



Aalto-yliopisto  
Insinööritieteiden  
korkeakoulu

# Bitumikate – Asfalttimassassa käytettävä uusiomateriaali

*Aiju Heinonen*

*25.1.2018*

*Kierrätys-asfaltin markkinakelpoisuuden edellytysten luominen, demo-kohteena kattahuopaa sisältävä asfaltti – hanke (3331/31/2015)*



**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2014–2020

☐ Työn tavoitteet ja tutkimusmenetelmät

☐ Tutkimustulokset

☐ Laaditut dokumentit

☐ Johtopäätökset

☐ Jatkotutkimukset



# Taustaa

- ❑ **Lainsäädännön rajoituksia ja tavoitteita kiertotalouden edistämiseen**
  - ❑ Orgaanisten aineiden kaatopaikkakielto
  - ❑ Rakennusjätteiden kierrätystavoite vuodelle 2020
  
- ❑ **Bitumikatteiden bitumipitoisuus n.50 %**
  - ❑ Potentiaalia hyödyntää uusiomateriaalina asfaltissa

# Diplomityön tavoitteet

- ❑ **Selvittää bitumikaterouheen (RAS) käyttökelpoisuutta asfaltin ainesosaksi**
  - ❑ Ympäristökelpoisuus
  - ❑ Terveydellinen soveltuvuus
  - ❑ Tekninen soveltuvuus
- ❑ **Luoda toimintatapamalli ja menetelmäohjeistus edistämään uusien kierrätysmateriaalien hallittua käyttöönottoa**



# Tutkimusmenetelmät

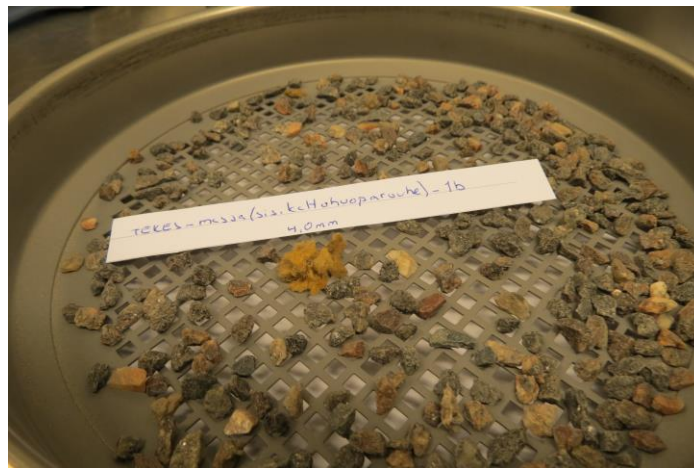
## ❑ Kirjallisuustutkimus

## ❑ Laboratoriokokeet

- ❑ 57 RAS-näytettä (2 paino-% RAS:ia)
- ❑ 71 REF-näytettä

## ❑ Visuaaliset tarkastukset

## ❑ Käyttökokemushaastattelut



# Ympäristö- ja terveysnäkökohdat

- ❑ **Turvallisuuden varmistamiseksi selvitettävä**

- ❑ Tuotteen materiaaliosuudet
- ❑ Mahdolliset haitta-aineet ja niiden pitoisuudet

- ❑ **Asbestia 0 %**

- ❑ **PAH- ja VOC-yhdisteet sekä bitumihuurut**

→ Ei eroa referenssimassaan verrattuna

→ **Ei estettä bitumikatteiden hyödyntämiselle**



Aalto-yliopisto  
Insinööritieteiden  
korkeakoulu

*Kierrätys-asfaltin markkinakelpoisuuden edellytysten  
luominen, demo-kohteena kattahuopaa sisältävä  
asfaltti – hanke (3331/31/2015)*



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

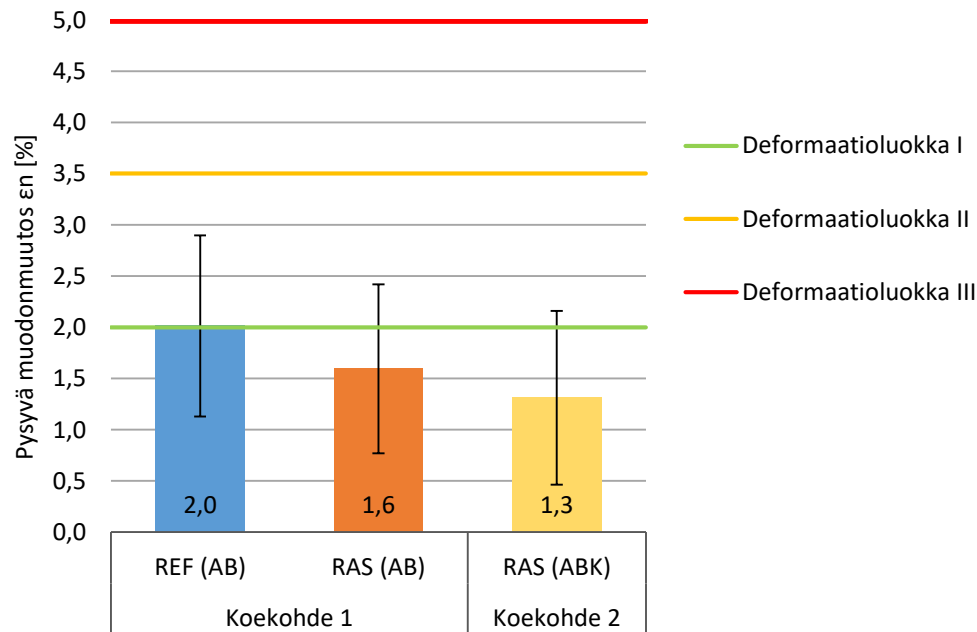
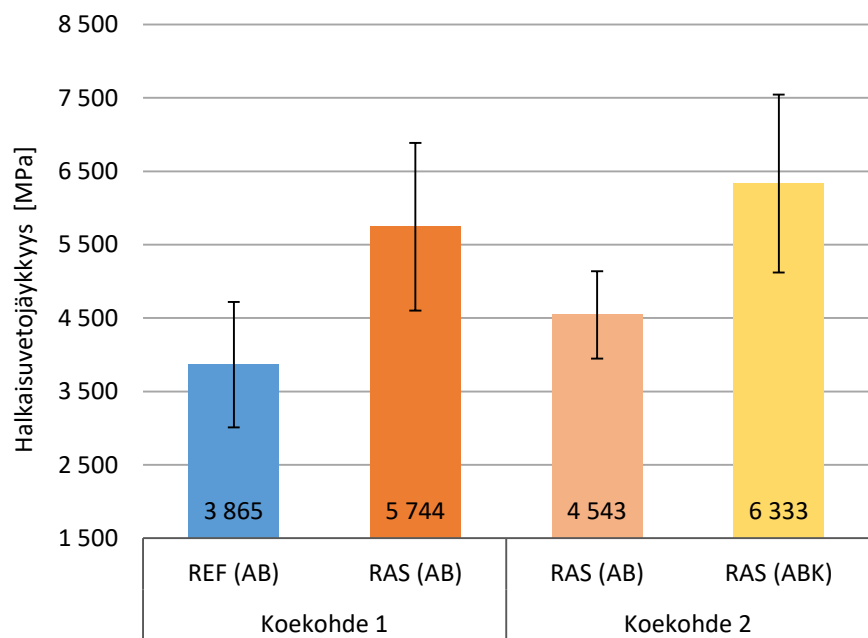
**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2014–2020

25.1.2018  
6

# Laboratoriokokeiden tulokset (1/2)

## ❑ Bitumikaterouheen lisäyksen vaikutus asfalttimassaan

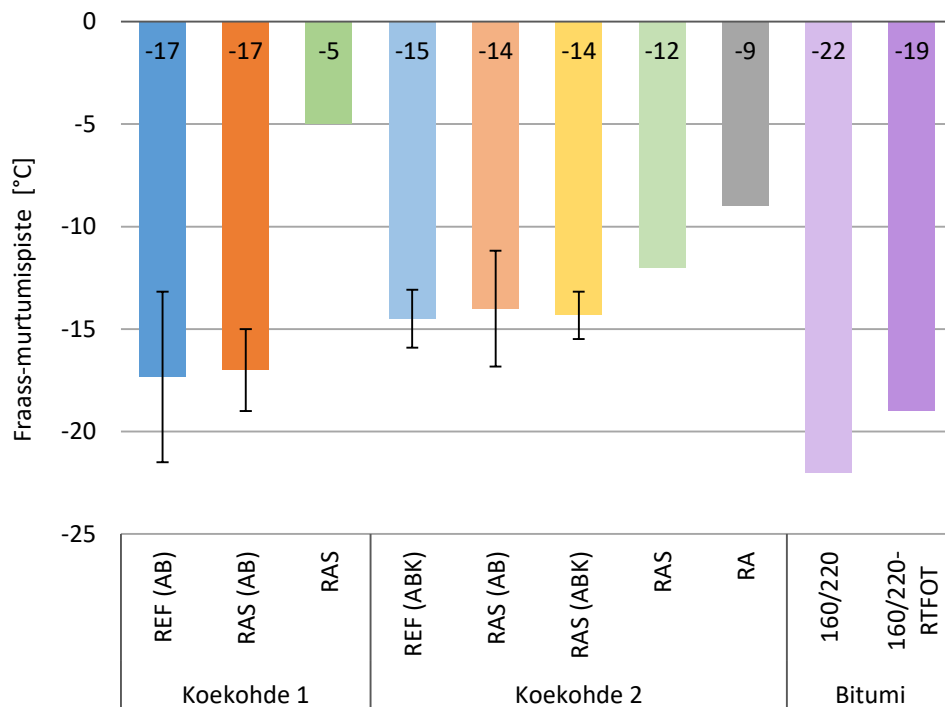
- ❑ Asfalttimassan jäykkyys kasvaa ja deformaatiokestävyys paranee
- ❑ Halkaisuvetolujuudessa ja muissa massa- ja kappaletesteissä ei merkittäviä eroja



# Laboratoriokokeiden tulokset (2/2)

## ❑ Bitumikaterouheen lisäyksen vaikutus sideaineseokseen

- ❑ Tunkeuma pienenee ja pehmenemispiste nousee
- ❑ Kompleksimoduuliarvot kasvavat ja vaihekulmat pienenevät
- ❑ Kompleksimoduulin ja vaihekulman välinen suhde muuttuu  
→ tietyllä jäykkyydellä sideaineen kyky virrata heikkenee
- ❑ Kylmäominaisuuksissa ei havaittu eroja Fraass- ja kompleksimoduulimittausten perusteella



# Visuaaliset tarkastukset

- ❑ Koekohteiden yleisilme oli hyvä
- ❑ Referenssi- ja RAS-päällysteiden välillä ei ollut havaittavissa eroja



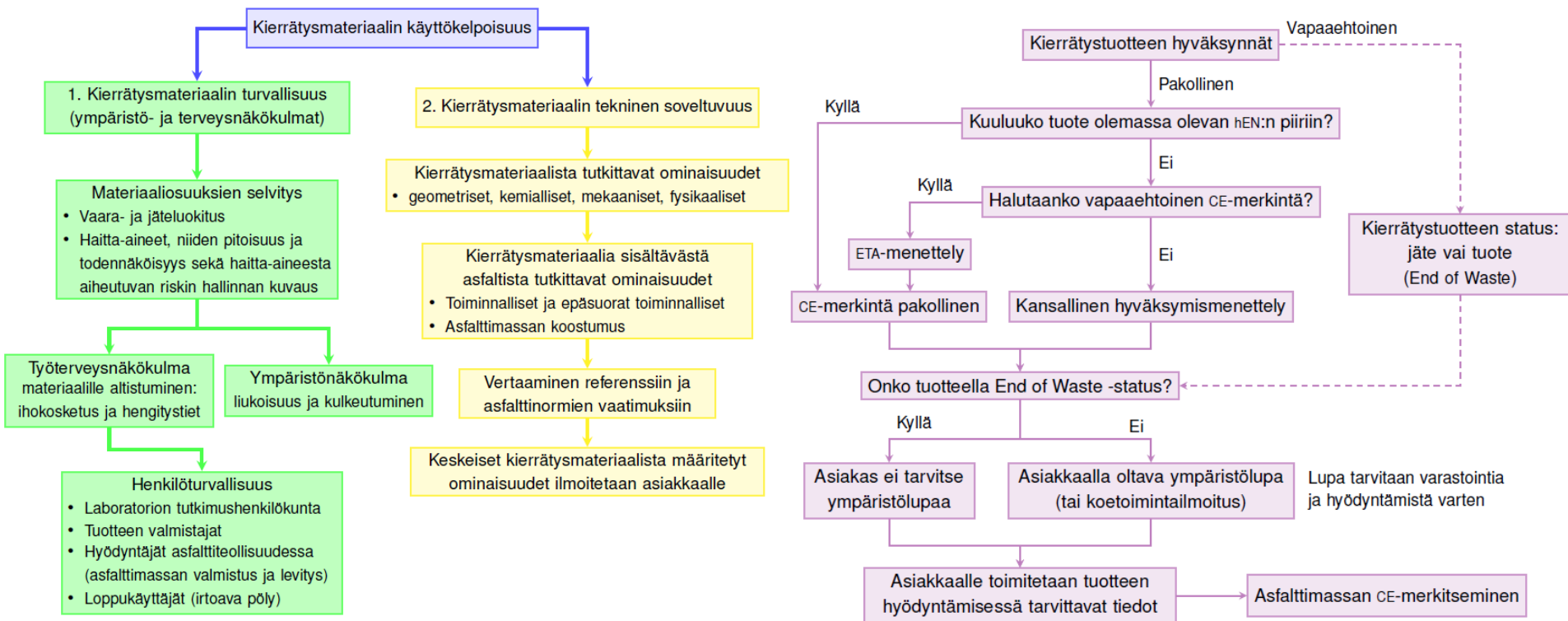
# Käyttökokemukset

- ❑ **RAS:ia käytetty 2-4 paino-%**
  - ❑ AB-massoja eri rakeisuuksilla sekä valuasfaltteja
- ❑ **Kokemusten perusteella soveltuu erityisesti kantaviin kerrokseen ja kohteisiin joissa jäykkydestä ei ole haittaa, myös valuasfaltteihin**
- ❑ **RAS-massan koneellinen levitys ei eroa tavanomaisesta**
  - ❑ Soveltuu myös kulutuskerrokseen, jos selkeitä konevetoja
- ❑ **Lapiolla tai kolalla käsittely vaikeampaa, massa jämähtää helpommin**
- ❑ **Hajuhaittoja, erityisesti jos käytetyt määrät tai lämpötilat ovat korkeita**

# Toimintatapamalli ja menetelmäohjeistus

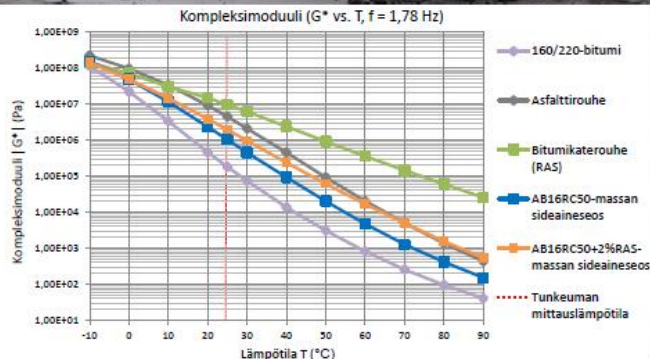
- ❑ **Projektissa tehtyjen selvitysten perusteella laadittiin toimintatapamalli ja menetelmäohjeistus**
- ❑ **Toimintatapamalli koostuu kahdesta vaiheesta**
  - ❑ Kierrätysmateriaalin käyttökelpoisuuden todentaminen
  - ❑ Kierrätystuotteen hyväksymismenettelyt
- ❑ **Menetelmäohjeistus: bitumikaterouheen hyödyntäminen**
  - ❑ Yksiselitteistä kaikkia uusia kierrätysmateriaaleja koskevaa ohjeistusta on mahdotonta luoda, sillä materiaalin ominaisuudet ja käyttö vaikuttavat yksilöllisesti kunkin materiaalin kierrätysprosessiin
  - ❑ Bitumikaterouheen menetelmäohjeistusta voidaan käyttää pohjana muiden asfaltissa käytettävien uusien kierrätysmateriaalien ohjeiden luomisessa

# Toimintatapamalli



# Menetelmäohjeistus

## BITUMIKATEROUHEEN HYÖDYNTÄMINEN ASFALTTIPÄÄLLYSTEISSÄ



### Sisällysluettelo

- 1 Johdanto
- 2 Käyttökohteet
- 3 Laatuvaatimukset ja prosessoiminen
- 4 Bitumikaterouhetta sisältävän asfaltin suunnittelu
- 5 Uudelleenkierätettävyys
- 6 Dokumentointi

# Johtopäätökset

- ❑ Tämän tutkimuksen perusteella ei ole tullut esille rajoituksia, jotka estäisivät bitumikaterouheen käytön asfaltin uusiomateriaalina tutkituissa käyttökohteissa.
- ❑ Vaikka bitumikaterouhe lisättiin vain vähentämällä tuoreen bitumin määrää, valmiilta päällysteiltä vaadittaviin ominaisuuksiin päästiin.
  - ❑ Vähäliikenteiset tiealueet, piha-alueet
- ❑ Jos lisäys otetaan huomioon jo suunnittelussa ja työt tehdään hyvin, mikään tuloksissa ei viittaa siihen, että rouhetta ei voitaisi käyttää.
  - Soveltuvia käyttökohteita voi olla enemmänkin

# Jatkotutkimukset?

- ☐ Pitkäaikaiskestävyys
- ☐ Kylmäkestävyys
- ☐ RAS-asfaltin kierrätettävyys
- ☐ Käytetyn rouheen enimmäismäärä
  - ☐ 3 / 4 / 5 paino-%?





Aalto-yliopisto  
Insinööritieteiden  
korkeakoulu

**Diplomityö saatavissa:**  
**<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/28968>**

*Aiju Heinonen*

*25.1.2018*

*Kierrätys-asfaltin markkinakelpoisuuden edellytysten luominen, demo-kohteena kattahuopaa sisältävä asfaltti – hanke (3331/31/2015)*



**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2014–2020