

UUSIOMAARAKENTAMISEN WEBINAARI 2020
29.10.2020



KUNINKAANTAMMEN
SIDEAINEKEHITYSHANKE

Juha Forsman
Ramboll Finland Oy



UUSIOMAARAKENTAMISEN WEBINAARI 2020

29.10.2020

KUNINKAANTAMMEN SIDEAINEKEHITYSHANKE

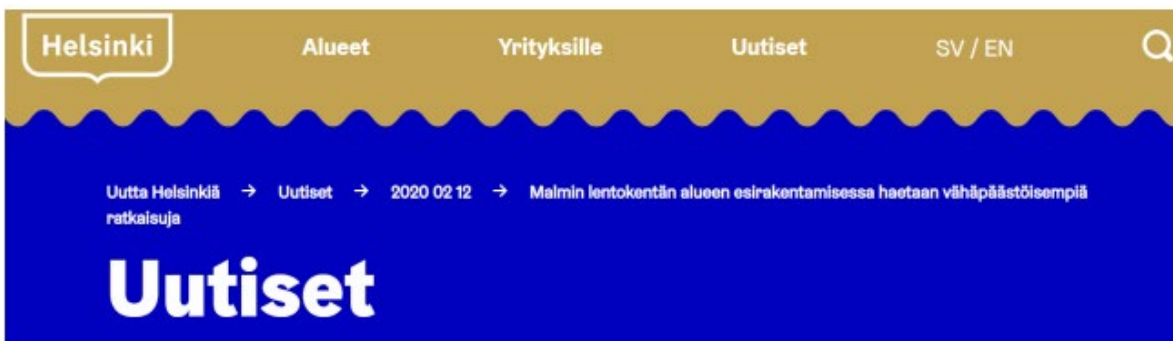
=> LISÄÄ "VÄHÄHIILISIÄ" SIDEAINEITA SYVÄSTABILOINTIIN



Juha Forsman
Ramboll Finland Oy



MIKSI "VÄHÄHIILISIÄ" SIDEAINEITA SYVÄSTABILOINTIIN?



Malmin lentokentän alueen esirakentamisessa haetaan vähäpäästöisempiä ratkaisuja

Malmin lentokentän alue

12. helmikuuta 2020



Syvästabiloinnin sideaineiden valmistuksen päästöjen osuus lasketuista esirakentamisen päästöistä **95 %!**
(määrät 2017 alustavasta esirak.suunnitelmasta)

Malmin lentokentän alueelle on tehty esirakentamisen alustava hiilidioksidin päästölaskenta, joka noudattaa eurooppalaisia kestävästä rakentamisesta koskevia standardeja. Päästölaskelma perustuu vuonna 2017 laadittuun alustavaan esirakentamissuunnitelmaan. Laskelma on tehty nykyisin esirakentamisessa yleisesti käytettävien materiaalien ja pohjarakennus- ja pohjanvahvistusratkaisuin. Näin laskettuna esirakentamisen päästöiksi aikavälillä 2020-2050 saadaan 340 milj. CO₂-kg.

Laskelman perusteella päästölähteistä merkittävin on syvästabiloinnin sideaineen valmistus, jonka osuudeksi päästöistä on arvioitu n. 95 %. Sideaineeksi laskelmassa on oletettu kalkin ja sementin seos, jota on käytetty Suomessa syvästabiloinnissa 1980-luvulta saakka. Syvästabiloinnissa lujitetaan savikerrosta siten, että se ei painu haitallisesti käytön aikana. Muita laskelmassa huomioituja päästölähteitä ovat teräsbetonipaalu, paalulaatta, massanvaihto, kaivut ja täytöt.

Esirakennettava alue 260 ha

Rakentaminen n. 2020-2050

Savikon paksuus on n. 2-20 m

SYVÄSTABILOINNIN SIDEAINEVAIHTOEHDOSTA

Uusiomateriaalien osuus Suomessa käytettävissä syvästabiloinnin sideaineissa vaihtelee välillä 0–100 %, esim.

- **CaO+CEM I** - uusiomateriaalien osuus 0 % (*)
- **Nordkalk GTC** - uusiomateriaalien osuus 40-45 % (**)
- **Ecolan Infra Stabi 100** - uusiomateriaalien osuus 100 % (***)

* CaO+CEM I seos on EU:n päästökaupan ulkopuolelta

** Nordkalk GTC on ollut käytössä vuodesta 2007 ja sitä edeltänyt FTC 90-luvulta

*** Ecolanin Infta Stabi sideaineet ovat EoW-käsittelyssä (valmistunee v. 2020 aikana ?)

- Uusiosideaineita voidaan käyttää ilman ympäristölupaa esim. EoW-käsittelyn jälkeen (MASA:n vaikutus?)
- Uusiomateriaalien hyödyntämisellä syvästabiloinnin sideaineena voidaan vähentää CO₂-päästöjä merkittävästi

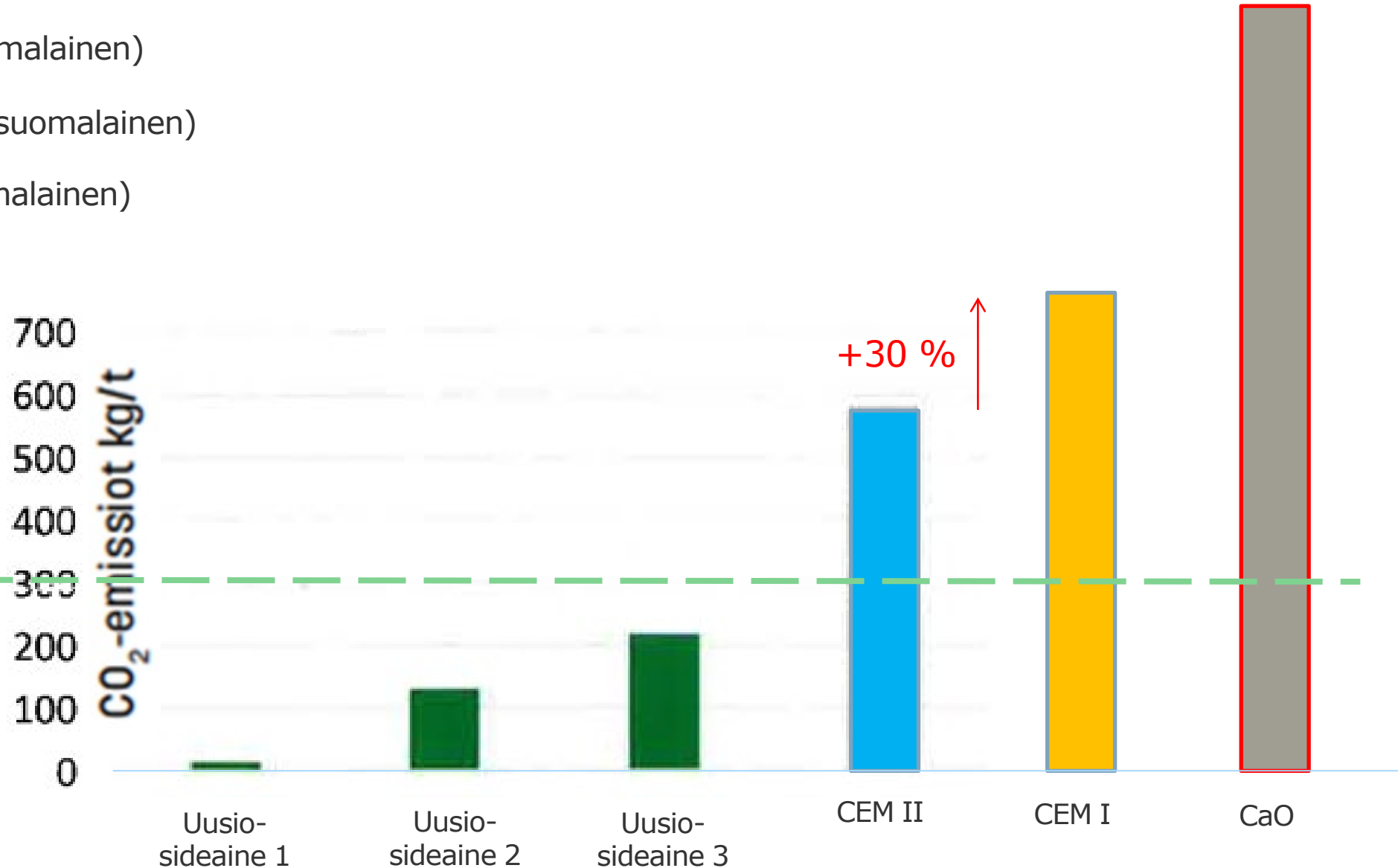
STABILOINNIN SIDEAINEIDEN PÄÄSTÖKERTOIMIA

CEM II (Plussementti, suomalainen)

CEM I (Portlandsementti, suomalainen)

CaO (poltettu kalkki, suomalainen)

Kuninkaantammen koestabiloinnin
sideaineilla alittui (osalla merkittävästi)



KUNINKAANTAMMI, HELSINKI, KOESTABILOINTI, 05/2020

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen koetoimintalupa

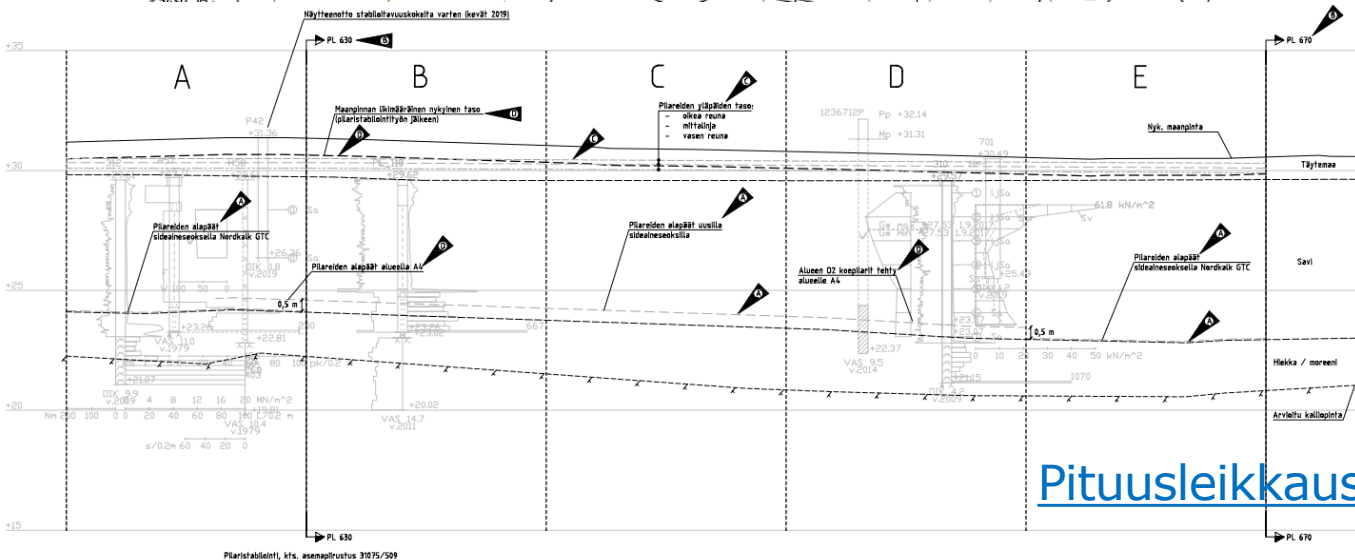
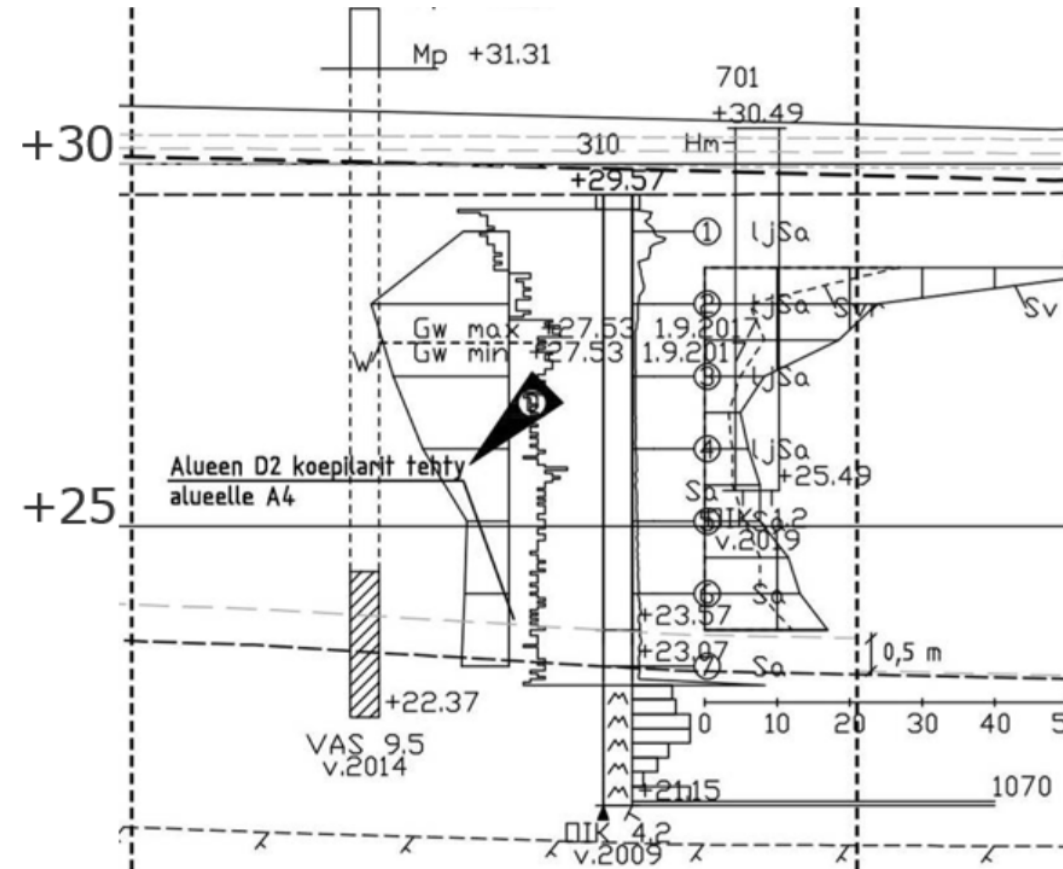
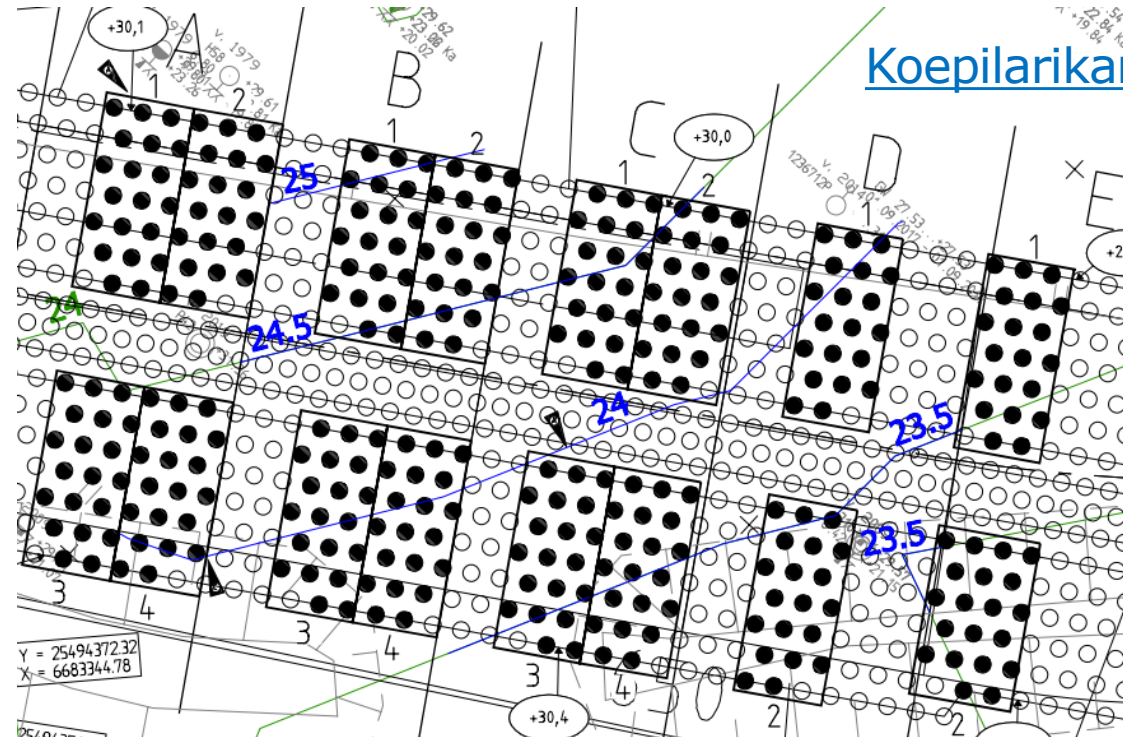
Kuninkaantammi



UUMA3

KUNINKAANTAMMI, HELSINKI, KOESTABILOINTI, 05/2020

Koepilarikartta



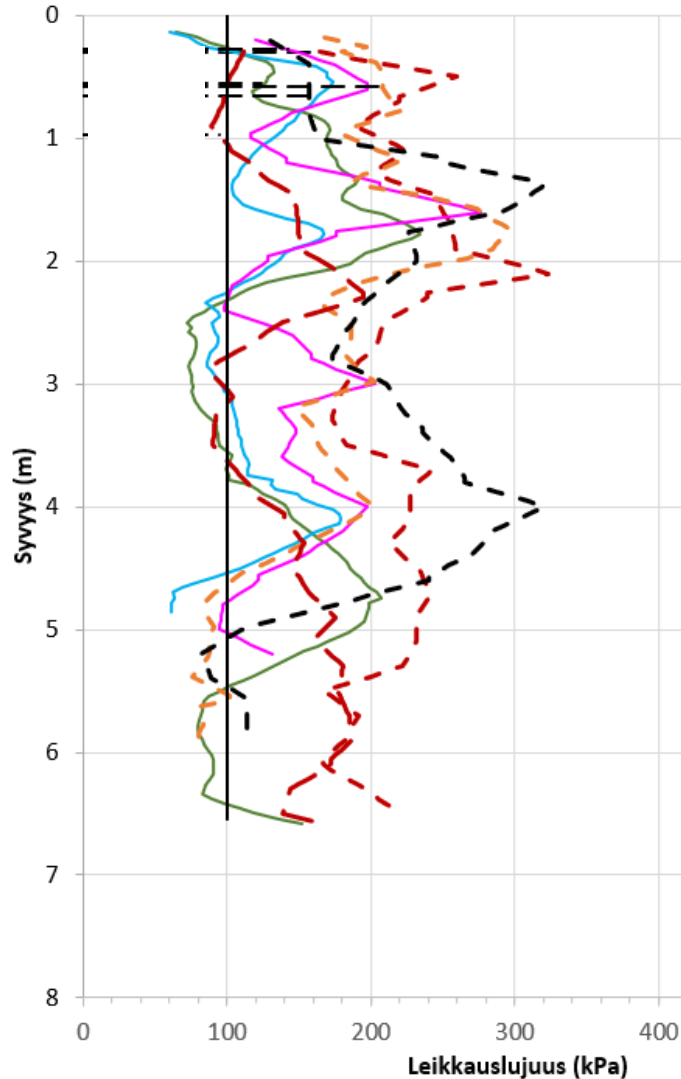
Pituusleikkaus



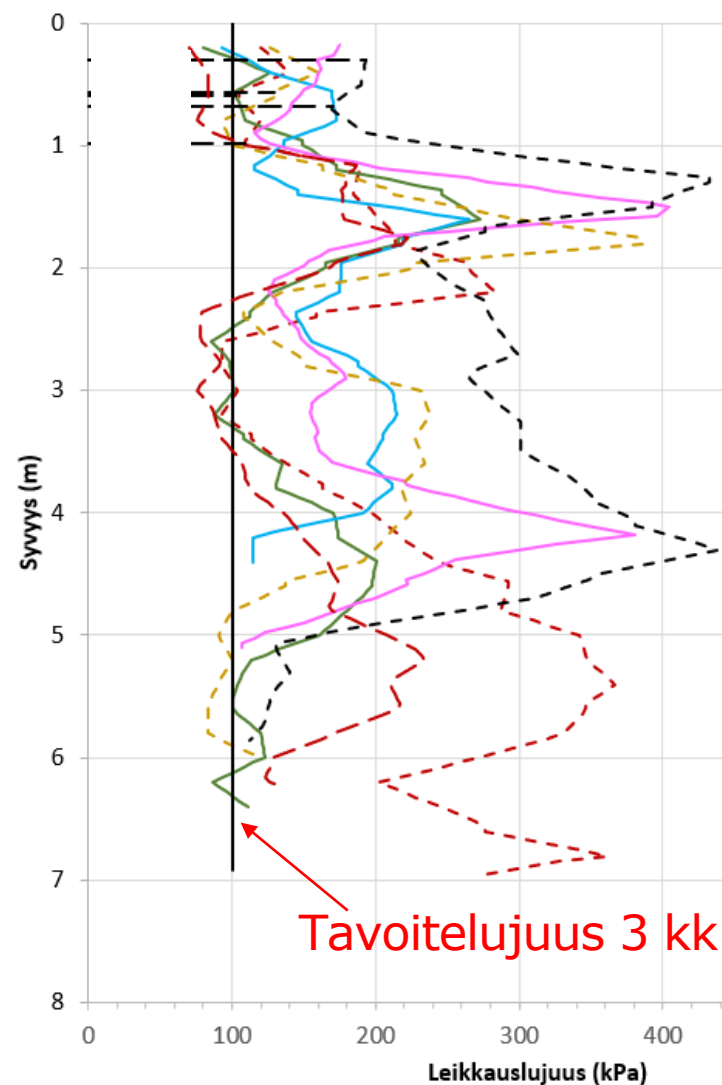
KUNINKAANTAMMI, HELSINKI, KOESTABILOINTI, 05/2020

Laadunvalvontakairausten keskiarvojen yhteenveto, 120 kg/m³

lujittumisaika 1 kk



lujittumisaika 3 kk



Tutkimuksessa mukana sideaineet:

- Ecolan Infra Stabi
- UPM Kaipola (tuhka + CEMII)
- UPM Jämsänkoski (tuhka + CEM II)
- Nordkalk Terra GTC
- Nordkalk Terra POZ
- Nordkalk Terra Green



UUMA3

KUNINKAANTAMMI, HELSINKI, KOESTABILOINTI, 05/2020

Ennakkotutkimukset:

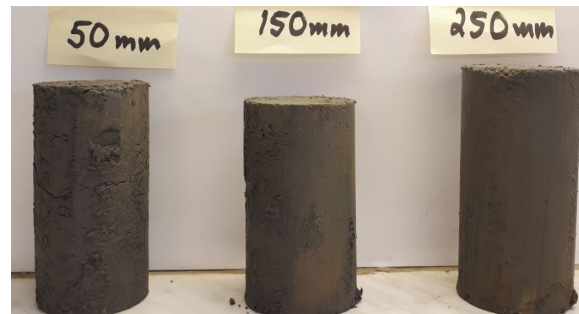
- Stabiloitavuuskokeet
- Liukoisuuskokeet
- Indeksiminäisyydet

Stabiloinnin jälkeen:

- Pilareiden ylösnostot
- Sideainejakauma poikkileikkauksessa
- pH, XRF, penetrometri, puristuskokeet, kartiokokeet
- Diffuusiivisuus + ymp.labrat
- Pohjavesiseuranta
- Hulevesiseuranta

Tutkimuksessa mukana sideaineet:

- Ecolan Infra Stabi
- UPM Kaipola (tuhka + CEMII)
- UPM Jämsänkoski (tuhka + CEM II)
- Nordkalk Terra GTC
- Nordkalk Terra POZ
- Nordkalk Terra Green



KIITOS!



Koestabiloinnin ja tulosten raportointi:

DI-työ ”Uusiosideaineet pilaristabiloinnissa, Kuninkaantammen koestabilointi”

Tytti Nguyen

työ valmis 12/2020

RAMBOLL

Kuvassa keskellä koestabilointialue



UUMA3