

Avainsanat: katu, koerakenne, betonimurske, rakeistettu tuhka, seurantamittaukset, lysimetrimittaukset

Kohteen sijainti ja kuvaus	Oulu, Kipsitie, katukohde.
Uusiomateriaalien hyödyntäminen	<p>Kohteessa on käytetty betonimursketta BeM III ja rakeistettua tuhkaa kolmessa koerakenteessa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Rakeistettu tuhka suodatinkerroksessa (400 mm). 2) Betonimurske jakavassa kerroksessa (350 mm) + rakeistettu tuhka suodatinkerroksessa 400 mm 3) Betonimurske jakavassa kerroksessa (500 mm) ja suodatin kerroksessa (500 mm). <p>Näitä kolmea yhdistelmää on verrattu kantavuudeltaan ja roudannousultaan tavanomaiseen rakenteeseen seuranta-ajalla syksy 2017 – syksy 2021.</p>
Toteutusajankohta	Rakennettu syksyllä 2017.
Kohteen erityispiirteitä	-
Kohteen laajuus	Koekadun pituus on 0,4 km. Rakeistettua tuhkaa n. 800 tn.
Lupatarve	Betonimurskeelle tehtiin MARA-ilmoitus ELY-keskukselta ennen rakentamista.
Hyödynnetty uusiomateriaali 1	Betonimurske, BeM III. Valmistaja: Paupek Oy.
Hyödynnetty uusiomateriaali 2	Rakeistettu tuhka. Oulun Energian puun ja turpeen poltosta syntynyt lentotuhka, johon lisätty kipsiä. Valmistaja: Rakeistus Oy
UUMA-rakentamiseen liittyvät tutkimukset (laboratorio, laadunvalvonta, yms.)	
- ennakkoon	Rakeistettu tuhka: silmämääräisesti, kerran kuussa tarkastettu kerran viikossa otetut näytteet. Alkuaineanalyysi lannoitekäyttöön. Betonimurske: katselmus murskaamossa.
- rakentamisvaiheessa	Rakeistettu tuhka: silmämääräisesti vastaanottaessa. Betonimurska: silmämääräisesti vastaanottaessa.
- rakentamisen jälkeen	Kantavuus ja roudannousu mitattu syksyisin ja keväisin seuranta-ajalla. Rakenne instrumentoitu lämpötilaprofiilin, kosteuden ja siirtymän mittausantureilla. Ympäristökelpoisuuden määrittämiseksi koerakenteeseen asennettu lysimetrit. Lysimetrien keruukaivosta otetuilla vesinäytteillä tehty vesinäyteanalyysit 4 kertaa seuranta-aikana.
- jatkotutkimustarpeet	Ei tiedossa olevia.
UUMA-rakentamisen vaikutukset	Rakennettiin 0,4 km katuja, josta osa uusiomateriaaleja käytetään. Kerättiin menestyksekkäästi vertailutietoa UUMA-rakentamisesta.
Havaintoja ja kokemuksia UUMA-rakentamisesta	Rakeistettu tuhka: epätasaista routanousua, joka suurempaa kuin muissa vertailurakenteissa. Ongelmia liettymisen kanssa rakentaessa. Suuremmat kloridi- ja sulfaattipitoisuudet sekä pH kuin talousvesivaatimuksissa. Betonimurske: alkulujittumisen (1 v) jälkeen selkeästi korkeampi kantavuus kuin muilla rakenteilla. Ei roudannousua. Rakentamisvaiheessa laadunvalvontaongelmia.

UUMA - Kohdekortti

Organisaatio	tilaaja: Oulun kaupunki seurantamittaukset ja raportointi: Soilmetric Oy
Liitetiedot	Liite 1: Koerakenteiden materiaalit ja kerrospaksuudet sekä kohteen sijainti Liite 2: Kantavuusmittaustuloksia Liite 3: Routanousumittaustuloksia Liite 4: Kuvia rakentamisesta
Kohteen raportointi (<i>kohderaportit, artikkelit, yms.</i>)	<p><i>"Oulun koerakentamiskohde: Kipsitie-kadun rakentaminen"</i> saatavilla: https://docplayer.fi/155469507-Oulun-koerakentamiskohde-kipsitie-kadun-rakentaminen.html</p> <p><i>"Kipsitien koerakenteet. Mittaustulokset 2017–2021"</i>. 5.1.2022. Soilmetric Oy</p> <p><i>"Resurssiviisasta infrastruktuuria"</i>. Kuntatekniikka. 8/2017 s. 32–33.</p> <p><i>"Kipsitien koerakenteet. Seurantaraportti"</i>. Teuvo Holappa, WSP Finland Oy. 30.11.2017. Saatavilla: https://www.ouka.fi/documents/64248/17062568/Kipsitie-seurantaraportti.pdf/</p>
Kohdekortin laatija, organisaatio, pvm.	Peter Kolis, Ramboll Finland Oy, 27.4.2022

Liite 1. Koerakenteiden materiaalit ja kerrospaksuudet sekä kohteen sijainti

Taulukko 1. Kipsitien koerakenteiden materiaalit ja kerrospaksuudet.

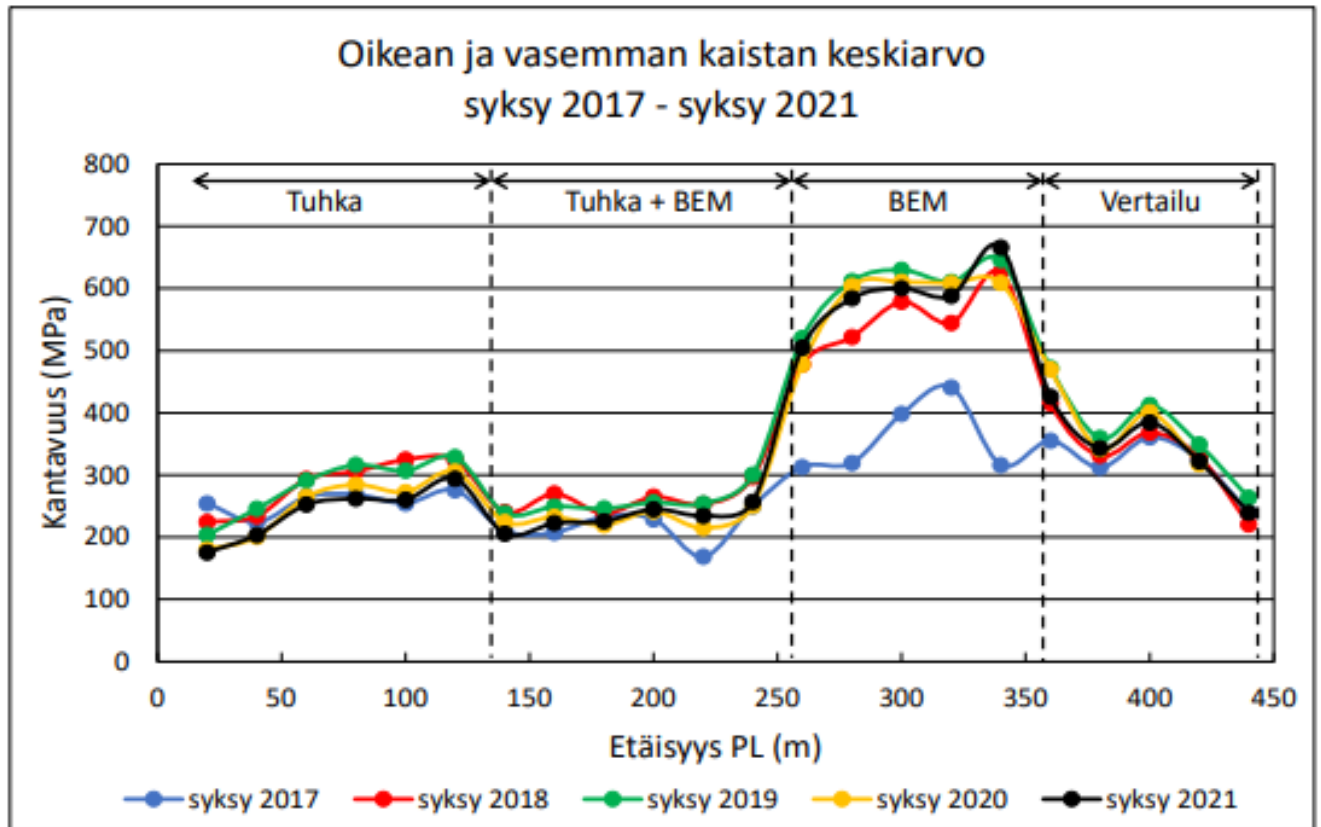
Rakenne	PLV 3,5-130		PLV 130-260		PLV 260-360		PLV 360-447	
	Koerakenne A		Koerakenne C		Koerakenne B		Vertailurakenne D	
1 Päällyste	AB16	40 mm	AB 16	40 mm	AB 16	40 mm	AB 16	40 mm
2 Päällyste	ABK 22	60 mm	ABK 22	60 mm	ABK 22	60 mm	ABK 22	60 mm
3 Profilointi	Kam #0-32	50 mm	Kam #0-32	50 mm	Kam #0-32	50 mm	Kam #0-32	50 mm
4 Kantava	Kam #0-56	250 mm	Kam #0-56	100 mm	Kam #0-56	100 mm	Kam #0-56	250 mm
5 Jakava	Kam #0-56	200 mm	BeM III	350 mm	BeM III	500 mm	Kam #0-56	200 mm
6 Suodatin	Rak. tuhka	400 mm	Rak. tuhka	400 mm	BeM III	500 mm	Hiekka	600 mm
7 Suodatinkangas	N3		N3		N3		N3	
8 Piennartäyte	Kam #0-16	40 mm	Kam #0-16	40 mm	Kam #0-16	40 mm	Kam #0-16	40 mm
Rakennepaksuus (mm)		1000		1000		1250		1200

[Lähde: Soilmetric Oy, Kipsitien koerakenteet]



Kipsitien sijainti.

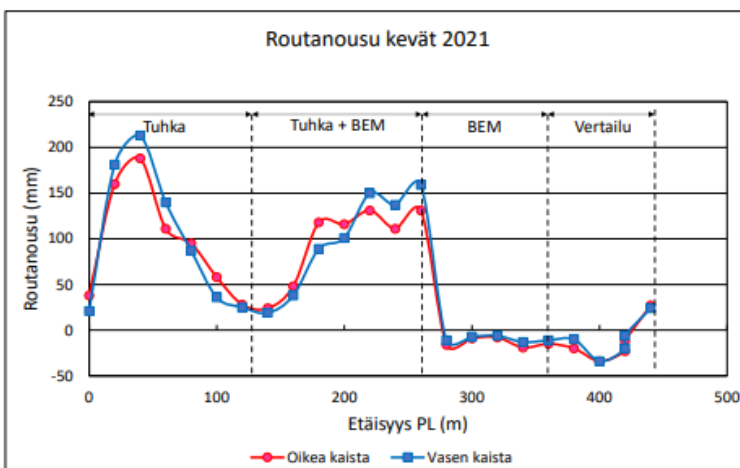
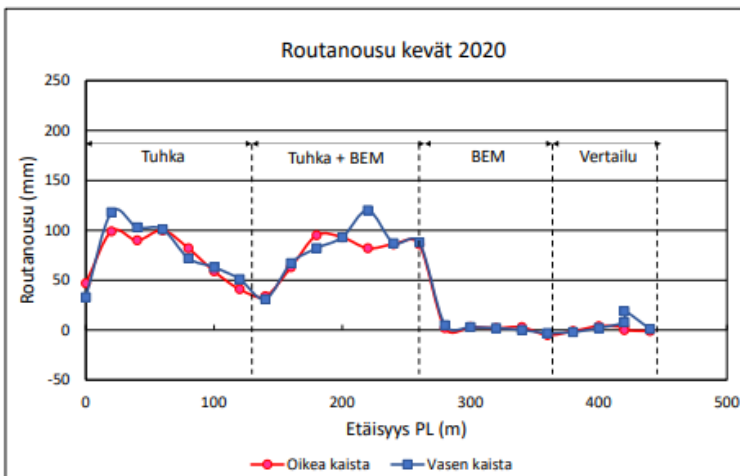
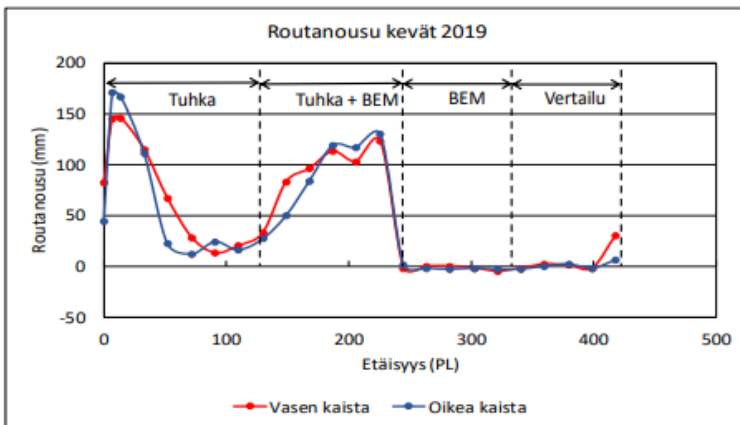
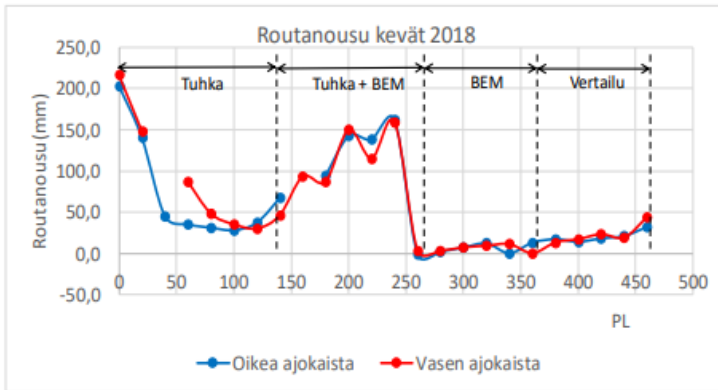
Liite 2. Kantavuusmittaustulokset



[Lähde: Soilmetric Oy, Kipsitien koerakenteet]

Liite 3. Routanousmittaustulokset

[Lähde: Soilmetric Oy, Kipsitien koerakenteet]



Liite 4. Valokuvia rakentamisesta



[Lähde: Oulun koerakentamiskohde: Kipsitie-kadun rakentaminen]



Kuva 11. Betonimurskerakenteeseen jääneitä epäpuhtauksia, maa-ainesta ja kameja.
[Lähde: Kipsitien koerakenteet. Seurantaraaportti]



Kuva 2. Valmista rakeistettua tuhkaa kasassa varastoituna. Taustalla näkyy raaka-ainekasa, josta rakeistettua tuhkaa valmistetaan.



Kuva 4. Valmista betonimurskettä aumoihin varastoituna.