

Sillan päällysrakenteen toiminta

Betonin ja asfaltin välinen tartunta

Tutkimuksen tilaaja: Katri Eskola, Väylävirasto.

Diplomityön ohjaajat: Tampereen yliopisto: Pirjo Kuula & Anssi Laaksonen
Väylävirasto: Katri Eskola & Jussi Vuotari & Jari Nikki

Diplomityön tekijä: Samuli Nuotio

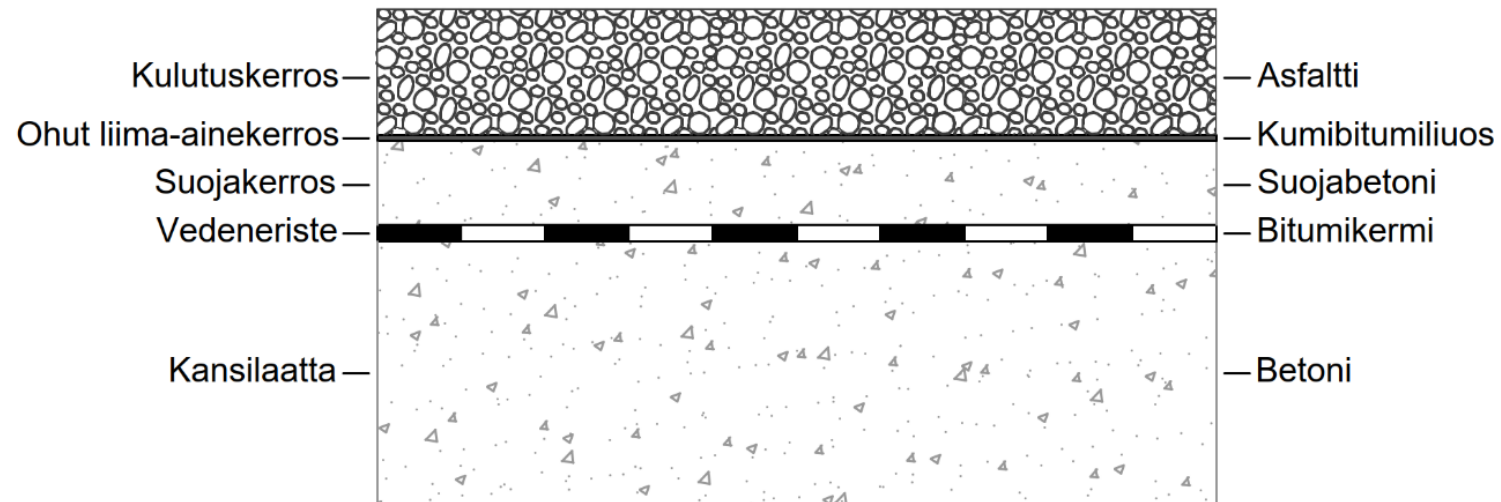
Betonisilloilla haasteita

- Betonisilloilla on hiljattain havaittu ongelmia päällysteiden pitkäaikaiskestävyyden kanssa.
 - Päällysteet deformatuivat ja irtoavat alustastaan ennen aikojaan.



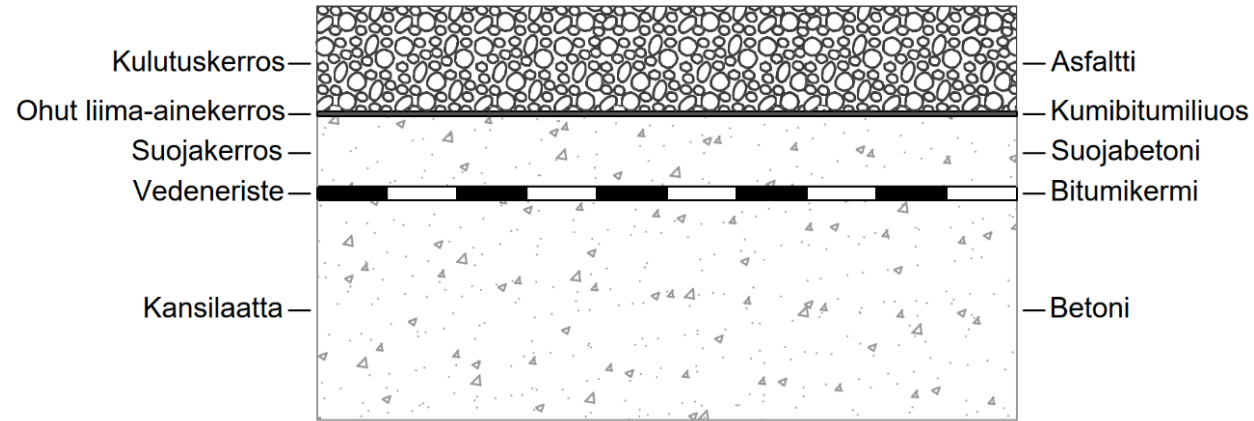
Suojabetonin tyypirakenne

- Betonisiltojen pintarakenteet voidaan toteuttaa monella tavalla. Yksi niistä on suojabetonilaatallinen rakenne.
- Suojabetonilaatallisen pintarakenteen tyypikuva:



Testattavat hypoteesit:

- Hypoteesi:
Asfaltti on altis vaurioitumiselle, kun sen tartunta suojabetonilaataan on heikko.
- Sillanrakentajien kentältä oltiin kuultu kokemuksia siitä, että suojabetonilaatan pinnan ominaisuudet saattavat vaikuttaa tartuntalujuuteen.
- Tartuntalujuuteen vaikuttavia tekijöitä haluttiin testata laboratorio-olosuhteissa.
- Testijärjestelyissä varioitiin rakenteen ja pintojen ominaisuuksia.
- Asfaltin ja betonin välistä tartuntalujuutta mitattiin vetokokeella..



Rakenteiden koekuormitus:



Testattavat hypoteesit:

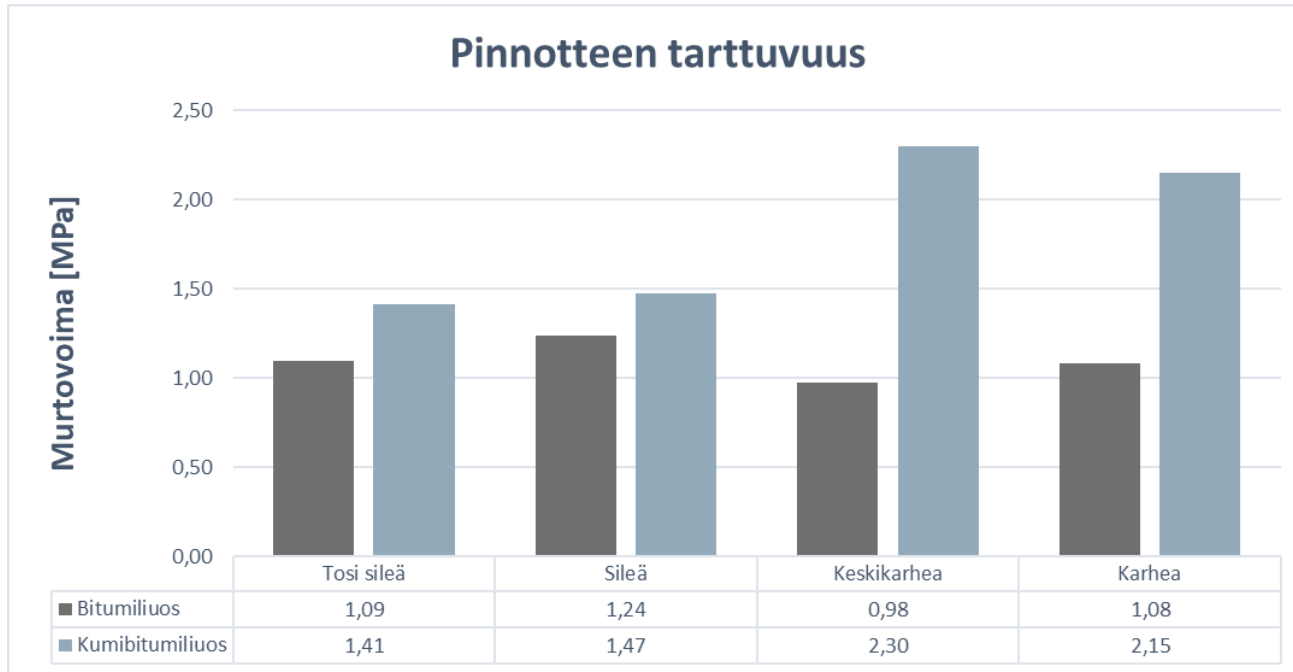
- Testattavat hypoteesi:

1. Betonin pinnan sileys/karheus vaikuttaa asfaltin tartuntaan.
2. Betonin pinnan pölyisyys vaikuttaa asfaltin tartuntaan.
3. Liima-aineena käytetyn sivelyn valinta vaikuttaa asfaltin tartuntaan.
4. Liima-aineena käytetyn sivelyn määrä vaikuttaa asfaltin tartuntaan.
5. Betonin kosteus päällystyshetkellä vaikuttaa asfaltin tartuntaan.

Näistä ollaan ehditty testaamaan kohdat 1-3.

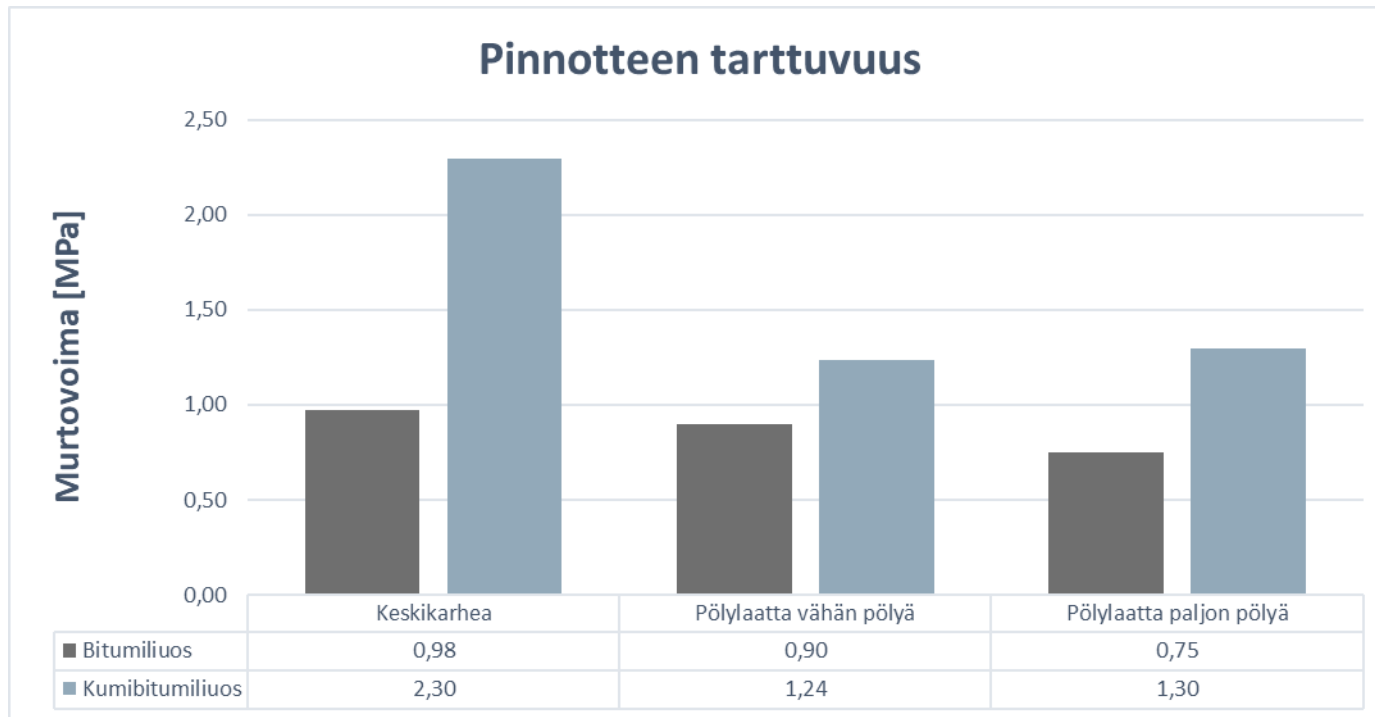
Pinnoitteiden tartuntalujuuksia

- Nämä tulokset on tehty kappaleille, joissa betonin päälle on levitetty liimaava sively. Tämän sivelyn tartuntaa betoniin testattiin.
- Kaikki alla olevat tulokset ovat yksikössä MPa.
- Betonin karheutta varioitiin:



Pinnoitteiden tartuntalujuuksia

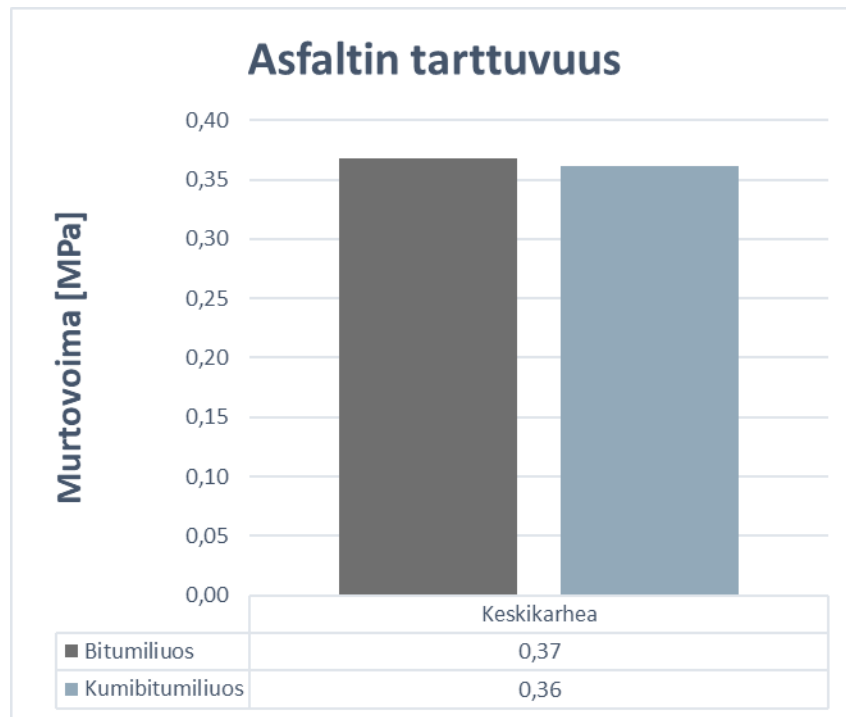
- Betonin pölyisyyttä varioitiin:



- Molemmilla sivelyillä havaitaan tartuntavetolujuuden aleneminen, kun siveltävässä pinnassa on epäpuhtauksia.

Asfaltin tartuntalujuuksia

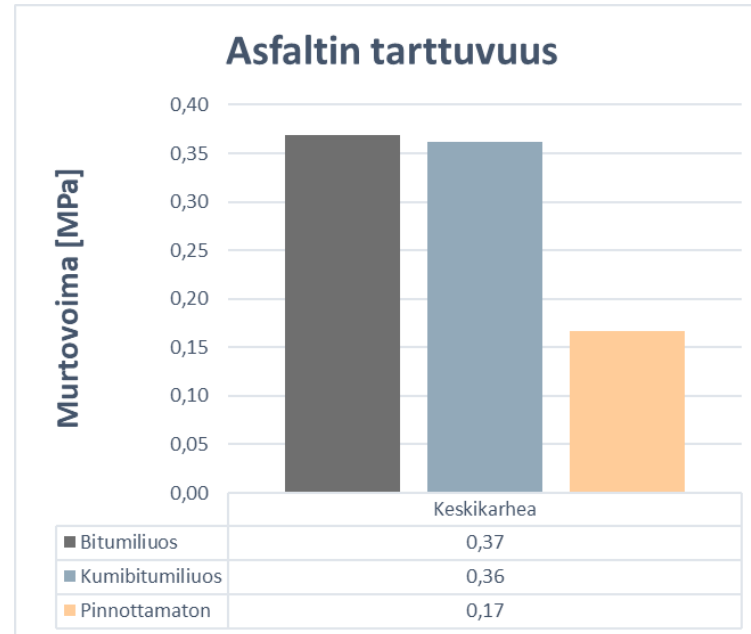
- Valmistettiin koekappale, joka koostuu keskikarheasta betonilaatasta, liima-ainesivelystä, sekä AB16 asfaltista.



- Asfaltin ja betonin välinen tartuntalujuus on selvästi heikentynyt verrattuna pelkän pinnoitteen tartuntalujuuteen. Miksi?

Asfaltin tartuntalujuuksia

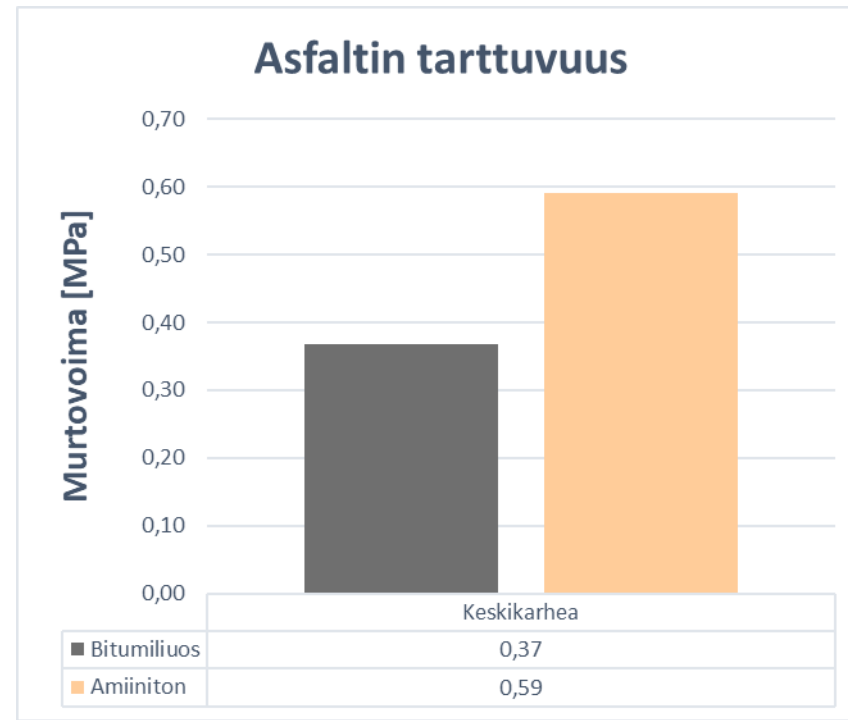
- Pinnoittamattoman betonin tartunta asfalttiin.
- Vetokuormitettiin rakennetta, jossa puhtaalle betonipinnalle levitettiin asfaltti. Ilman materiaalien välissä olevia liima-aineiden sivelyitä.



- Havaitaan, että pinnotuksella selvästi saavutetaan tartuntalujuuden kasvu.

Asfaltin tartuntalujuuksia

- Amiiniton bitumiliuos.
- Petrokemikaalituotteiden valmistajat usein lisäävät bitumituotteisiinsa pienen määrän tartuketta. Ns. amiinia. Tämän on tarkoitus parantaa sivelyn sitkeyttä ja tarttuvuutta.
- Verrataan amiinittoman bitumiliuoksen tartuntalujuutta amiinillisen bitumiliuoksen tartuntalujuuteen.
- Vetokokeissa amiinittoman, eli tartukkeettoman bitumiliuoksen vetolujuuden havaitaan kasvaneen.



Tutkimuksen jatko

- Kirjallisuus selvityksen viimeistely
- Kokeellinen osuus
 - Pyritään selvittämään, mikä on asfaltin deformaatiokestävyyden ja asfaltin laadun vaikutus siltojen päällystevaurioihin.
 - Pyritään selvittämään, miksi laboratorikokeiden tulokset muuttuvat radikaalisti, kun tarkastellaan pelkän pinnoitteen vetolujuutta verrattuna asfaltoidun rakenteen vetolujuuteen.
 - Selvitetään, miten pinnoiteaineiden määrä vaikuttaa asfaltin tartuntalujuuteen.
- Ovatko edellä esitellyt tulokset sovellettavissa käytäntöön. Tuloksissa esiintyy epä johdon mukaisuuksia, joita ei vielä ymmärretä.
- Yhdellä diplomityöllä saadaan vain rajallinen määrä tuloksia eli työtä pitänee jatkaa vielä tämänkin jälkeen