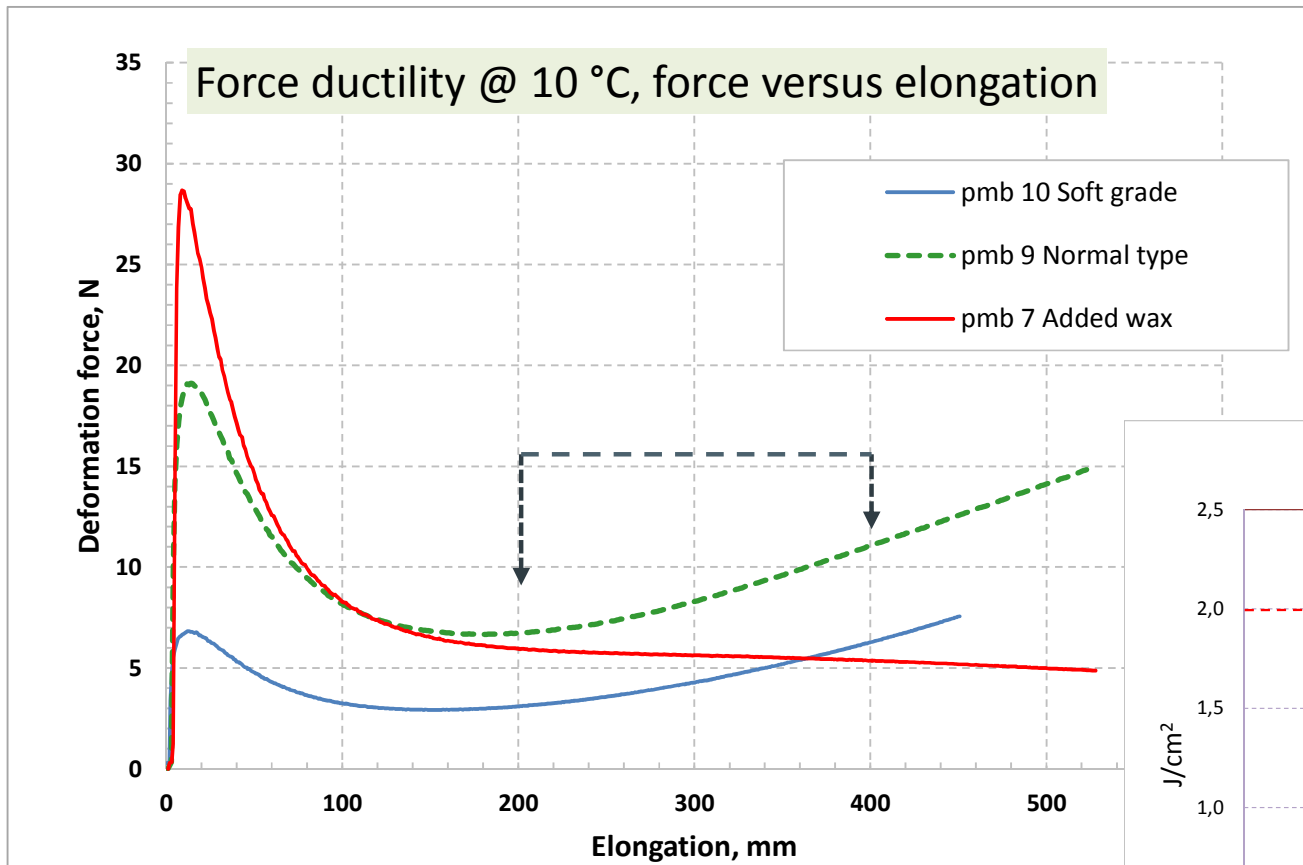
Alle PMB tilfredsstilte amerikanske krav til PG-grad + Jnr-klasse H





Kraftduktilitetskurven sier mer enn det som spesifiseres

Krav til kohesjon: energi mellom 200 og 400 mm tøyning





Ytelsesrelatert spesifikasjon for PMB . .

- DSR-metoder 60 °C etter RTFOT
 - G^* og fasevinkel δ
 - MSCRT: J_{nr} og $J_{nr-diff}$
- **Mykningspunkt utgår** (egnet for produksjonskontroll)
- Lavtemperaturstivhet etter RTFOT og PAV (ev. uherdet PMB)
 - **Bending Beam Rheometer** (kritisk temperatur)
- Elastisk tilbakegang 10 °C beholdes
- Kraftduktilitet, penetrasjon, viskositet, lagringsstabilitet mv. dokumenteres



Aktuelle klimaklasser i Norge i h.t. Superpave

- Høytemperatur (xx): 40 ; 46 ; 52 ; 58 °C
– 60 °C kan passe bra
- Lavtemperatur (yy): -16 ; -22 ; -28 ; -34 ; -40 °C
- I USA spesifiserer man nå ved klimaklasse-temperatur
 - MSCRT Jnr-trafikkklasse
 - BBR-kritisk lavtemperatur

Eks. PG 58V-28

(AASHTO M332)



PRS-forslag til EN 14023

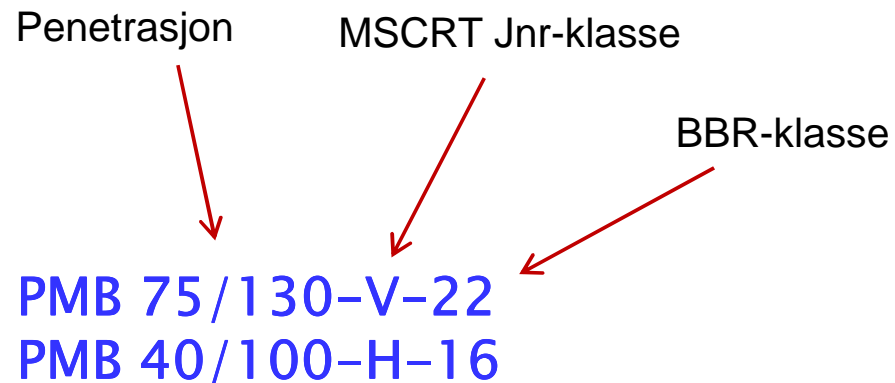
Ytelse – funksjon	NS-EN 14023:2010	Fremtidig PRS for PMB - forslag
Benevning - Identifisering	Penetrasjon og Mykningspunkt	CEN TC336: Ikke bestemt
Konsistens, ualdret PMB midlere brukstemperatur høy brukstemperatur	Penetrasjon MP	Penetrasjon G*, 60 °C
Deformasjonsmotstand RTFOT-aldret bindemiddel	MP	MSCRT Jnr (3,2 kPa, 60 °C)
Lavtemperaturfleksibilitet RTFOT-aldret PMB	Fraass bruddpunkt	PAV-aldring + BBR-stivhet Ev: BBR-stivhet på ualdret PMB ?
Tøybarhet og kohesjon, ualdret PMB	Kraftduktilitet 10 °C	Kraftduktilitet
Bestandighet mot oppherding RTFOT- og PAV-aldret PMB	Kun RTFOT	RTFOT+PAV ? G* 15-25 °C og G* 50-70 °C ?
Tøybarhet og deformasjons- gjenvinning, ualdret PMB, lav temperatur	Elastisk tilbakegang 10 °C	Elastisk tilbakegang 10 °C
Tøybarhet og deformasjons- gjenvinning, RTFOT-herdet PMB, høy temperatur	ikke krav	Elastisk tilbakegang? MSCRT, % R, 60 °C
Håndtering og lagring	Dynamisk viskositet Lagringsstabilitet (pen, MP)	Dynamisk viskositet Lagringsstabilitet (pen og G*)



Mulig benevning basert på:

- Penetrasjonsområde
- MSCRT 60 °C, Jnr-klasse (trafikk)
 - Standard, Høy, Veldig høy, Ekstremt høy
- Lavtemperaturklasse (BBR-stivhet)

Amerikanske eller nye, europeiske krav?





Takk for oppmerksomheten!