

Avainsanat: uusiosideaineet, CO<sub>2</sub>e-päästöt, koestabilointi, kenttätutkimukset, laboratoriotutkimukset

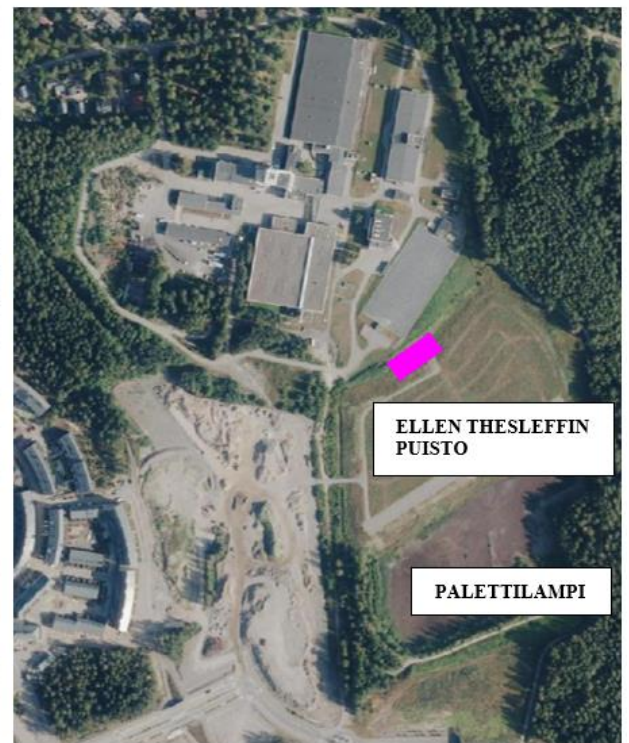
Kohteen sijainti ja kuvaus	Kuninkaantammi, Vedenkierto kadun itäosa, Helsinki.
Uusiomateriaalien hyödyntäminen	Koestabiloinnin pilarit toimivat osana kadun pohjanvahvistusta. Uusiomateriaaleja on hyödynnetty syvästabiloinnin sideaineena.
Kohteen erityispiirteitä	Koetoiminta-aluetta ei ole luokiteltu pohjavesialueeksi. Lähin pohjavesialue sijaitsee koetoiminta-alueesta luoteeseen n. 600 m. Maanpinnassa on täytemaata (savea) n. 1-1,5 m, jonka alla on savea. Ylinnä n. 1-2 m kuivakuorikerros ja sen alla pehmeää savea n. 7,5-8 m syvyydelle maanpinnasta. Saven alla on hiekkaa ja moreenia.
Kohteen laajuus	Koestabilointi muodostuu 16 osa-alueesta, joista kullakin 20 pilaria (yht. 320 pilaria). Pilareissa käytettiin kuutta eri sideaineesta kahdella eri sideainemäärällä. Pilarihalkaisija oli 700 mm.
Toteutusajankohta	Koestabilointipilarit tehtiin 4.-13.5.2020. Pilareiden valvontakairaukset toteutettiin 06/2020 ja 08/2020 (1 kk ja 3 kk lujittumisaika).
Lupatarve	Koetoimintailmoitus. Helsingin kaupunki, Ympäristöpalvelut, pöytäkirjanote 22.4.2020.
Hyödynnetty uusiomateriaali	1) Nordkalk Oy, Terra GTC 2) Nordkalk Oy, Terra Green 3) Nordkalk Oy, Terra POZ 4) Ecolan Oy, Infra Stabi80 5) UPM-Kymmene Oyj, LT KAI + CEMII 7:3 (KAI=Kaipola) 6) UPM-Kymmene Oyj, LT JAM + CEMII 7:3 (JÄM=Jämsänkoski) Sideainemäärät on esitetty liitteen taulukossa.
UUMA-rakentamiseen liittyvät tutkimukset	
- ennakkoon	- Stabiloitavuuskokeet - Liukoisuuskokeet (savi+sideaineseos) - Indeksiominaisuudet (savi)
- rakentamisvaiheessa	- Huleveden laadun seuranta
- rakentamisen jälkeen	- Pilareiden lujittuminen (pilari- ja pilarisiipikairaus, muutama CPTU-kairaus) - Pilareiden yläpäiden ylösnostot - Sideainejakauma poikkileikkauksessa (pH, XRF, penetrometri, puristuskokeet, kartiokokeet) - Diffuuntoituminen + ympäristölaboratoriotutkimukset - Pohjaveden laadun seuranta - Huleveden laadun seuranta
- jatkotutkimustarpeet	- Pitkäaikainen pohjaveden laadun seuranta
UUMA-rakentamisen vaikutukset	Sideaineen valmistuksen CO <sub>2</sub> e-päästöt vaihtelevat merkittävästi riippuen mm. poltetun kalkin, sementin ja uusiomateriaalien määrästä – kalkilla ja sementillä päästöt ovat jopa moninkertaisia uusiomateriaaleihin verrattuna. Uusiosideaineiden kustannukset ovat alhaisemmat. Koestabiloinnin kokemuksia hyödynnetään Helsingin kaupungin tulevissa stabilointikohteissa.
Havaintoja ja kokemuksia UUMA-rakentamisesta	Stabiloitu maa lujittui hyvin kaikilla tutkituilla sideaineilla. Mitään merkittäviä ympäristövaikutuksia pinta- tai pohjavesiin ei ole havaittu.

Organisaatio	Tilaaaja ja rakennuttaja Helsingin kaupunki, suunnittelu, laadunvalvonta, kenttä- ja laboratoriotutkimukset, raportointi yms. Ramboll Finland Oy, pääurakoitsija Stara, stabilointiurakoitsija YIT, sideainetoimittajat Nordkalk, Ecolan, UPM ja Finnsementti. Yht.henkilöt: Mikko Suominen / Helsinki ja Juha Forsman / Ramboll
Liitetiedot	Liite 1. Koealueen sijainti, Liite 2. Käytetyt sideaineet, Liite 3. Pohjatutkimusleikkaus.
Kohteen raportointi	Diplomityö: <i>Uusiosideaineet pilaristabiloinnissa: Kuninkaantammen koestabilointi</i> . Tytti Nguyen, Aalto yliopisto. 2021 <a href="https://www.uusiomaarakentaminen.fi/uusiomaarakentamisen-opinn%C3%A4ytety%C3%B6t">https://www.uusiomaarakentaminen.fi/uusiomaarakentamisen-opinn%C3%A4ytety%C3%B6t</a> <i>Ympäristöraportti: Kuninkaantammi – Yhteenveto koestabiloinnin ympäristötutkimuksista</i> . Ramboll. 29.5.2021 <a href="https://www.uusiomaarakentaminen.fi/uusiomaarakentamisen-raportit">https://www.uusiomaarakentaminen.fi/uusiomaarakentamisen-raportit</a>
Kohdekortin laatija, pvm.	Juha Forsman, 16.8.2021

## LIITE 1. Koalueen sijainti



(a)



(b)

Kuninkaantammen koestabilointialueen sijainti kartalla (a) ja ilmakuvassa (b) lilalla merkinnällä.

## LIITE 2. Käytetyt sideaineet

Kuninkaantammi. Koestabiloinnissa käytetyt sideaineresepit.

Koealueen tunnus	Sideainemäärä [kg/m <sup>3</sup> ]	Tuotenimi tässä tutkimuksessa	Sideainetoimittaja
A1	120	GTC	Nordkalk Oy Ab
A2	80		
A3	120		
A4	80	Infra Stabi80	Ecolan Oy
B1	120	LT KAI + CEMII 7:3	UPM-Kymmene Oyj
B2	160		
B3	120	LT JAM + CEMII 7:3	
B4	160		
C1	120	Terra Green	Nordkalk Oy Ab
C2	80		
C3	120	Terra POZ	
C4	80		
D1	120	Infra Stabi80	Ecolan Oy
D2	120		
E1	120	GTC	Nordkalk Oy Ab
E2	80		

Sideaineseosten seosaineet ja niiden osuudet sideaineseoksessa.

Sideainetoimittaja	Sideaine	Koostuvat osat	Osuus sideaineseoksessa [%]
Nordkalk Oy	Terra GTC	Sammutettu kalkki	33
		Kipsi	33
		Plussementti	33
	Terra Green	Kalkkiuunin sähkösuodin pöly	50
		Plussementti	50
	Terra POZ	Kalkkiuunin sähkösuodin pöly	33
		Poltettu, jauhettu kalkki	33
		Plussementti	33
	Ecolan Oy	Stabi80	Tuhkasekoitus
Rapid-sementti			20
UPM-Kymmene Oyj	LT KAI	Lentotuhka	70
		Plussementti	30
	LT JAM	Lentotuhka	70
		Plussementti	30

