



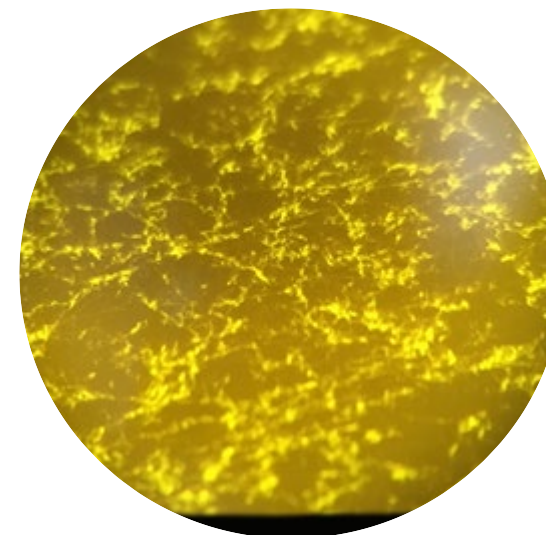
Joustavuutta ja kestävyyttä:
Bitumin polymeerimodifioinnin hyödyt

Helena Remes
Technical Support Sales Manager, Nynas Oy

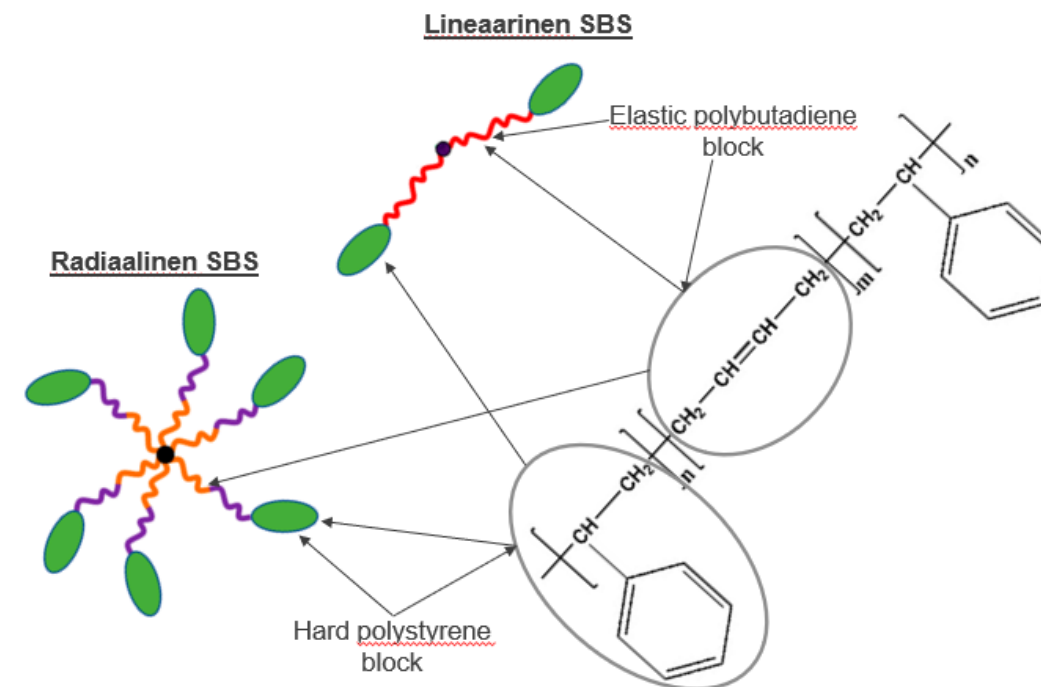


PMB – polymeerimodifioitu bitumi

- ▶ PMB on kaksifaasinen sideaine, jossa polymeeri osin liukenee bitumiin ja muodostaa verkkorakenteen
- ▶ Yleisin käytettävä polymeeri on SBS (styreeni-butadieeni-styreeni)
 - Joustavat butadieeniblokit yhdistävät kovia styreeniblokkeja → joustavuutta ja kestävyyttä
- ▶ PMB:n ominaisuuksiin eniten vaikuttavat tekijät:
 - Polymeerityyppi
 - Polymeeripitoisuus
 - Pohjabitumin ominaisuudet
 - Valmistusprosessi ja olosuhteet
- ▶ Vanha suomalainen termi kumibitumi (KB)
- ▶ PMB on eri asia kuin polymeerimodifioitu asfaltti (PMA)

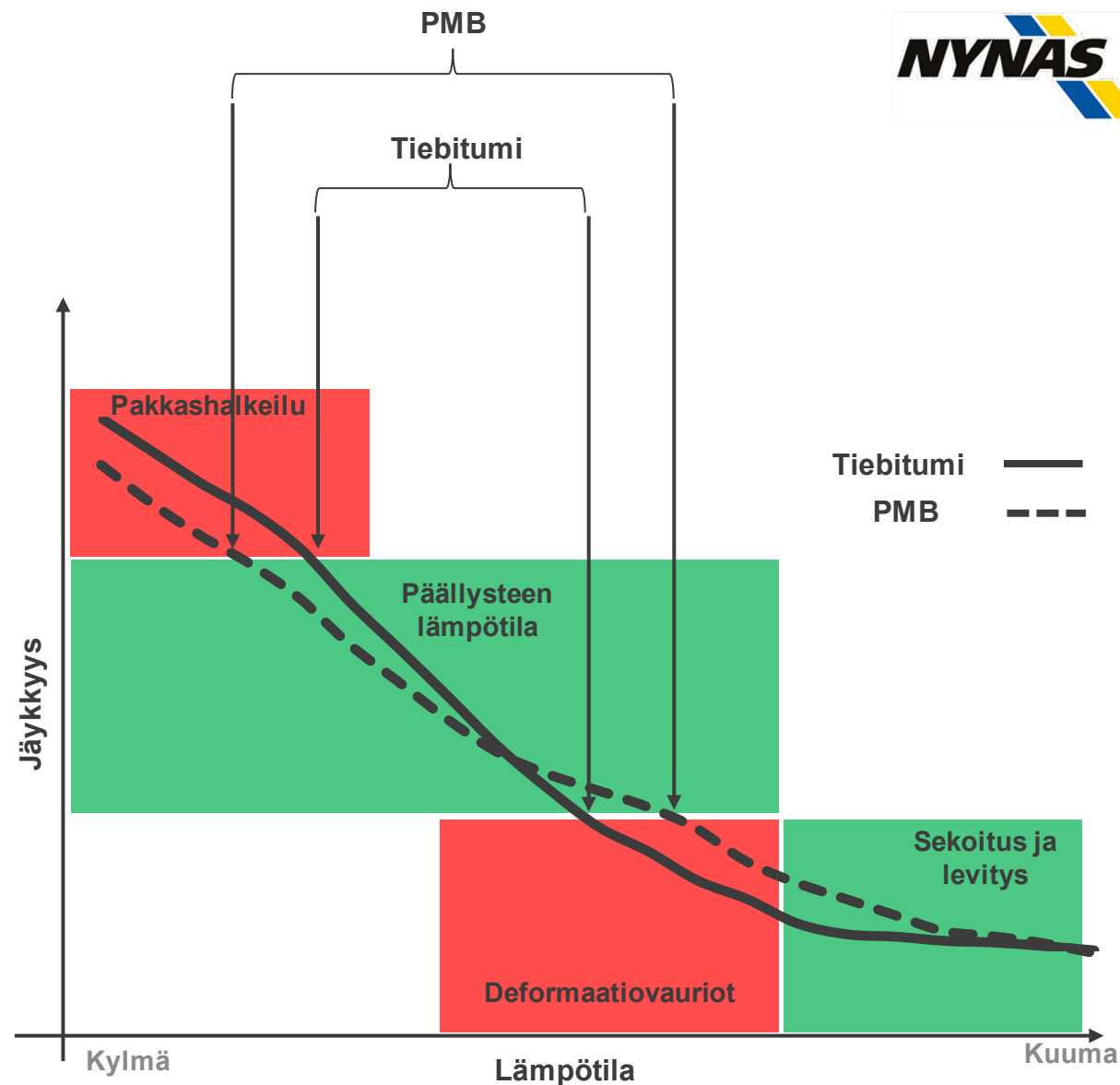


PMB fluoresenssi-
mikroskooppikuvassa
x20



Miksi modifiointi?

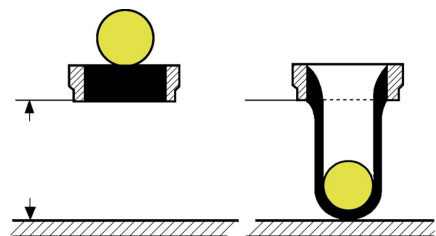
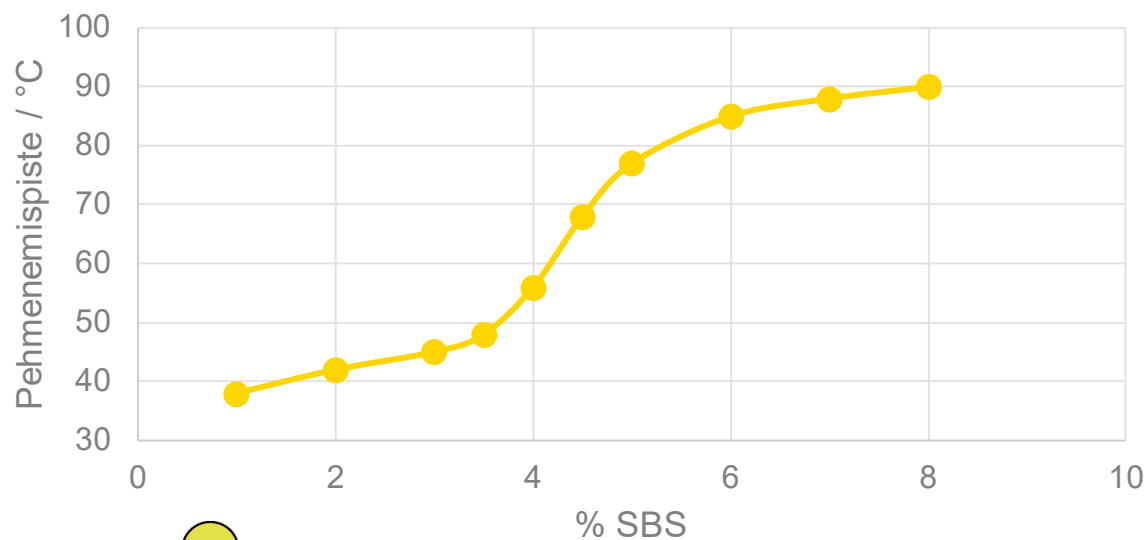
- ▶ Bitumi ja asfaltti ovat lämpötilaherkkiä
 - + Pehmeitä ja muovattavia korkeissa lämpötiloissa
 - + Kovia ja kestäviä ulkolämpötiloissa
 - Deformaatioherkkiä kohonneissa lämpötiloissa
 - Alttiita halkeilulle kylmissä lämpötiloissa
- ▶ Polymeerin ansiosta PMB:n riski deformaatiolle ja halkeilulle on pienempi



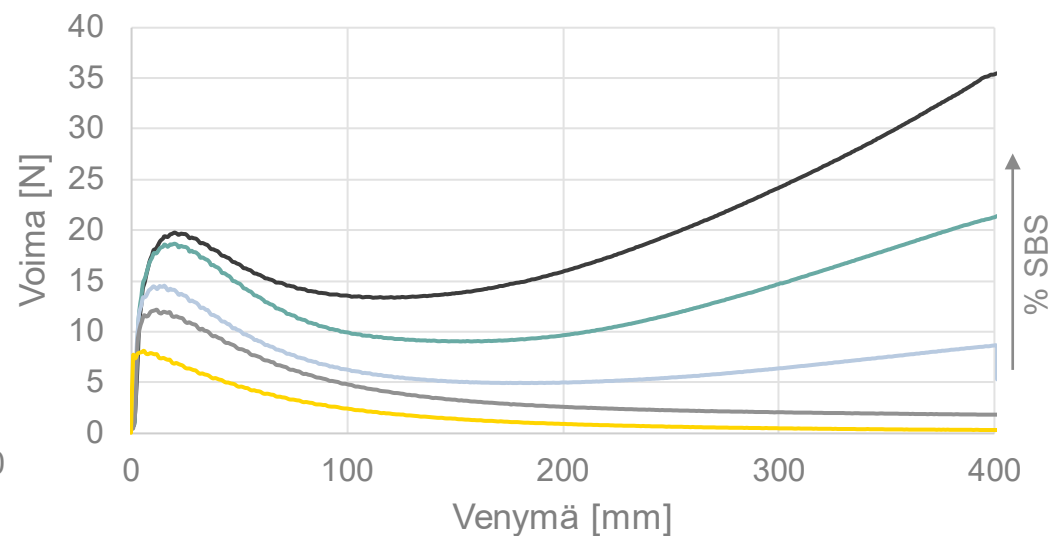
PMB:n ominaisuudet

- ▶ Polymeerimodifiointi nostaa bitumin pehmenemispistettä, ja parantaa koheesiota ja sitkeyttä
- ▶ Parantaa huomattavasti bitumin deformaatio- ja väsymiskestävyyttä

Pehmenemispiste



Voima-venymä (force ductility)



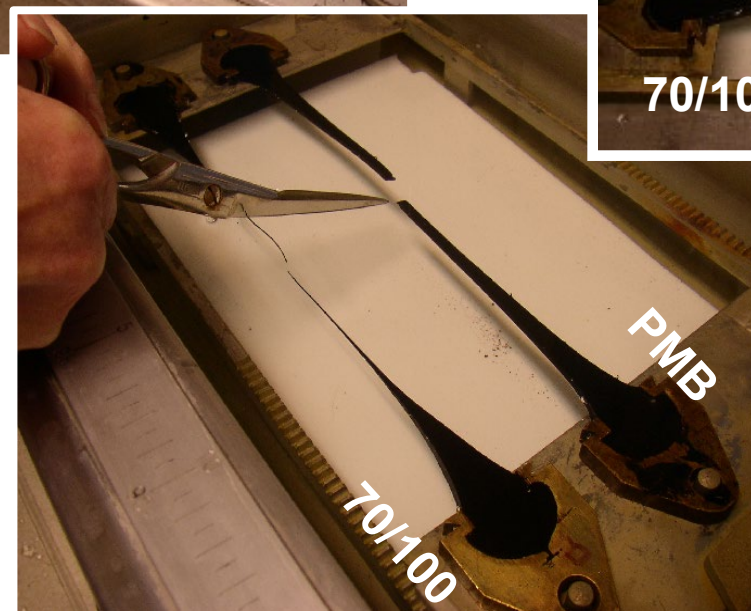
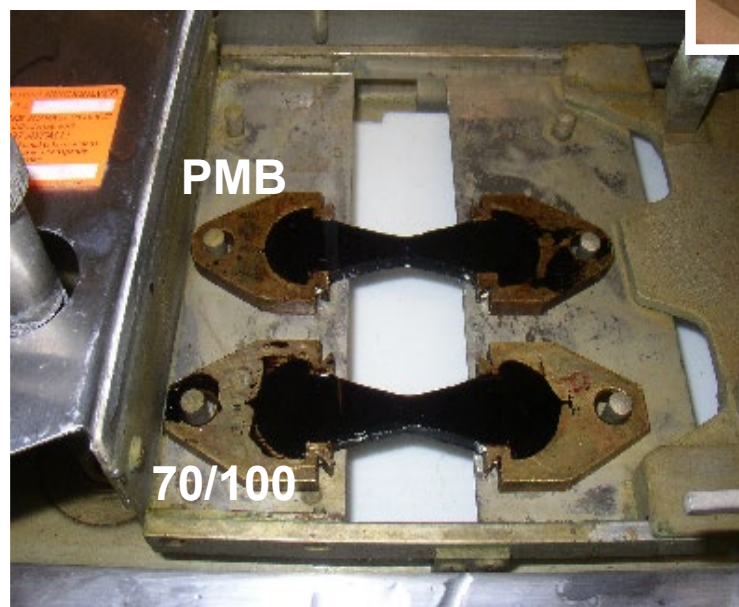
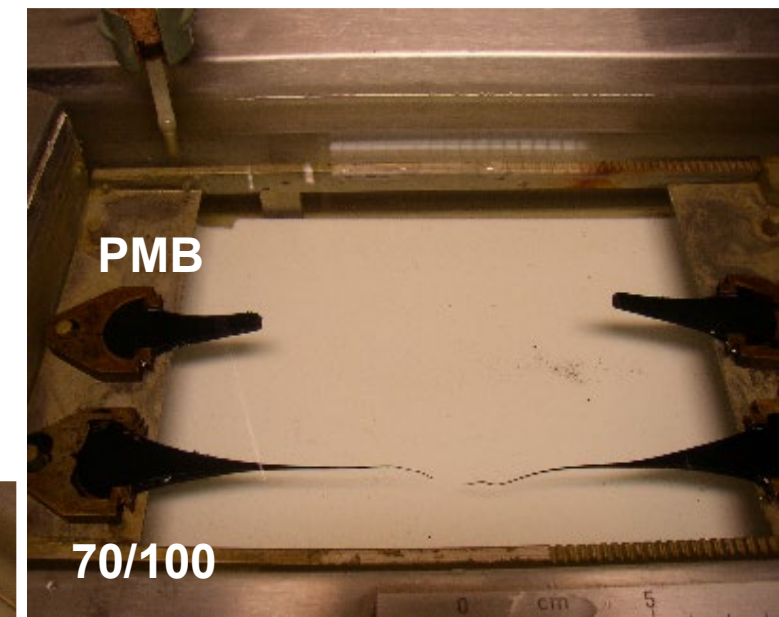
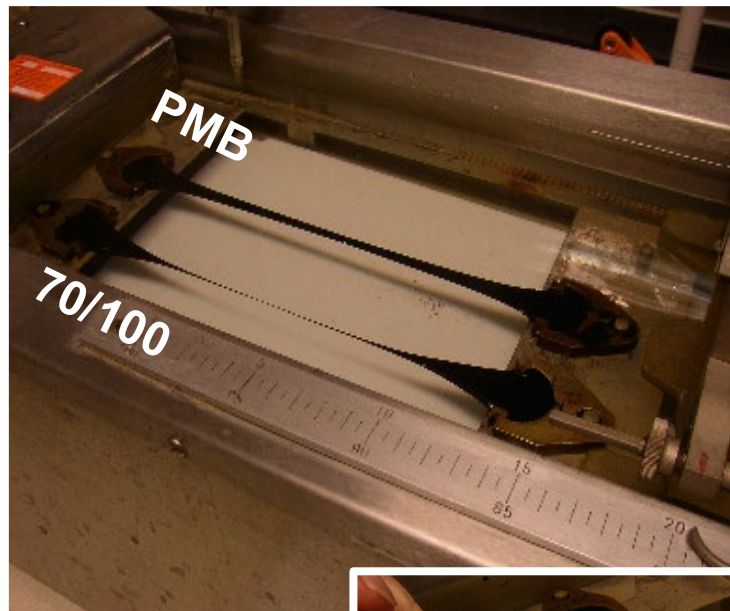
PMB:n ominaisuudet

- ▶ Polymeerimodifiointi laajentaa bitumin käyttölämpötila-alueita
- ▶ Parantaa deformaatiokestävyyttä korkeissa käyttölämpötiloissa
- ▶ Estää pakkashalkeilua



Palautuma

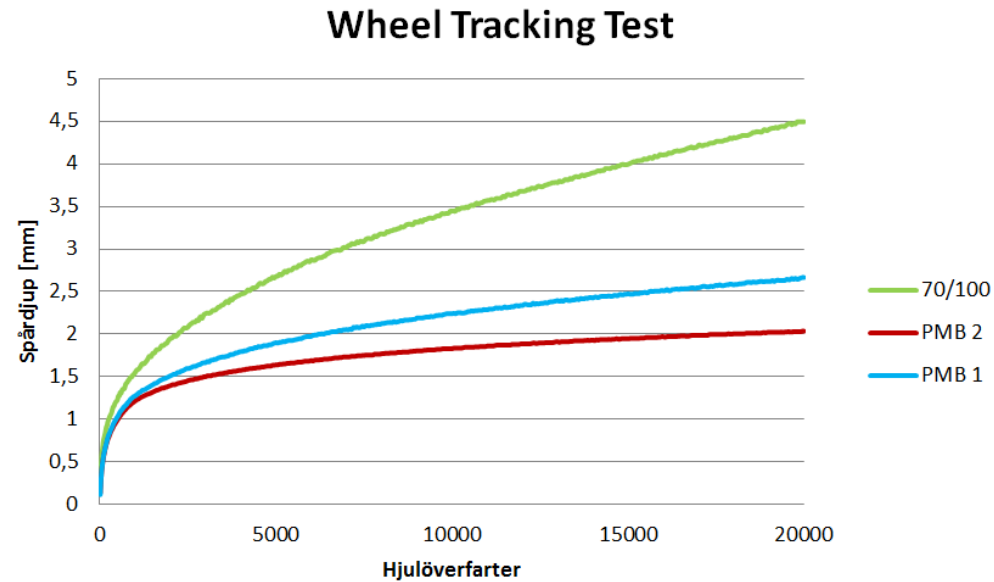
- ▶ Materiaalin joustavuutta testataan palautumatestillä
- ▶ Näyte venytetään 200 mm pituuteen leikataan keskeltä
- ▶ Palautuma = Kuinka paljon näyte palautuu alkuperäiseen muotoonsa
 - PMB 50 - 90%
 - Tiebitumi ~ 5%



Toiminnalliset ominaisuudet

Deformaatiokestävyys; pyöräurituslaite (wheel track)

Pyöräurituslaite, EN 12697-22
20 000 ylitystä, mitataan urasyvyys



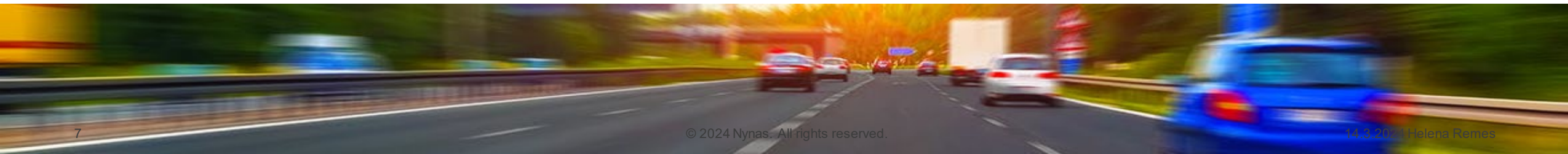
70/100



PMB

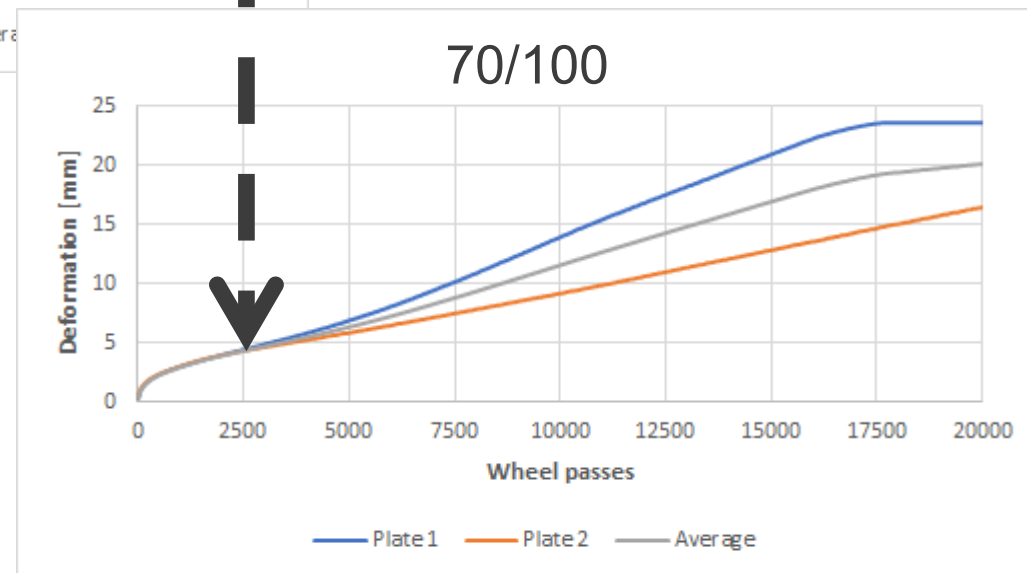
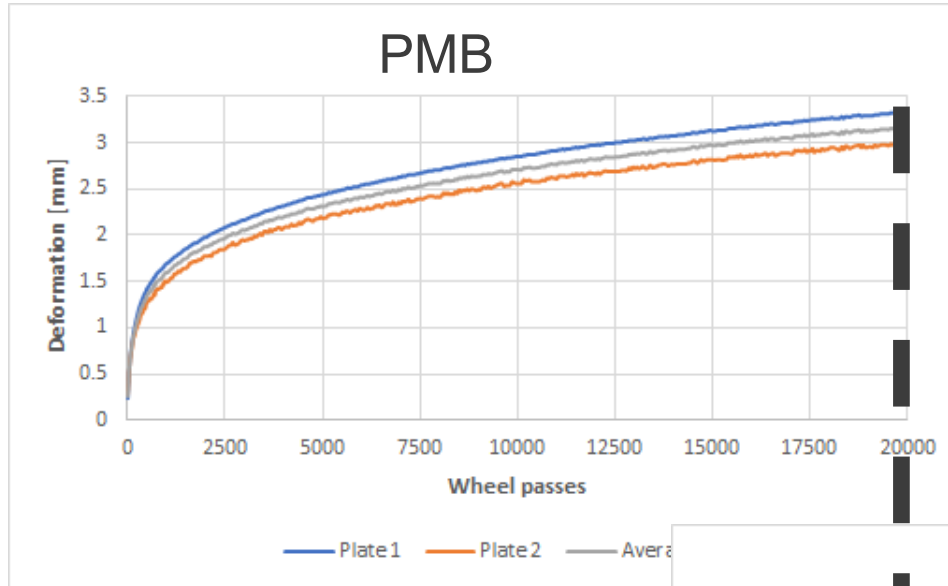


- **Asfaltin toiminnallinen testaus, kuten wheel track, osoittaa että PMB parantaa suorituskykyä verrattuna modifioimattomaan tiebitumiin**



InfraSweden 2030

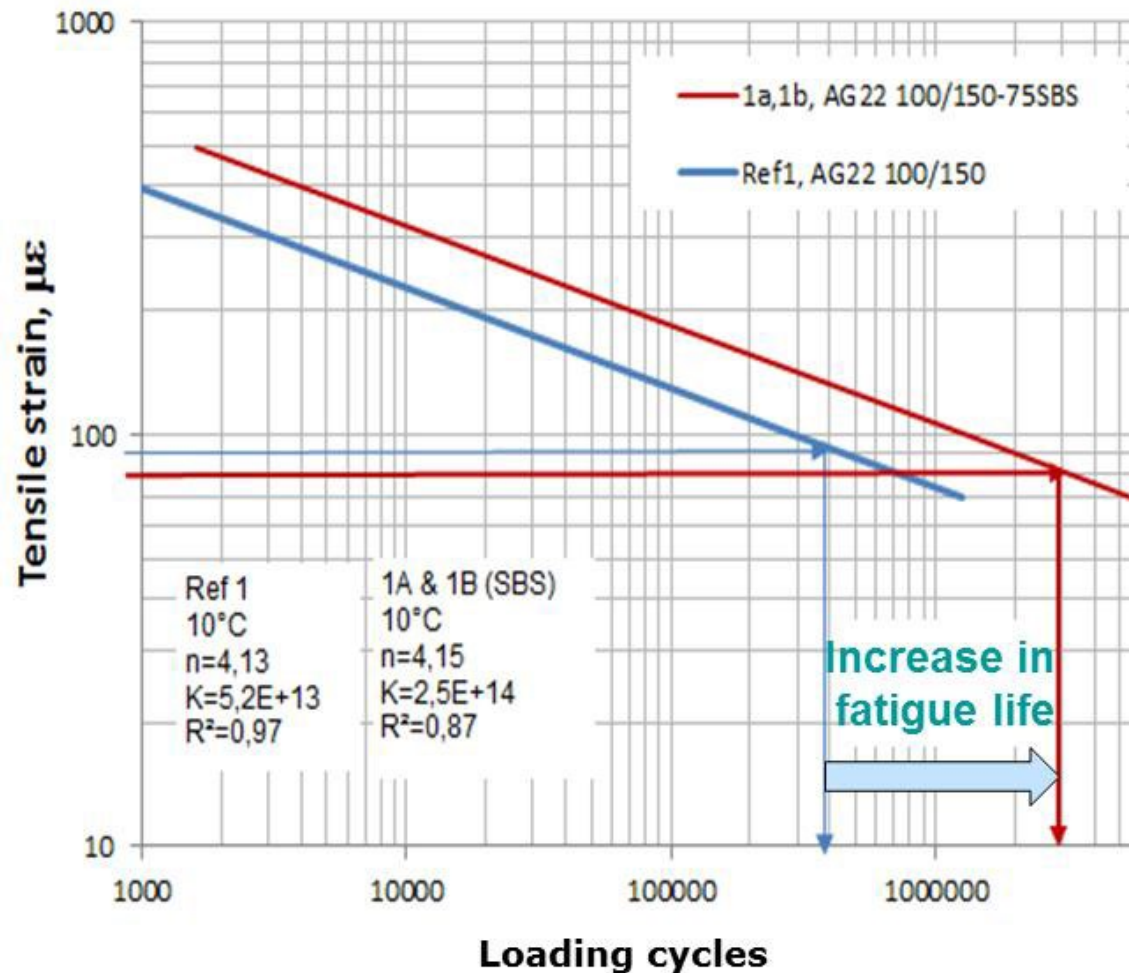
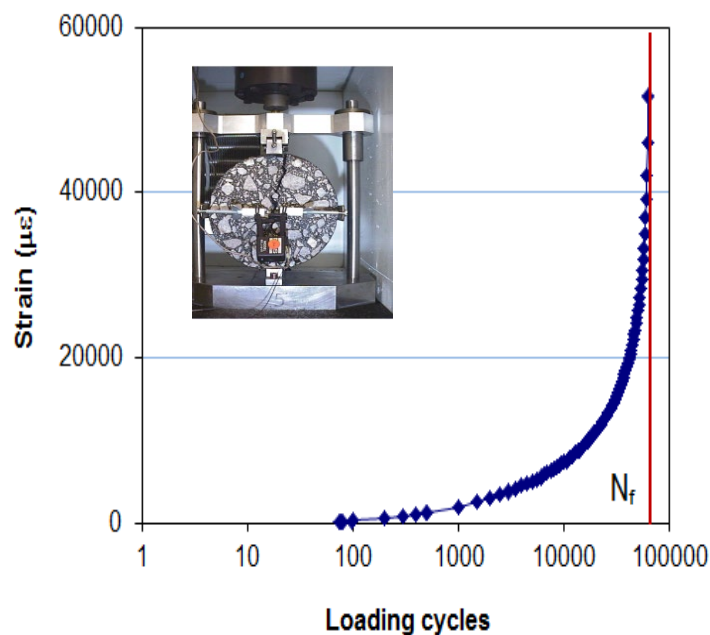
Wheel Tracking Tests on ABT 11 at 60°C



Päällysteen väsymiskestävyys

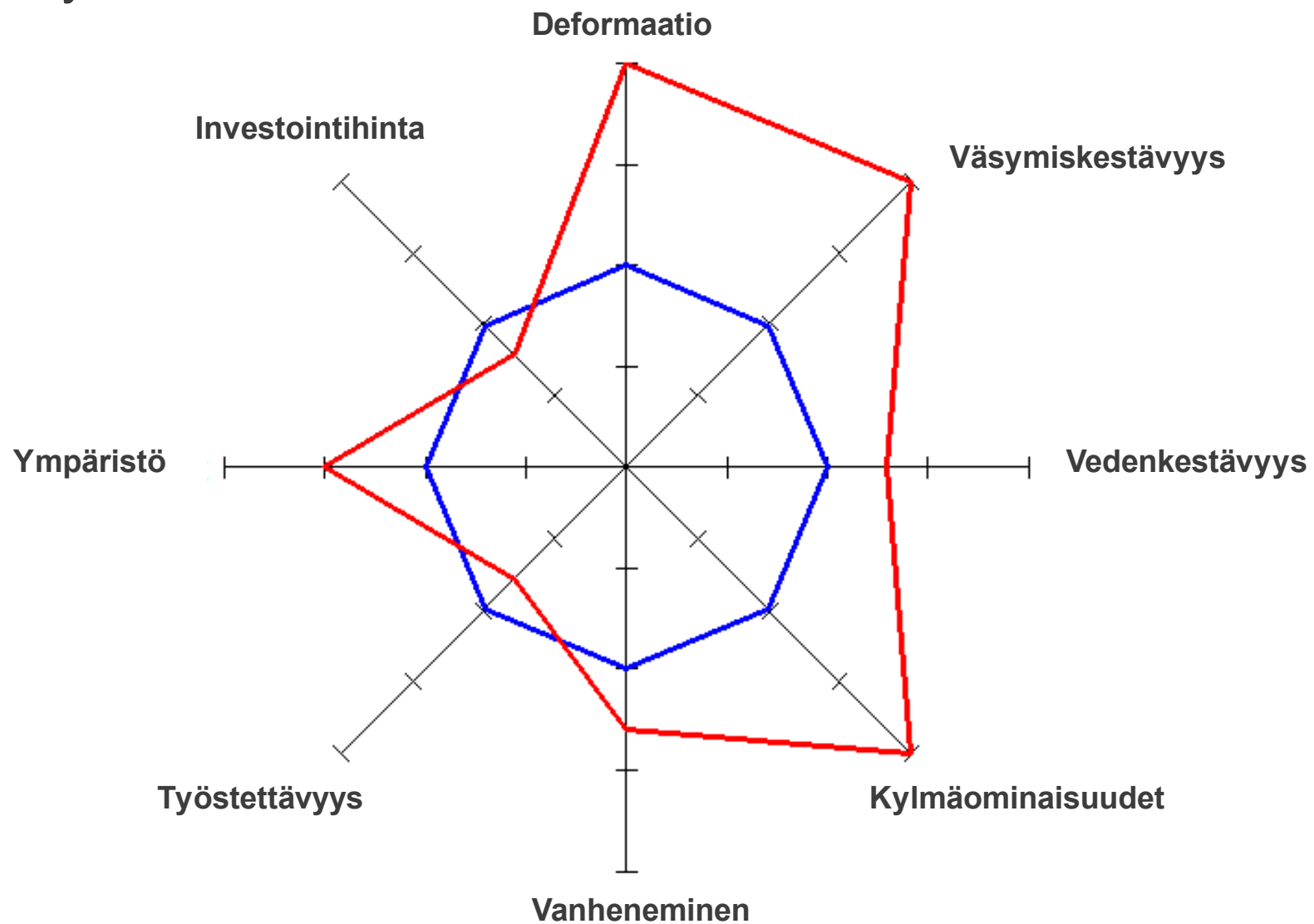
Koekohde valtatatiellä E6 (Ruotsi)

Epäsuora vetotesti väsymiskestävyydelle, poranäytteet 10°C



PMB:llä valmistettujen päällysteiden väsymiskestävyys on huomattavasti modifioimattomia parempi

PMB:n hyödyt vs. tiebitumi



PMB

Tiebitumi

Supporting the sustainable transition

