

Mitä hyötyä tartukkeista on kuumapäälysteiden kestävyydelle?

DI Anne Valkonen



Miksi tartunnan pitäisi olla hyvä?

- Huono tartunta altistaa päällysteen purkautumiselle ja mahdollistaa veden tunkeutumisen päällysteen sisään
- Päällysteet vaurioituvat monesta syystä, mutta riittävä kiven ja sideaineen välinen tartunta on onnistuneen päällysteen perusedellytys.

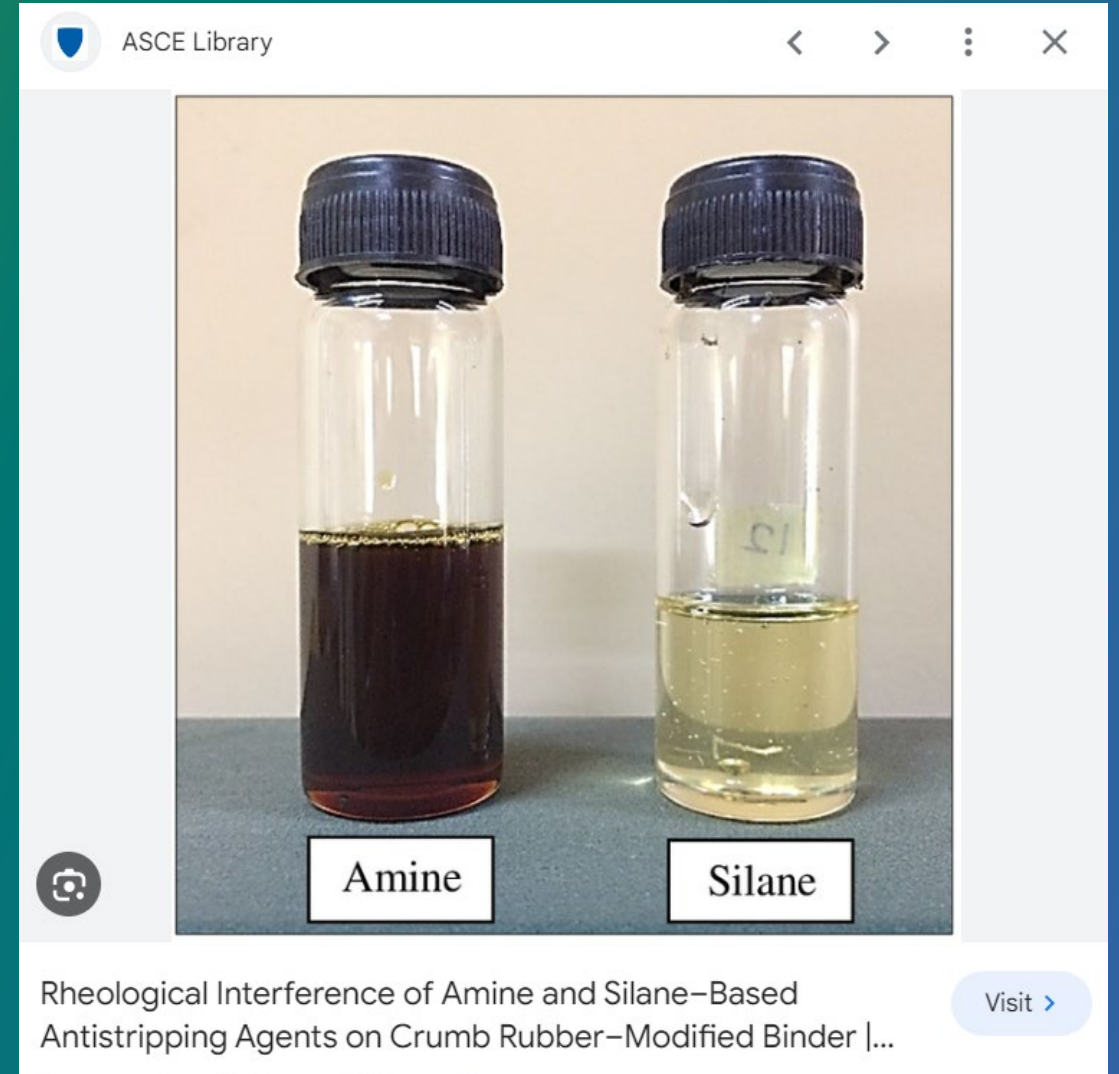


- Mineraalit määrittävät kiven pinnan fysikaaliset ominaisuudet.
- Tartuntaa heikentävät etenkin kvartsi, kiilteet (esim. biotiitti ja muskoviitti) ja kalimaasälpä.
- Suomalaisista kivilajeista graniitti, granodioriitti ja osa gneisseistä sisältää merkittävän määrän näitä mineraaleja



Tietoa tartukkeista

- Tartukkeet ovat pinta-aktiivisia aineita, jotka parantavat bitumisen sideaineen ja kiviaineksen välistä tartuntaa.
- Amiinipohjaiset tartukkeet ovat yleensä rasvahappopohjaisia diamiineja.
- Hyvä tartunta estää veden tunkeutumisen kiviaineksen ja sideaineen väliin.
- Tarvittaessa käytettävä tartukemäärä valitaan ennakkokokeiden perusteella.
- Ennakkokoemenetelmät ovat vedenkestävyyttä tai tartuntaa mittaavia menetelmiä.



- Onko tartukkeen käytön edellytys, että kiviaineksen ominaisuudet tunnustetaan?

Käytettävät tartukkeet:

- kalkki sekä kalsiumhydroksidi että sammutettu kalkki
- amiinit
- silaanipohjaiset tartukkeet



Tartukkeista

- Amiinipohjaiset tartukkeet menettävät tehoaan ilman vaikutuksesta korkeassa lämpötilassa, mikä tulee ottaa huomioon tartukkeellisen sideaineen varastoinnissa ja kuljetuksissa.
- Tavallisimmat tartukkeet ovat ammoniakista johdettuja alkyliamiineja. Ne ovat tehokkaita etenkin happamien kiviainesten suhteen. Niissä on positiivinen varaus, joka vetää happaman kiviaineksen negatiivisia varauksia puoleensa.
- Valtaosa suomalaisista päällystekiviaineksista on happamia. Yleisin tartukelaji on diamiini. Sen lisäysmäärä on noin 1 paino-% sideaineen määrästä. Normaalisti se lisätään bitumiin ja bitumiemulsioon niiden valmistuksen yhteydessä.
- Silaanipohjaisten tartukkeita on tutkittu viimeisen 10 vuoden aikana. Silaanipohjaisten tartukkeiden eduksi on useimmissa tutkimuksissa mainittu niiden pitkäkestoisuus ja lämpötilan kesto.
- Ulkomaisissa tutkimuksissa on saavutettu varsin hyviä tuloksia silaanipohjaisilla tartukkeilla



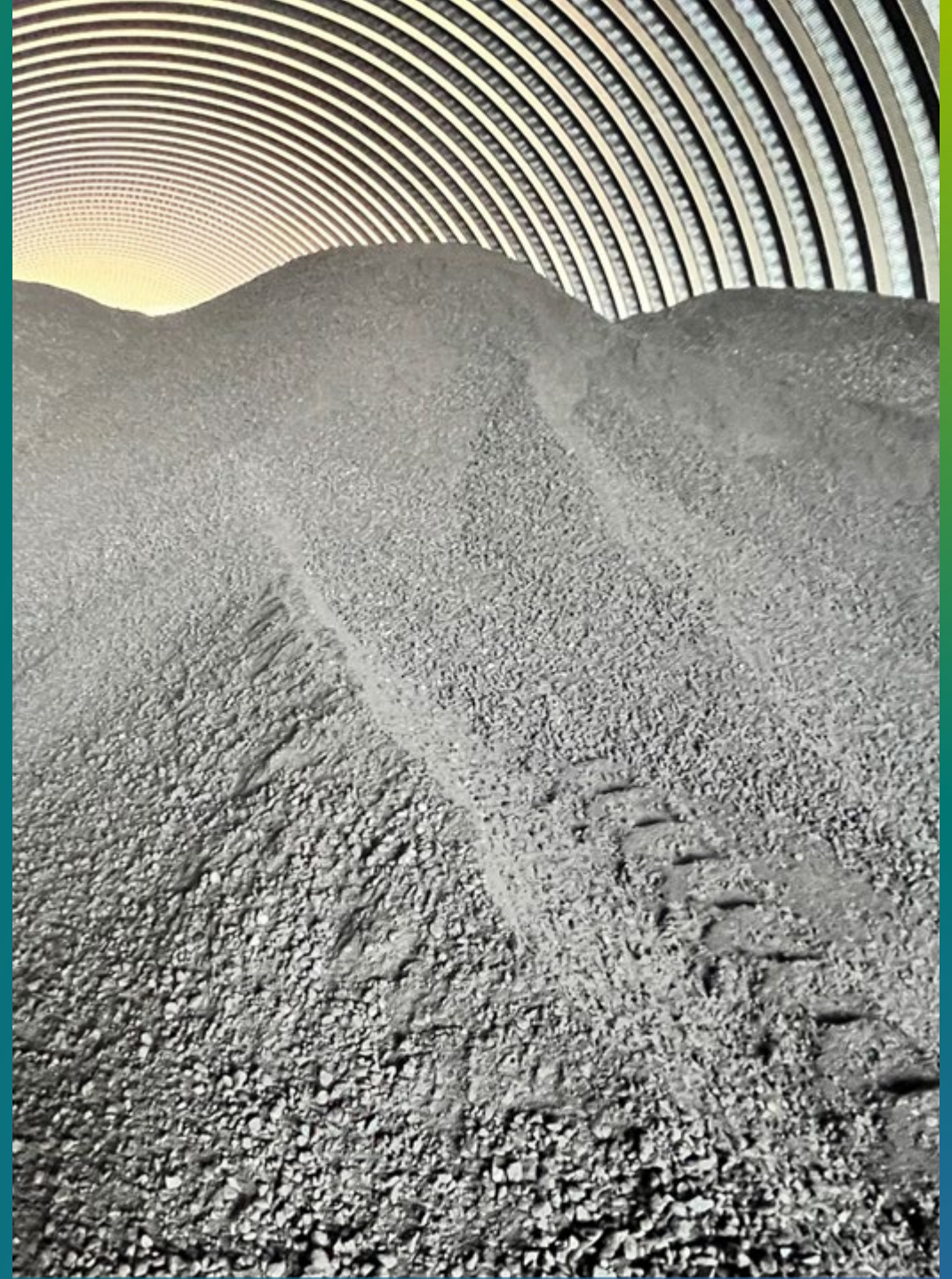
Kokeilut Suomessa

- Viimeisen 5 vuoden aikana kuumapäälysteissä on koekäytetty tartukkeita.
- Tienpäälystysurakoiden yhteydessä tehtyjä kokeiluja on tehty runsaasti ja niiden tulosten dokumentointi on käynnissä.



Tavoitteet

Tavoitteena on koeteitä seuraamalla saada lisää tietoa siitä, onko tartukkeiden käytöstä hyötyä suomalaisen päällystekiviaineksen (ja RC-rouheen) tartunnan parantamisessa vai vaikuttaako jokin muu tekijä tartuntaa voimakkaammin päällysteiden pitkäaikaiseen vedenkestävyyteen.



Koeteiden ja -kohteiden sijainti

tartuke	osuuksia	tierekisteriosoite ja kaista (k1/k2)	RC %	toteutusvuosi	ELY
Viatop plus AD 10	2	mt 308/1/ <u>196-530</u> (k1)	0	2020	PIR
		mt 308/2/ <u>200-582</u> (k1)	0	2020	PIR
Zycotherm SP	5	mt 308/2/ <u>582-1284</u> (k1)	0	2020	PIR
		mt 1551/1/ <u>625/715-4160</u> (k1 ja k2)	0	2021	UUD
		mt 1552/1/ <u>1896-4797</u> (k1 ja k2)	0	2021	UUD
		mt 1471/2/ <u>800-1900</u> (k2)	50	2021	UUD
		mt 1471/2/ <u>2800-4000</u> (k2)	0	2021	UUD
Stardope 386 G	1	mt 259/1/ <u>1435-2188</u>	0	2020	PIR
Stardope 510	2	mt 308/2/ <u>1284-2318</u> (k1)	0	2020	PIR
		mt 3003/3/ <u>2896-4709</u> (k2)	30	2021	PIR
Wetfix BE	3	mt 14353/1/ <u>0-800</u> (k2)	50	2021	PIR
		kt 58/60/5840-/61/10435 (k1 ja k2)	0	2021	POP
		vt 22/19/ <u>1844-3162/1318</u> (k1)	0	2021	pop
Wetfix AP 17	2	kt 58/59/5720-/60/2840 (k1 ja k2)	0	2021	POP
		vt 22/18/ <u>2081-4150</u> (k2)	0	2021	POP
Cecabase 300	1	vt 22/19/ <u>1853-19/4420</u>	0	2021	POP
Kaillkifilleri	2	mt 308/2/ <u>2318-3772</u> (k1)	0	2020	PIR
		mt 3003/4/ <u>0-936</u> (k2)	0	2021	PIR

Koeteitä tehtiin vuosina 2020-2021:

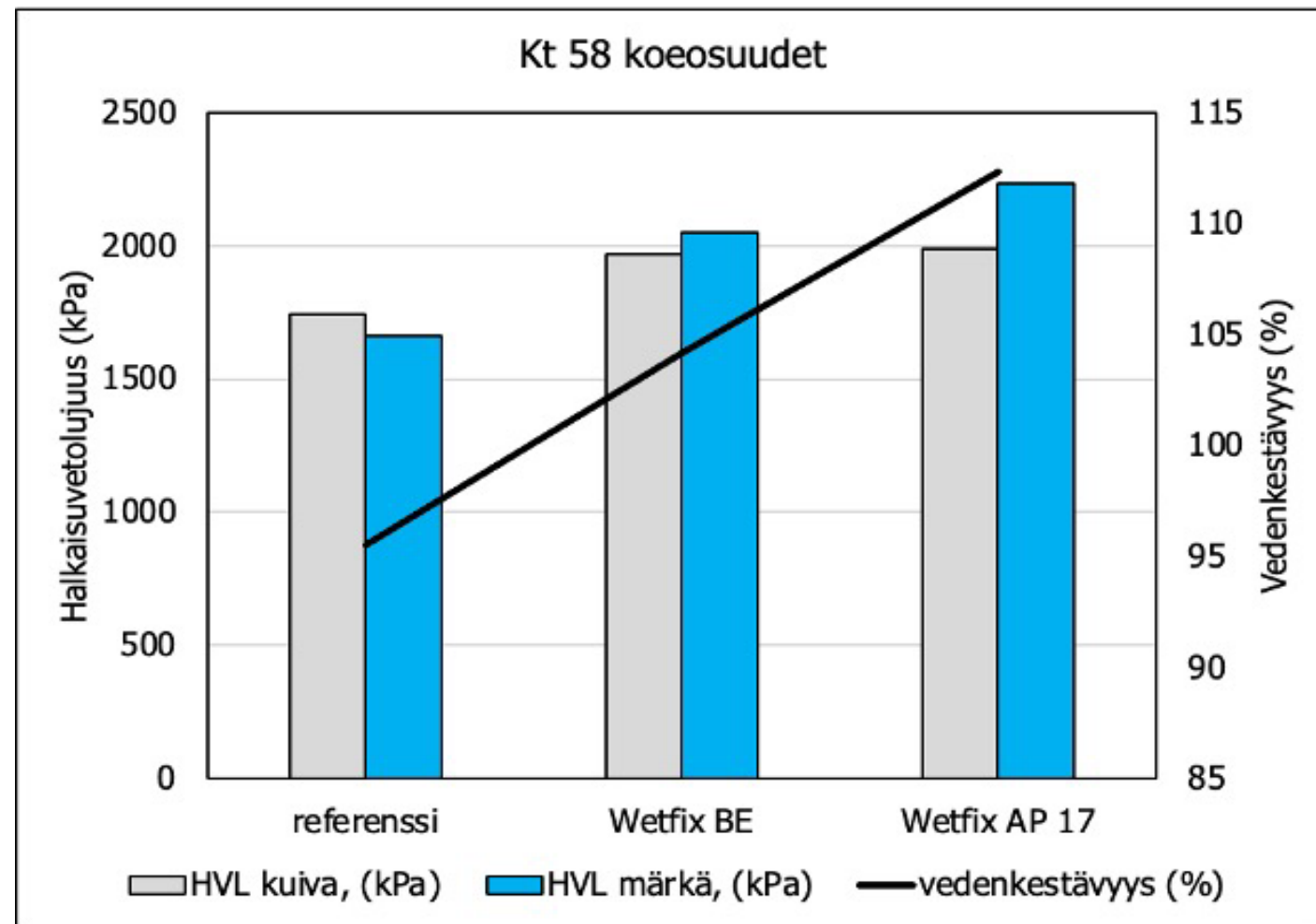
- Kolmen ELY-keskuksen alueelle (UUD ELY, POP ELY ja PIR ELY)
- Seisemällä eri tartukkeella
- Kuudessa eri tienpäällystysurakassa

Toteutukseen osallistuivat

- Peab Industri Oy
- NCC Industry Oy
- Asfalttikallio Oy
- GRK Infra Oy
- Skanska Industrial Solutions Oy

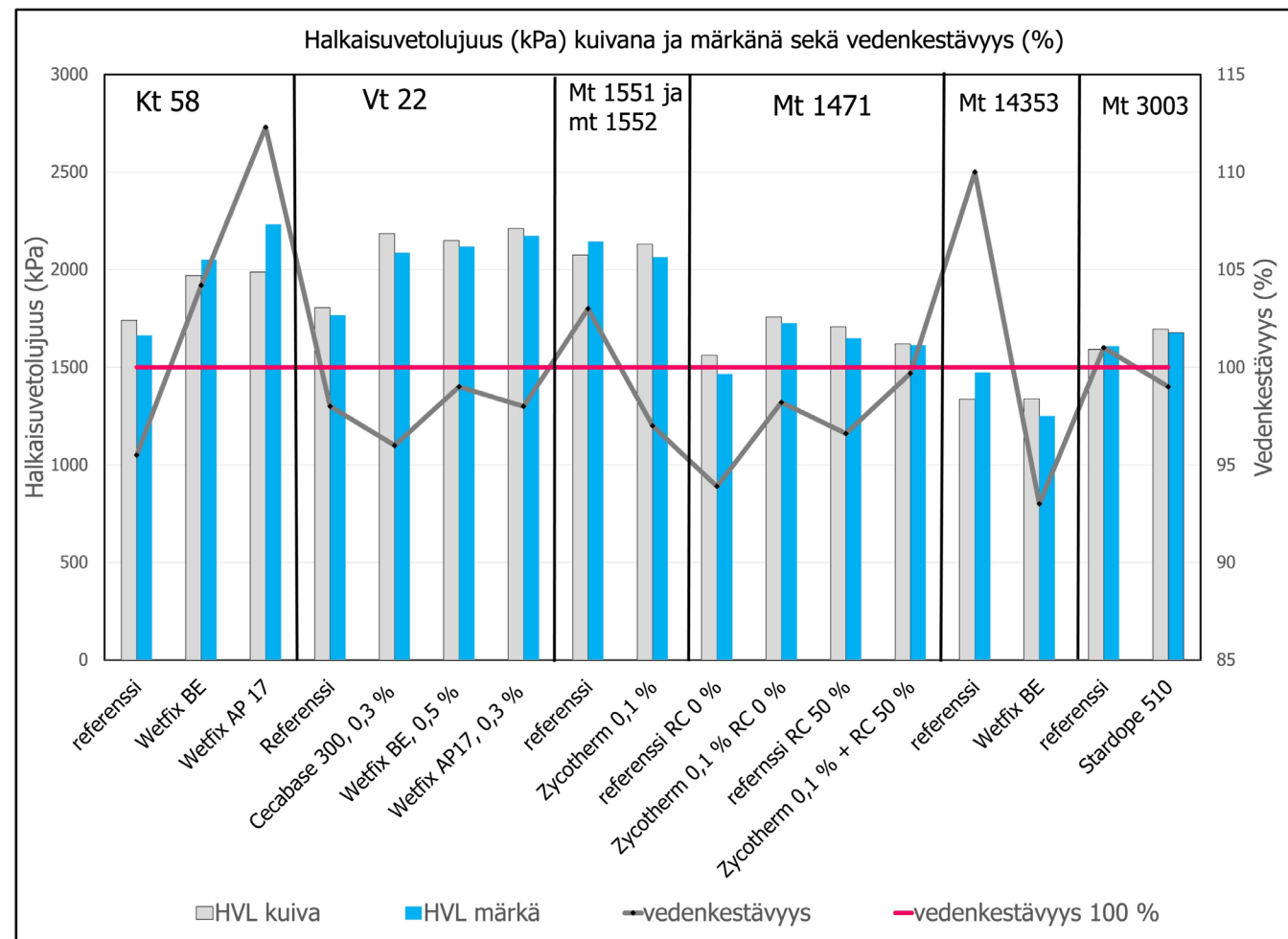
Tuloksia

- Ensimmäisten tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että kaikkien koeosuuksien päällysteiden vedenkestävyys oli hyvällä tasolla heti päällystämisen jälkeen.
- Kymmenestä tutkitusta koeosuudesta tartukkeiden käyttö paransi vedenkestävyyttä seitsemällä. Wetfix AP 17 näyttäisi lisäävän uuden päällysteen halkaisuvetolujuutta ja vedenkestävyyttä parhaiten.
- Myös muut amiinipohjaiset tartukkeet vaikuttivat pääsääntöisesti positiivisesti vedenkestävyyteen.



Halkaisuvetolujuus ja vedenkestävyys koko aineistossa

- Koko aineistoa tarkasteltaessa halkaisuvetolujuuden arvot vaihtelevat eri koeteiden välillä paljon.
- Halkaisuvetolujuus kuivana vaihteli 1338 kPa:sta 2211 kPa:iin ja märkänä 1250 kPa:sta 2233 kPa:iin.
- Pienimmillään halkaisuvetolujuus oli mt 14353 Uittosalmentiellä ja suurimmillaan Vt 22 Jyrhämäjärvi th- Järvikylä ja Vt 22 Järvikylä - Kankari -koekohteilla.
- Vt 22 koeosuuden näytteistä mitattu halkaisuvetolujuus kuivana on 1,65 kertainen verrattuna Mt:n 14353 näytteiden vastaaviin arvoihin.



Tuloksia

Usealla koeosuudella uuden päällysteen vedenkestävyys oli ilman tartukettakin hyvällä tasolla, eikä tartukkeen käyttö välttämättä parantunut vedenkestävyyttä.

- Zycotherm SP -tartukkeen vaikutus jäi vielä osittain vielä epäselväksi. Zycotherm SP paransi lujustasoa ja vedenkestävyyttä yhdellä koetiellä, mutta tulokset olivat päinvastaiset toisella koetiellä.
- Stardope 510 -tartuke näyttäisi myös lisäävän uuden päällysteen halkaisuvetolujuutta. Sen vaikutus vedenkestävyyteen oli kuitenkin vähäinen.



Yhteenveto

Uuden päällysteen vedenkestävyys oli hyvällä tasolla heti valmistuttuaan. Mutta tartukkeilla voitiin parantaa vedenkestävyyttä ja halkaisuvetolujuutta entisestään.

Vedenkestävyyden ennakkokokeiden tulokset eivät vastanneet päällystenäytteistä mitattuja arvoja.

Käytetyt tartukkeet koostuivat pääsääntöisesti erilaisista amineista mutta mukana oli kaksi silaanipohjaista tartuketta.

Amiinipohjainen Wetfix AP 17 lisäsi päällysteen halkaisuvetolujuutta ja vedenkestävyyttä eniten.

Eri tartukkeiden välille saatiin eroja uudesta päällysteestä mitattuna, mutta vasta pitkäaikaisseurannan jälkeen saadaan tietoa tartukkeiden todellisista hyödyistä.



TARTUKE
OIKEALLA
KAISTALLA

Kiitos!

Anne Valkonen

anne.Valkonen@finnmap-infra.fi

040 5797939

