



Statens vegvesen



Bindemiddeltester fra LTA2011 + Test av rejuvenatorer til gjenbruksasfalt

Thomas Haukli Fiske, Statens Vegvesen
Fagspesialist bituminøse bindemidler
NABin-seminar 15.10.2019

Agenda



- Litt om meg og sentrallaboratoriet i Trondheim
- Kort om LTA-prosjektet
- Bindemiddel-resultater fra LTA2011
- Videre arbeid LTA
- Kort om Rejuvenator-prosjektet
- Testprogram rejuvenatorer + resultater
- Videre arbeid rejuvenatorer
- Oppsummering



Litt om meg og sentrallaboratoriet i Trondheim

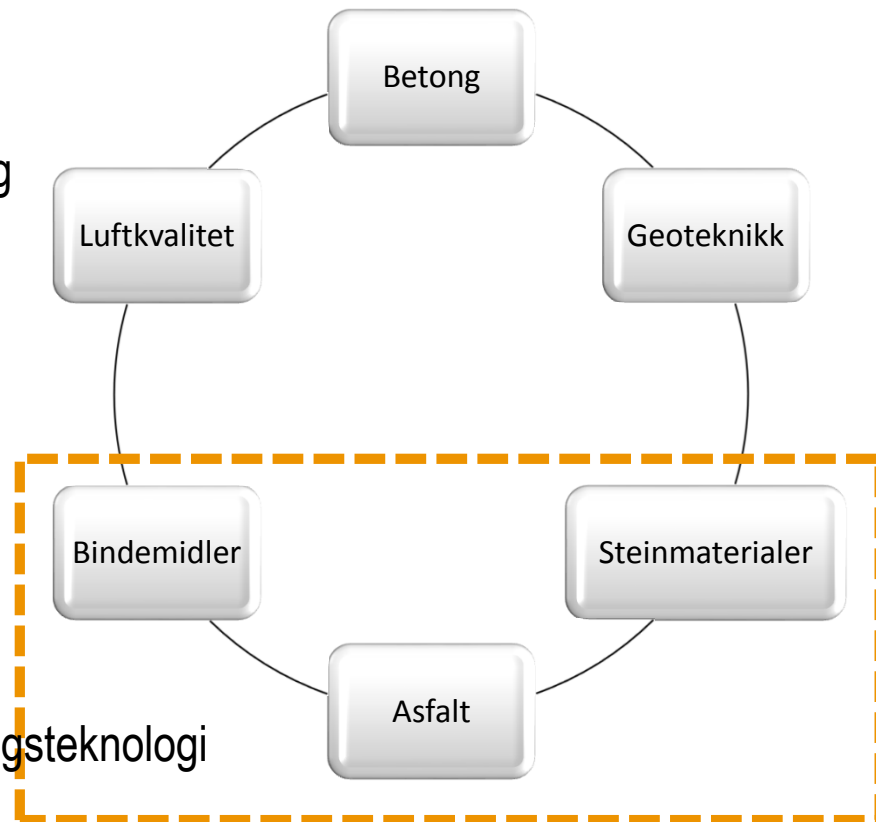


- Bakgrunn og utdanning
- Fagspesialist bituminøse bindemidler
- Min tid i Statens Vegvesen
- 14 ansatte: Fagspesialister, laboranter og vegteknologer
- Spesialistfunksjon for overbygningsteknologi
- Lab- og vegteknologiseksjonen i region Midt
- Rolle i fremtidens Statens Vegvesen



Lab- og vegteknologiseksjonen, Region midt

- Laboratorietesting
- Feltundersøkelser og prøvetaking
- Tilstandsmålinger på veg
- Dimensjonering og forsterkning
- Bistå byggherre
- Målestasjoner for støv og NO_x
- Spesialistfunksjon for overbygningsteknologi



LTA2011 - Bakgrunn

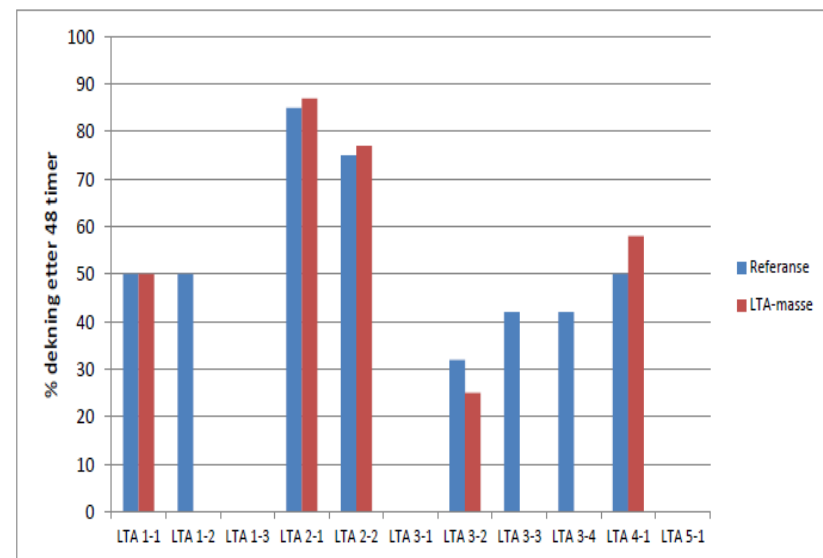
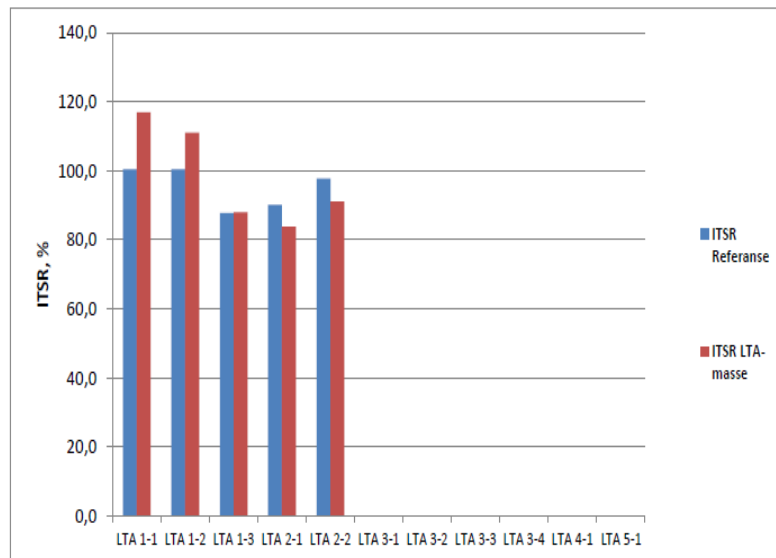


- Opprettet av FAV`s tekniske utvalg høsten 2010
- Tredelt målsetning:
 - Redusere utslipp av bitumenrøyk
 - Unngå økte belastningsskader p.g.a tyngre asfaltmasse
 - Oppnå samme egenskaper og levetid som tradisjonell asfalt
- 5 entreprenører, 11 forsøksstrekninger og 6 ulike lavtemperatur-teknikker (både skumming og tilsetningsstoffer)
- Tilstandsutviklingen er fulgt opp, statusrapporter utgitt fortløpende
- Tatt ut borkjerner fra ni gjenværende forsøksstrekninger i 2017
- Bindemiddelanalyser utført både i 2011-2012, samt etter gjenvinning fra borkjerner i 2017-2018

LTA2011 – Resultater fra bindemiddeltesting 2011-2012



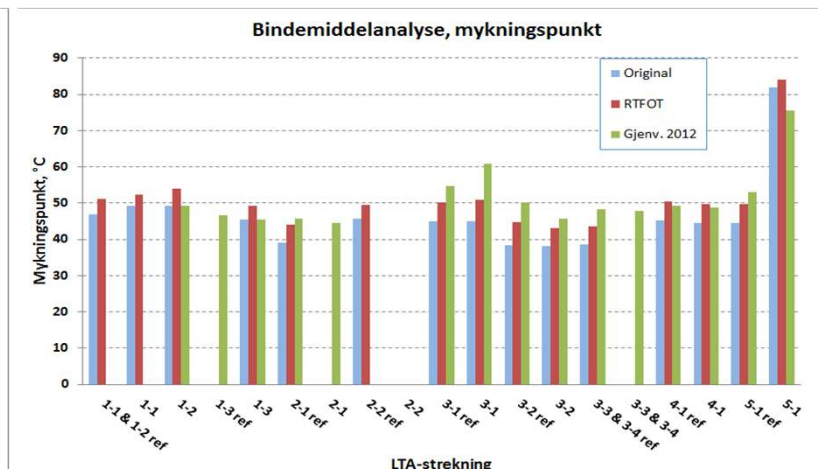
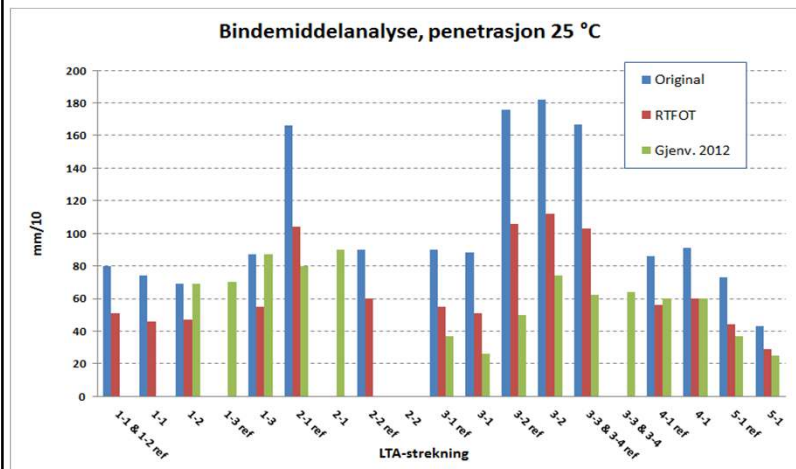
- Vedheft ved rulleflaske: Ingen signifikant forskjell mellom LTA og referanse
- Prøve LTA 3-2 er nede på grensen til tillatt dekning
- Vannfølsomhet ved ITSR: Ingen signifikant forskjell mellom LTA og referanse
- Alle prøvene godt innenfor krav på 70 %



LTA2011 – Resultater fra bindemiddeltesting 2011-2012



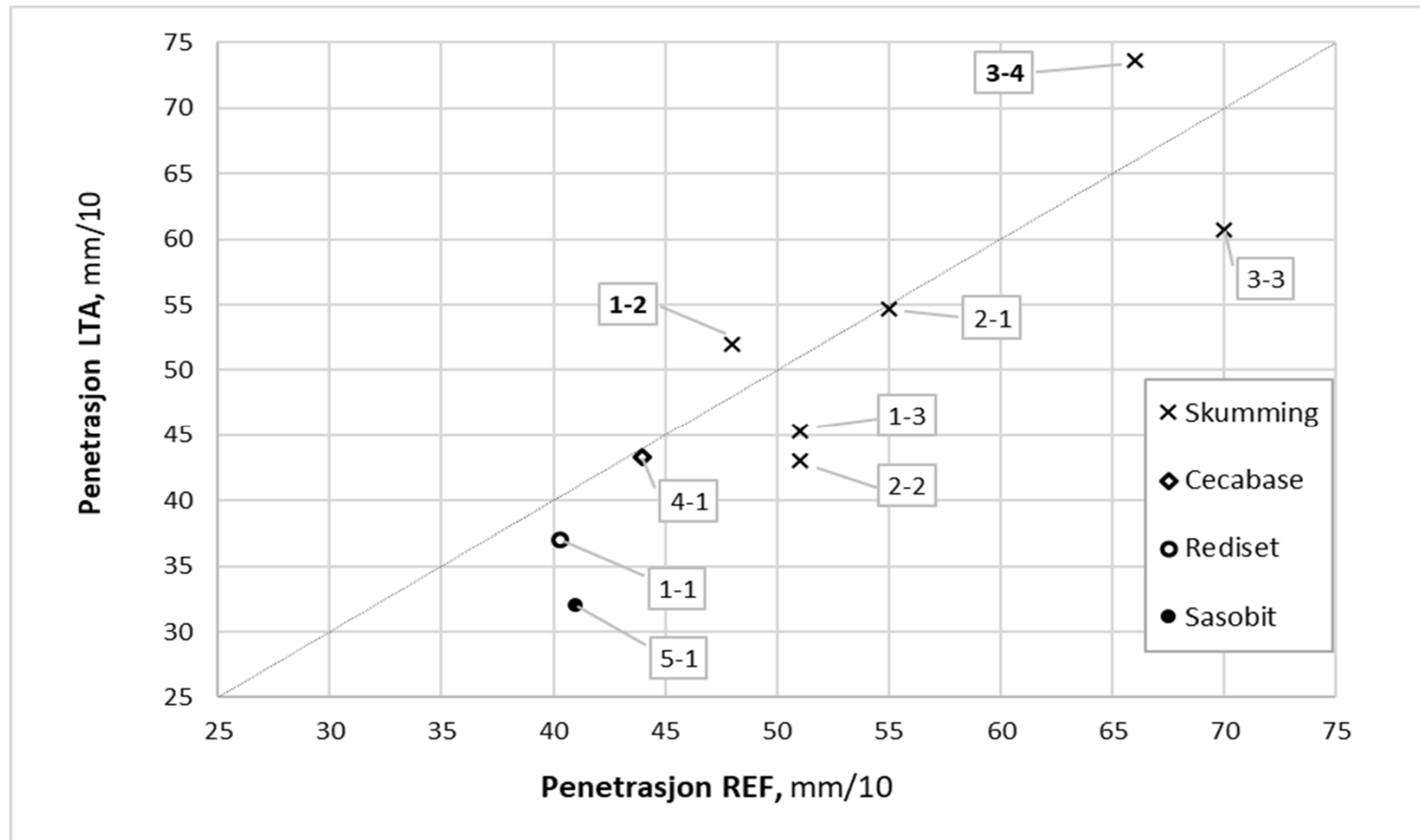
- BM-prøver (original) tilsatt LTA-kjemikalie sendt til Nynäs for analyse
- Masseprøver fra utlegger eller ferdig dekke gjenvunnet og analysert av SVV
- Stort sett ingen signifikant forskjell mellom LTA og referanse
- Ingen forskjell på oppherding (RTFOT) → Ikke grunnlag for å si at LTA gir mindre aldring
- Sasobit (prøve 5-1) skiller seg ut → Gir lavere pen og høyere MP enn referanse
 - Også dårligere lavtemperateregenskaper (høyere Fraass bruddpunkt)
 - Sasobit er en «Fischer-Tropsch»-voks som endrer viskositeten til bindemiddelet



LTA2011 – Penetrasjon etter 6 år på vei



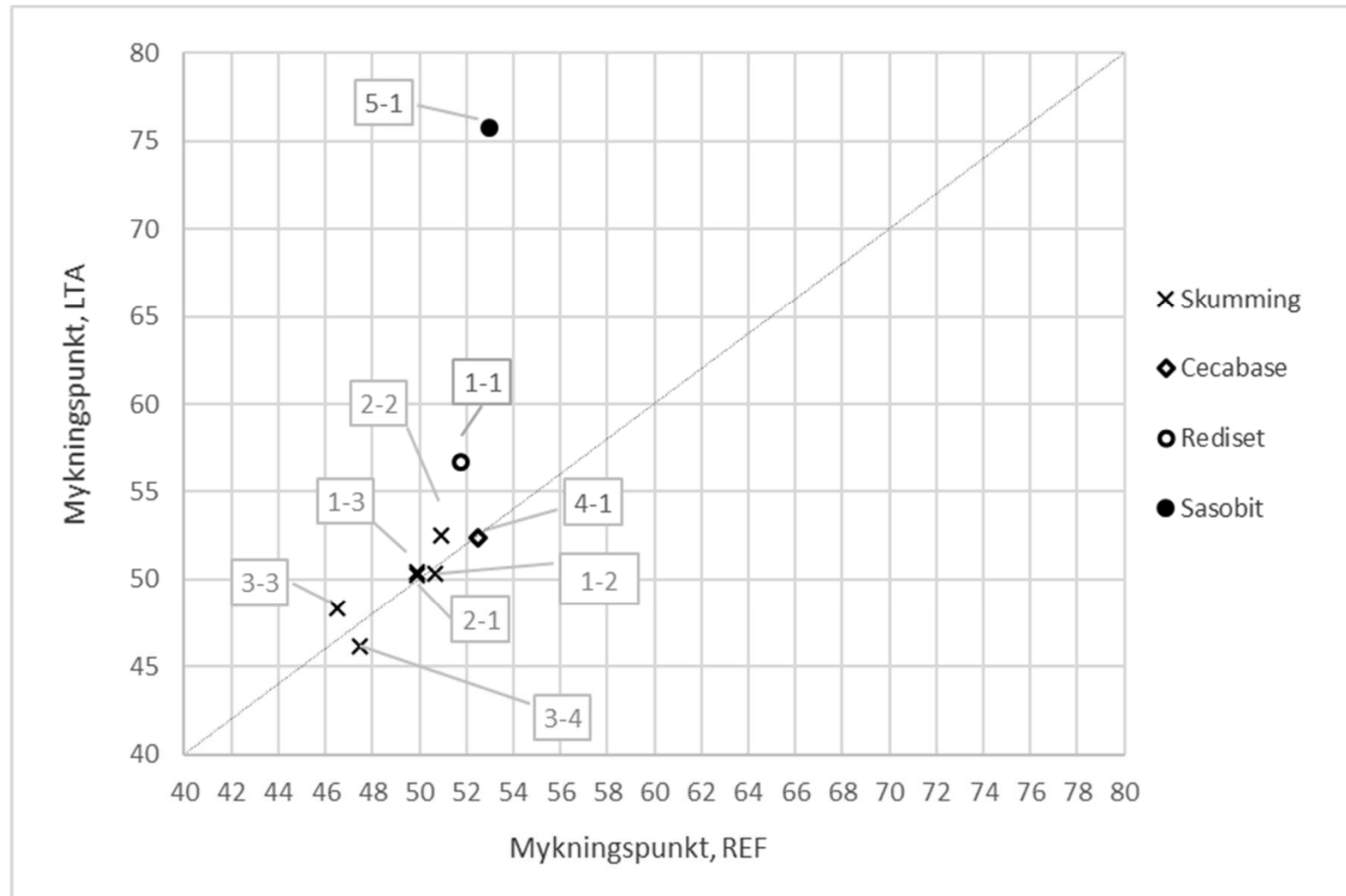
- Bindemiddel gjenvunnet og ekstrahert etter 6 år på vei
- Penetrasjon LTA-asfalt plottet mot penetrasjon til referansedekke





Statens vegvesen

LTA2011 – Mykningspunkt etter 6 år på vei

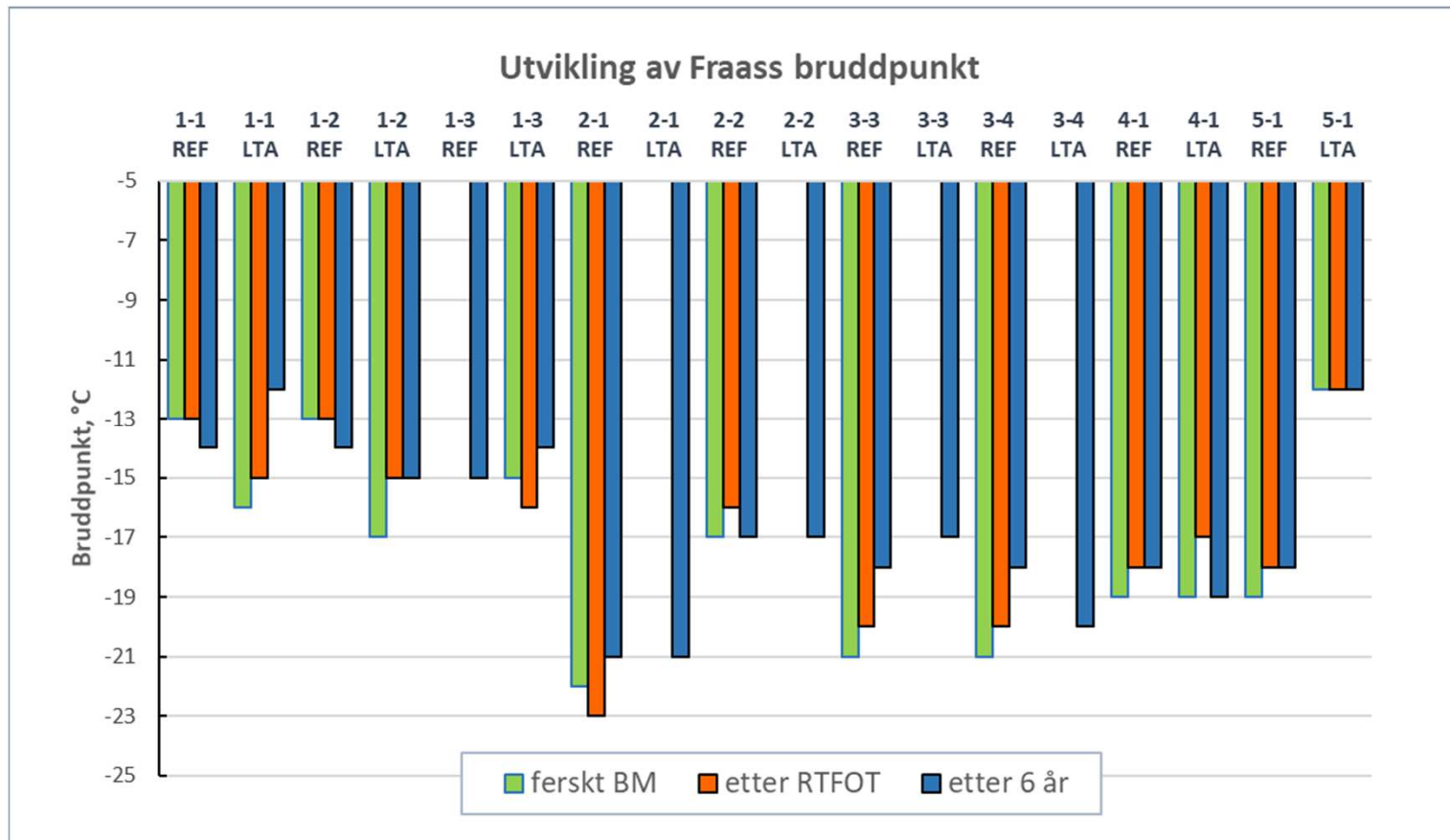




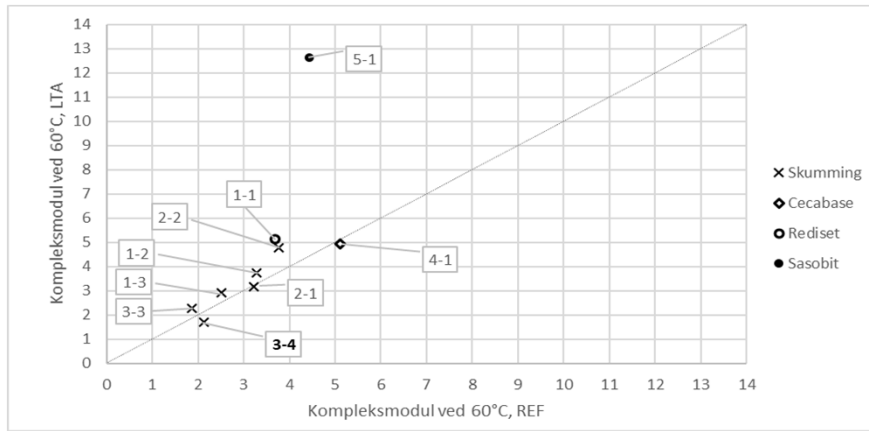
Statens vegvesen

LTA2011 – Fraass bruddpunkt etter 6 år på vei

- Nesten ingen endring i lavtemperaturregnskaper etter 6 år
- Sasobit (strekning 5-1) har 6°C høyere Fraass bruddpunkt enn sin referanse



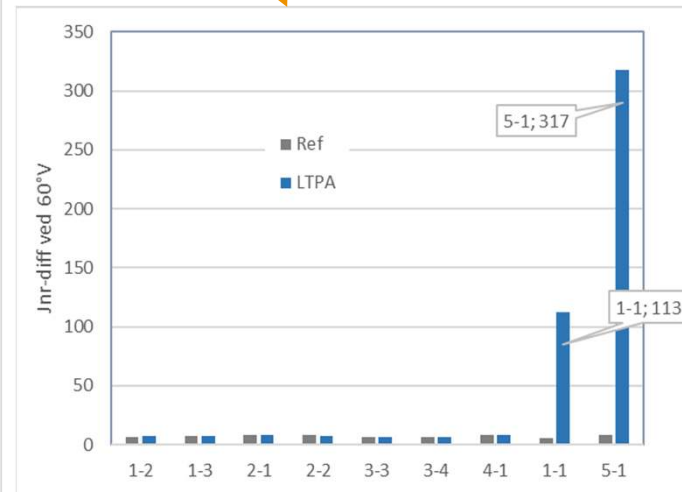
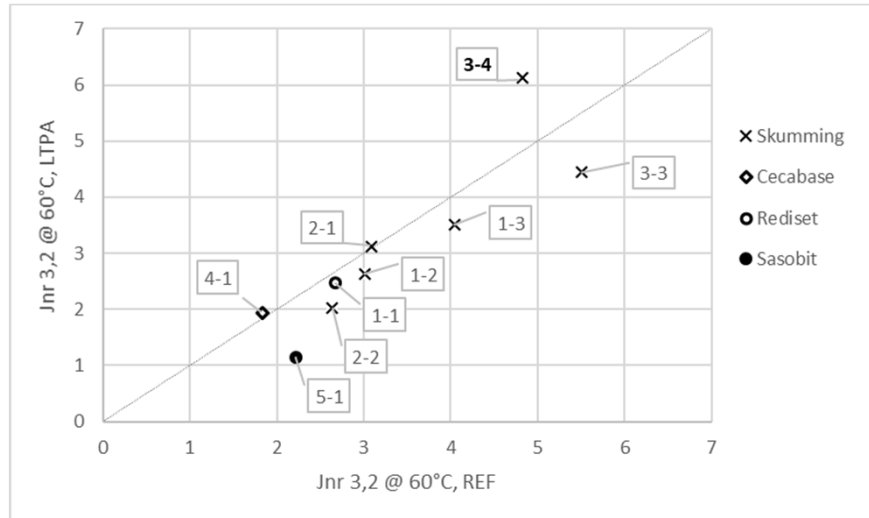
LTA2011 – Resultater fra bindemiddeltesting 2017-2018



Kompleksmodul: Motstand mot deformasjon

Jnr: Ikke-gjennvinbar deformasjon

Jnr-diff: Stress-sensitivitet



LTA-prosjekter: Veien videre

- Nytt internt prosjekt pågående nå, som ser på LTA-tilsetningsstoffer
- 6 ulike LTA-kjemikalier tilsatt til 70/100 og PmB (Nypol 73)
 - Cecabase RT 945
 - Cecabase RT BIO 10
 - Zycotherm
 - Rediset LQ-1102CE
 - Sasobit Redux
 - Sasobit
- Blandingene skal analyseres med flere ulike metoder:
 - Vedheft ved rulleflaskemetoden
 - Viskositet og reologiske egenskaper ved DSR
 - Kohesjon og mykningspunkt
 - RTFOT-herding og påfølgende analyser
- Vedheft, viskositet og MP utført i 2019



Prosjekt Rejuvenators - Bakgrunn



- Økende fokus på gjenbruk i asfaltbransjen:
 - Bærekraftig: Redusere energiforbruk og karbonutslipp
 - Økonomisk: Prisen på bitumen er økende (~25% siden årsskiftet)
- EUs direktiv 2008/98/EC: Minimum 70% av bygg- og riveavfall skal gjenbrukes
- Norge: 45 % av returavfall gjenbrukt til ny asfalt → Godt under snittet i Europa
- Bitumen i asfalt aldres over tid:
 - Oksidasjonsprosesser ved eksponering for luft og UV-stråler (langtidsaldring)
 - Fordamping av flyktige komponenter ved tillaging og utlegging (korttidsaldring)
- Ved høy gjenbruksandel må denne effekten motvirkes:
 - Rejuvenators som «forynger» bindemiddelet
 - Tilsats av mykere bitumengrad



Prosjekt Rejuvenators – Kort om prosjektet



- Initiert av KFA og Statens Vegvesen
- Første del av prosjektet utført som en masteroppgave med to studenter fra NMBU
- 3 kommersielle rejuvenator-produkter + mykere bitumengrad ble testet:
 - Nygen 910 fra Nynäs
 - Sylvaroad RP fra Kraton
 - Revive RA fra Arstec
 - Bitumen 250/330 fra Nynäs
- Forsøksoppsettet skulle simulere 50 % gjenbruk:
 - 50 % gjenvunnet BM tilsatt rejuvenator
 - 50 % ferskt bindemiddel (160/220)
- Blandingene skulle testes for flere egenskaper:
 - Vedheft ved rulleflaske
 - Konsistens ved mykningspunkt
 - Lavtemperaturoegenskaper ved Fraass
 - Reologiske egenskaper ved DSR



Masteroppgave 2019 30 stp
Fakultetet for Realfag og Teknologi

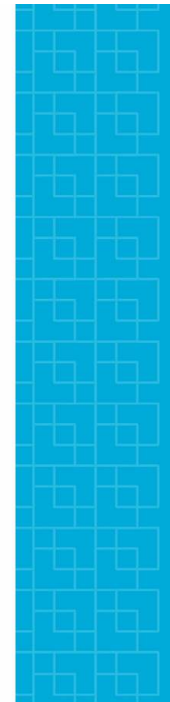
Hovedveileder: Tatek F. Yideti
Tilleggsveiledere: Torbjørn Jørgensen, Vegdirektoratet
Roar Telle, Veiteknisk Institutt

Effekten av rejuvenatorer på aldret bitumen

The Effect of Rejuvenators on aged Bitumen

Omaad Aslam
Byggeteknikk og arkitektur

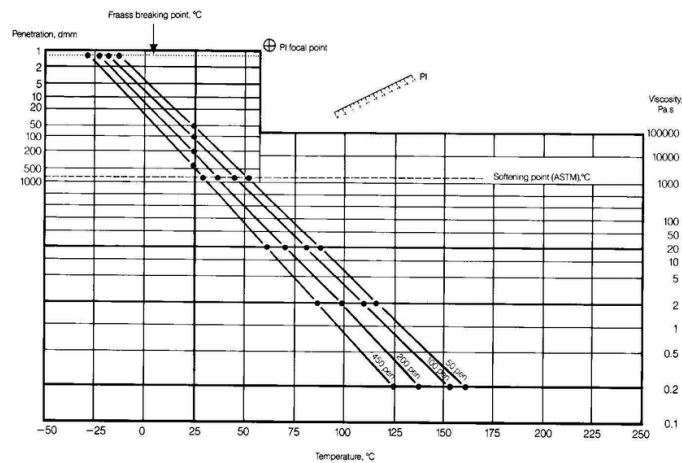
Monir Yousef
Byggeteknikk og arkitektur



Rejuvenators - Resultater fra bindemiddeltesting



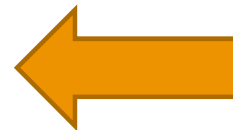
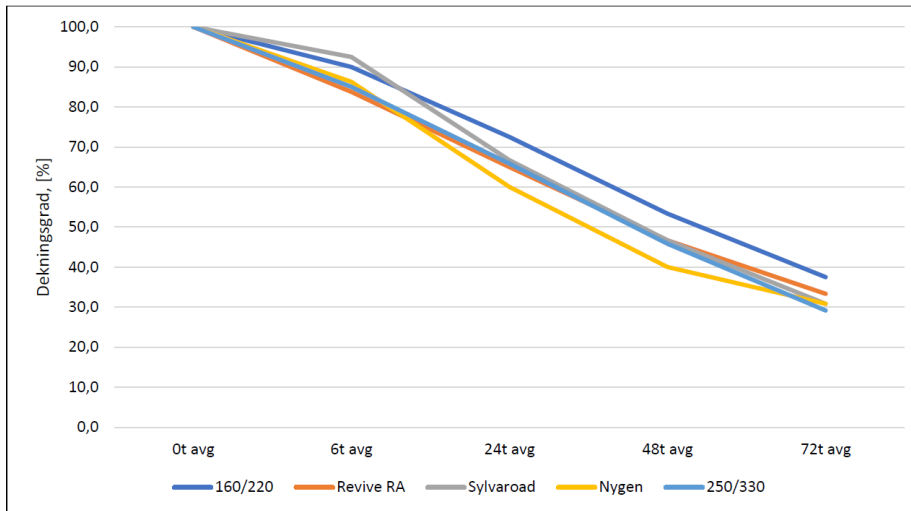
- Første steg: Innblanding av rejuvenator
- Info fra produsent (blandeskjema) samt teoretiske beregninger basert på viskositetsmålinger ga følgende tilsats av de ulike rejuvenatorene:
 - Sylvaroad RP: 8%
 - Revive RA: 2,7 %
 - Nygen 910: 9 %
 - Bitumen 250/330: 68 %



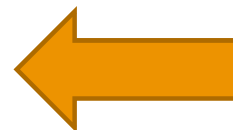
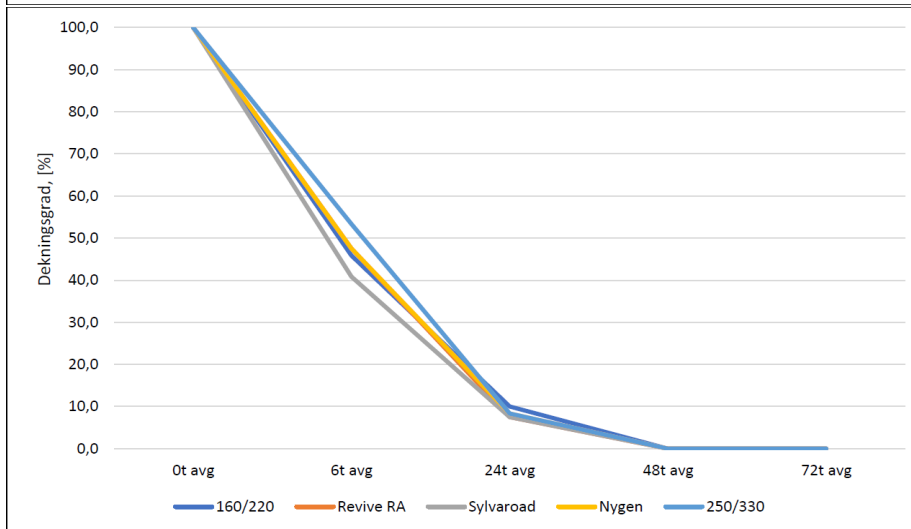


Statens vegvesen

Rejuvenators - Resultater fra rulleflaske



Med amin

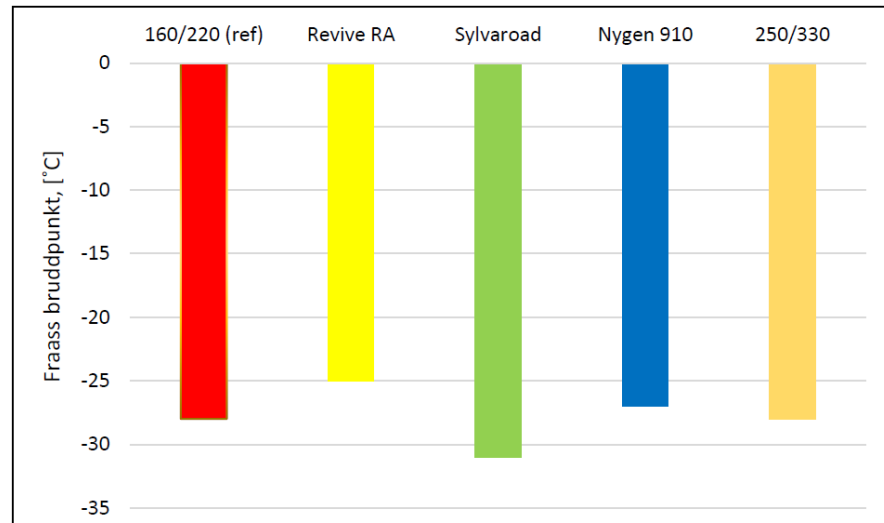
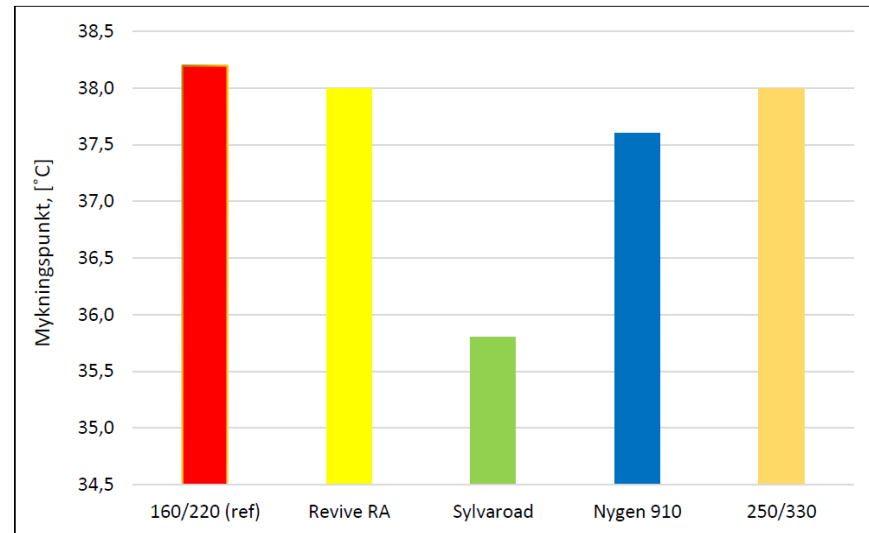


Uten amin

Rejuvenators - Resultater fra bindemiddeltesting (fersk)



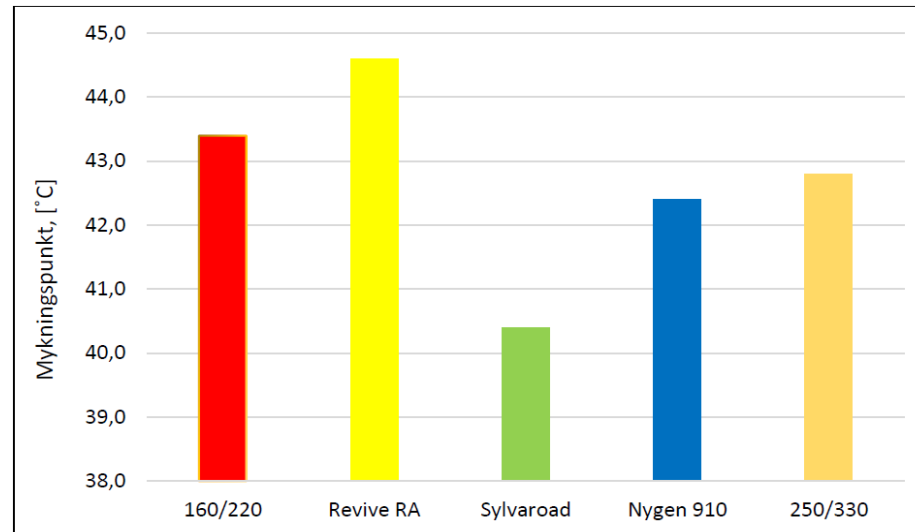
- Generelt gode resultater på MP
- Sylvaroad skiller seg ut
- Lite forskjell i Fraass bruddpunkt
- Store variasjoner innad i hver prøve
- Generelt problem med ferske prøver



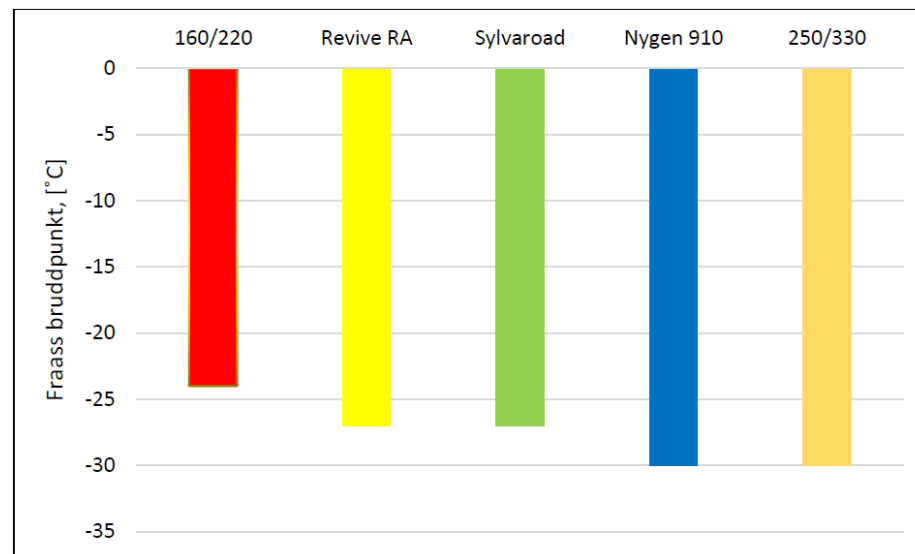
Rejuvenators - Resultater fra bindemiddeltesting (RTFOT)



- Sylvaroad skiller seg fortsatt ut
- Liten effekt på Revive-prøven



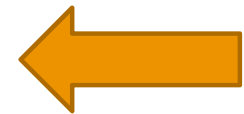
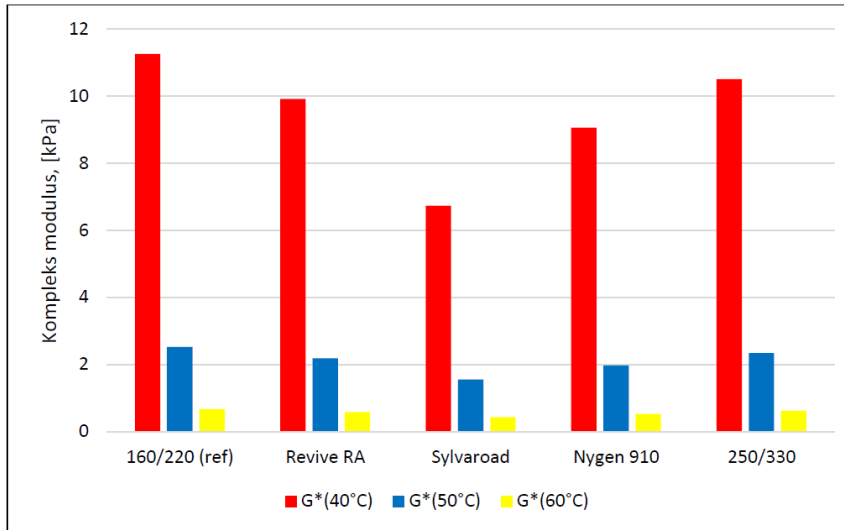
- Lite forskjell i Fraass bruddpunkt
- Noe mindre variasjon i prøvene



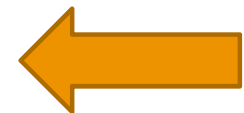
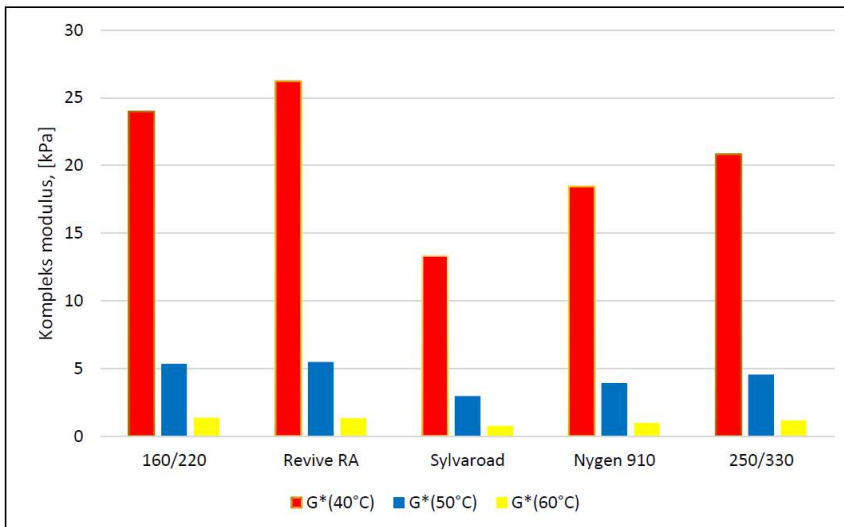


Statens vegvesen

Rejuvenators: G*-resultater



FERSK



RTFOT

Rejuvenators – Veien Videre

- Bindemiddeltesting av PAV-aldrete prøver
 - Mykningspunkt
 - Fraass bruddpunkt
 - DSR
- Optimalisering av rejuvenator-mengder
- Testing av forynget bindemiddel i asfaltprøver
- Feltforsøk på vei



Oppsummering

- To spennende prosjekter med gevinst både på globalt miljø og lokalt arbeidsmiljø
- Lovende resultater foreløpig
- Krever videre undersøkelser + feltforsøk
- Begge prosjekter er planlagt videreført



Takk for meg!



Uuhh?



Huh?