



Stefan Malm

# Rauman massastabilointihanke; suunnittelu ja toteutus

Lemminkäinen



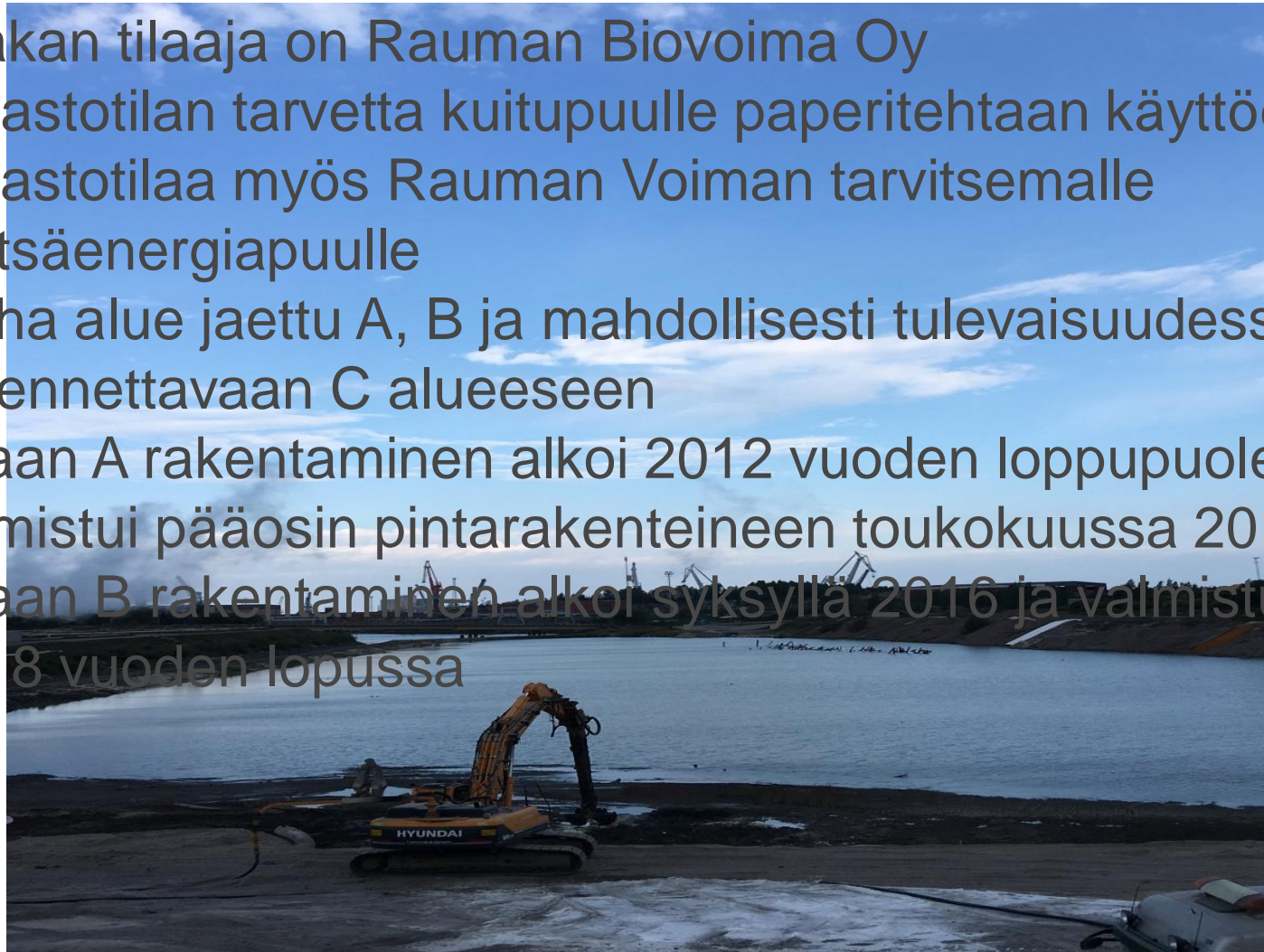
## Kohteen lähtötietoja

- Raumalla UPM-Kymmene Oyj:n ja Metsä Fibre Oy:n tehdasalue
- Sampaanalaniemi: paperitehtaan vanha vesiväylä raakapuun kuljetukselle pinta-alaltaan n. 10 ha
- Merenlahtea täytetty ruoppausmassoilla ja rakennusten purkujätteillä
- Vesisyvyyttä alueella 0,5.....2,0m jonka alla liejua ja savea 3.....15m
- Tilaajan intressinä saada alue hyötykäyttöön varastoalueeksi sekä ”päästä eroon” tehtaan toiminnasta syntyneistä ”jätteistä”
- Suunnitelmat (Ramboll) ja luvat tilaajalta



## UPM Rauma, Sampaanalanlahti

- Urakan tilaaja on Rauman Biovoima Oy
- Varastotilan tarvetta kuitupuulle paperitehtaan käyttöön
- Varastotilaa myös Rauman Voiman tarvitsemalle metsäenergiapuulle
- 10 ha alue jaettu A, B ja mahdollisesti tulevaisuudessa rakennettavaan C alueeseen
- Altaan A rakentaminen alkoi 2012 vuoden loppupuolella ja valmistui pääosin pintarakenteineen toukokuussa 2016
- Altaan B rakentaminen alkoi syksyllä 2016 ja valmistunee 2018 vuoden lopussa



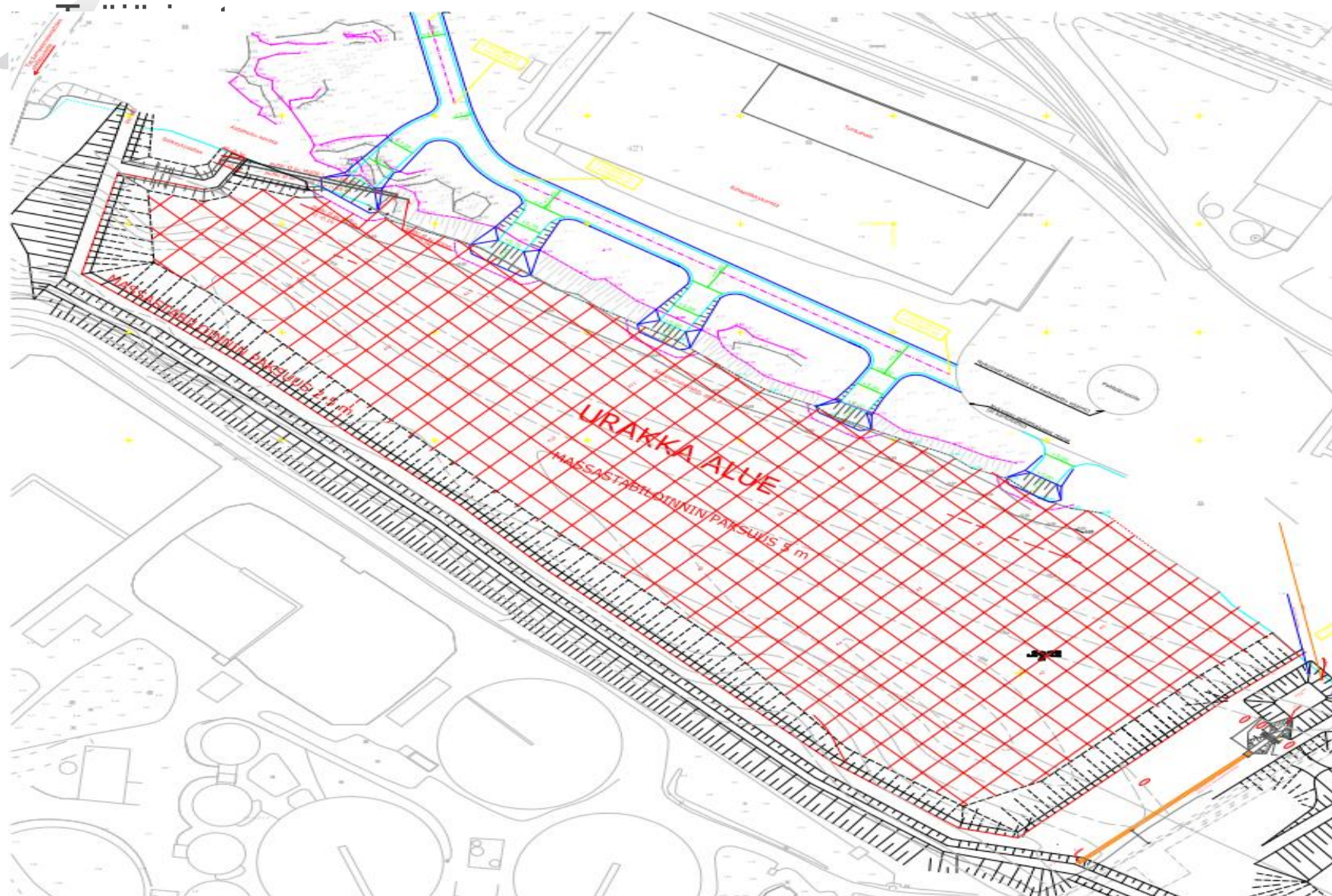


# Suunnittelu

- Kohteen suunnittelusta on vastannut Ramboll
- Vesialueen rakentamiselle/täyttämiseksi UPM-Kymmene hakenut ympäristöluvan
- Alueelta tehty pohjatutkimuksia kairaamalla sekä otettu maanäytteitä laboratorioon tutkittavaksi
- Laboratoriossa tehty stabiloituvuuskoekteita ennakkoon lähtötiedoiksi koestabilointia varten
- Massastabilointiin ja pengerrakentamiseen tarvittavat rakennesuunnitelmat
- Massastabiloidun rakenteen lujuudenkehitystä ja laatua seurataan kairaamalla
- Työn edetessä altaasta otetaan säännöllisesti maanäytteitä lähinnä vesipitoisuuden seuraamiseen e pystytään muuttamaan reseptiä nopeasti



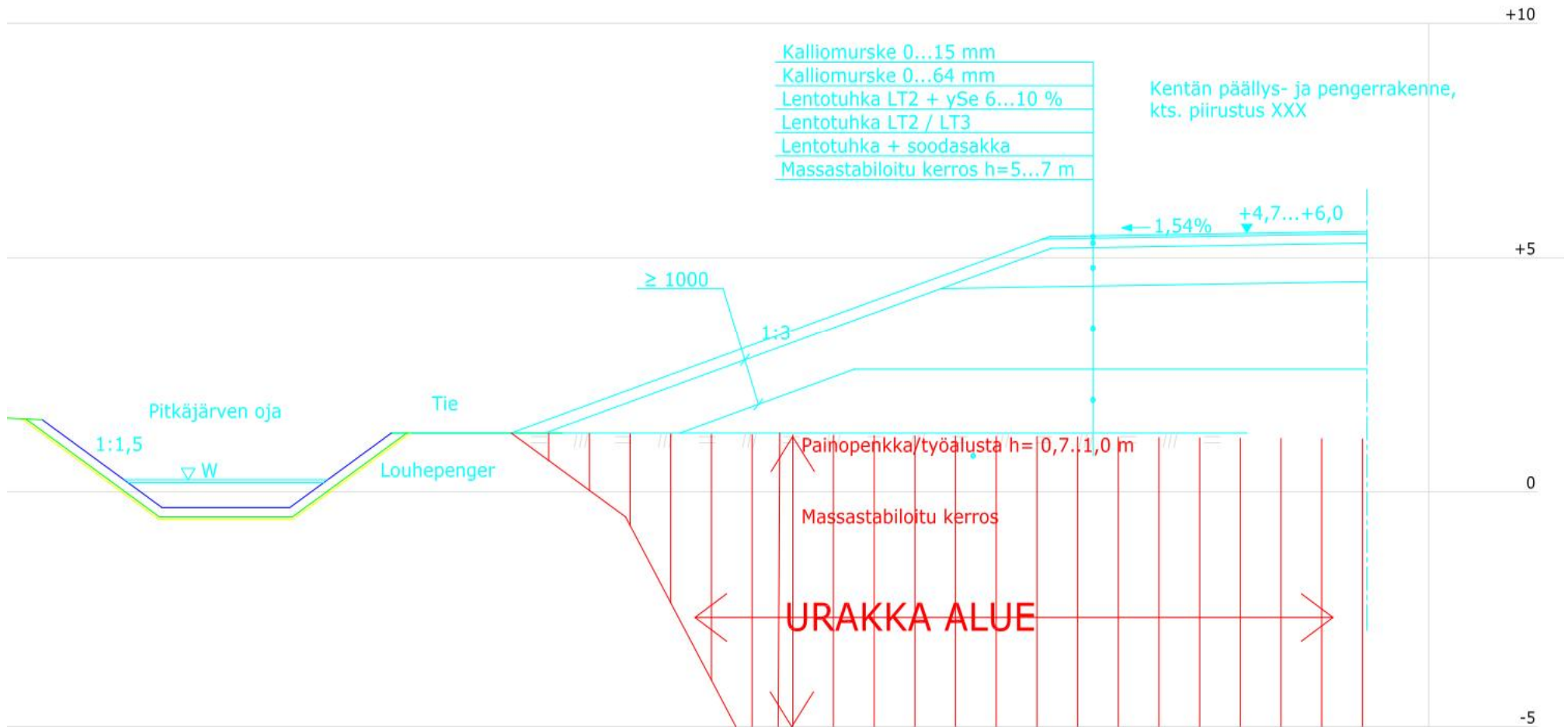
# Massastabilointi, Sampaanalanlahti allas B





# Sampaanalanlahti, allas A

LEIKKAUS A - A  
1:100/1:100







## Massastabilointi, Sampaanalanlahti allas B

- Stabiloitava alue ~4,5 ha
- Stabilointisyyvyys 3 - 8 metriä
- Kokonaisstabilointimäärä ~210 000 m<sup>3</sup>
- Esikuormituspenker 700 mm





## Työn aloitus koestabiloinnilla

- Altaan massastabilointi aloitettiin koestabiloinnilla
- Koestabiloinnin lähtötietoina laboratoriossa suoritettut stabiloituvuuskokeet erilaisilla sideainemäärillä
- Useita reseptejä laadittiin etukäteen ennen koestabilointia
- Kokeiltiin erilaisia massan ”rikastus”- vaihtoehtoja
- Koekenttän lujittumista tutkittiin kairaamalla
- Koestabilointitulokset analysoitiin ja valittiin optimaalisimmat reseptit tuotantokäyttöön





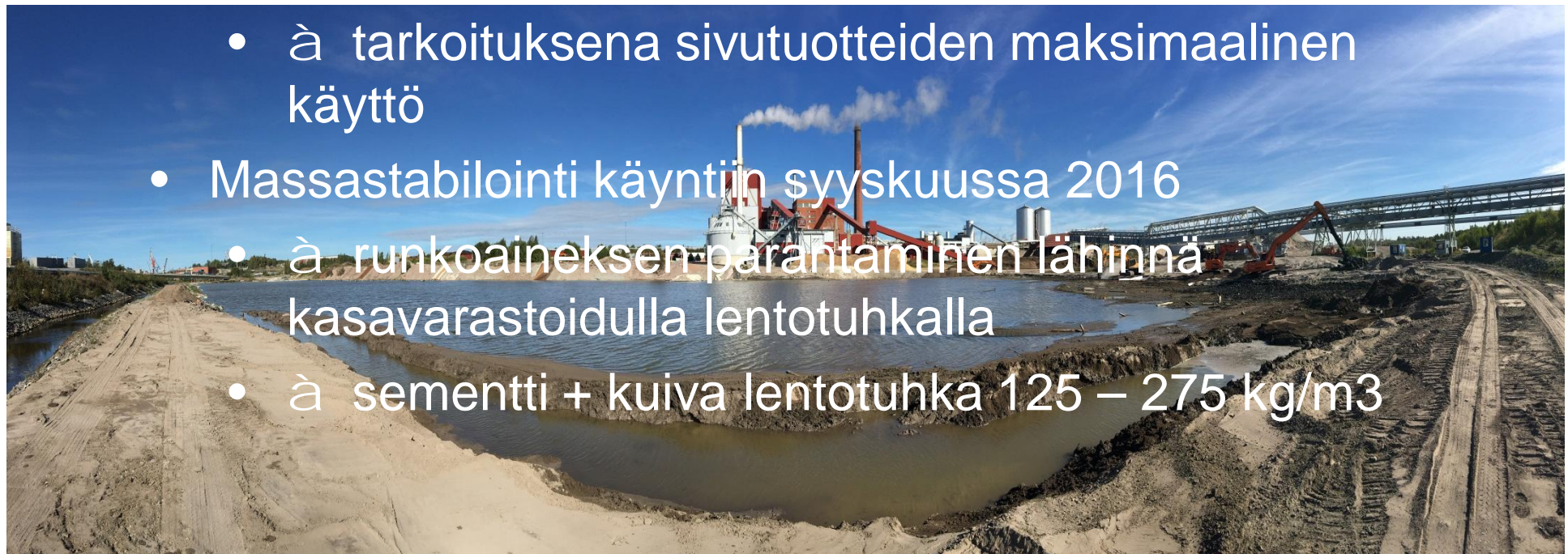
## Tilaajan toimittamat materiaalit

- Kasatuhka (kostea), Suiklan kaatopaikalta
- Pohjatuhka
- Kuiva lentotuhka
- Meesa
- Kaolinipasta
- Soodasakka
- Lisäksi urakoitsijan toimittama plussementti



## Massastabilointi, Sampaanalanlahti allas B

- Heikot pohjaolosuhteet
- Runkoaines hyvin orgaanista
  - à haaste sideaineelle ja kovettumisajalle
- Eri sideainereseptin testaaminen koealueilla elokuussa 2016



# Massastabilointi, Sampaanalanlahti allas B

Työjärjestys:

- Työalueen haraus (tukkeja, terästä, kaapeleita yms.)
- Runkoaineuksen parantaminen (LT, kaoliini)
- Esisekoitus
- Massastabilointi sementti-lentotuhka -seoksella
- Geotekstiilin asentaminen
- Esikuormituspenkereen asentaminen (lentotuhka, pohjatuuhka)
- Laadunvalvonta è mahdolliset muutokset resepteissä



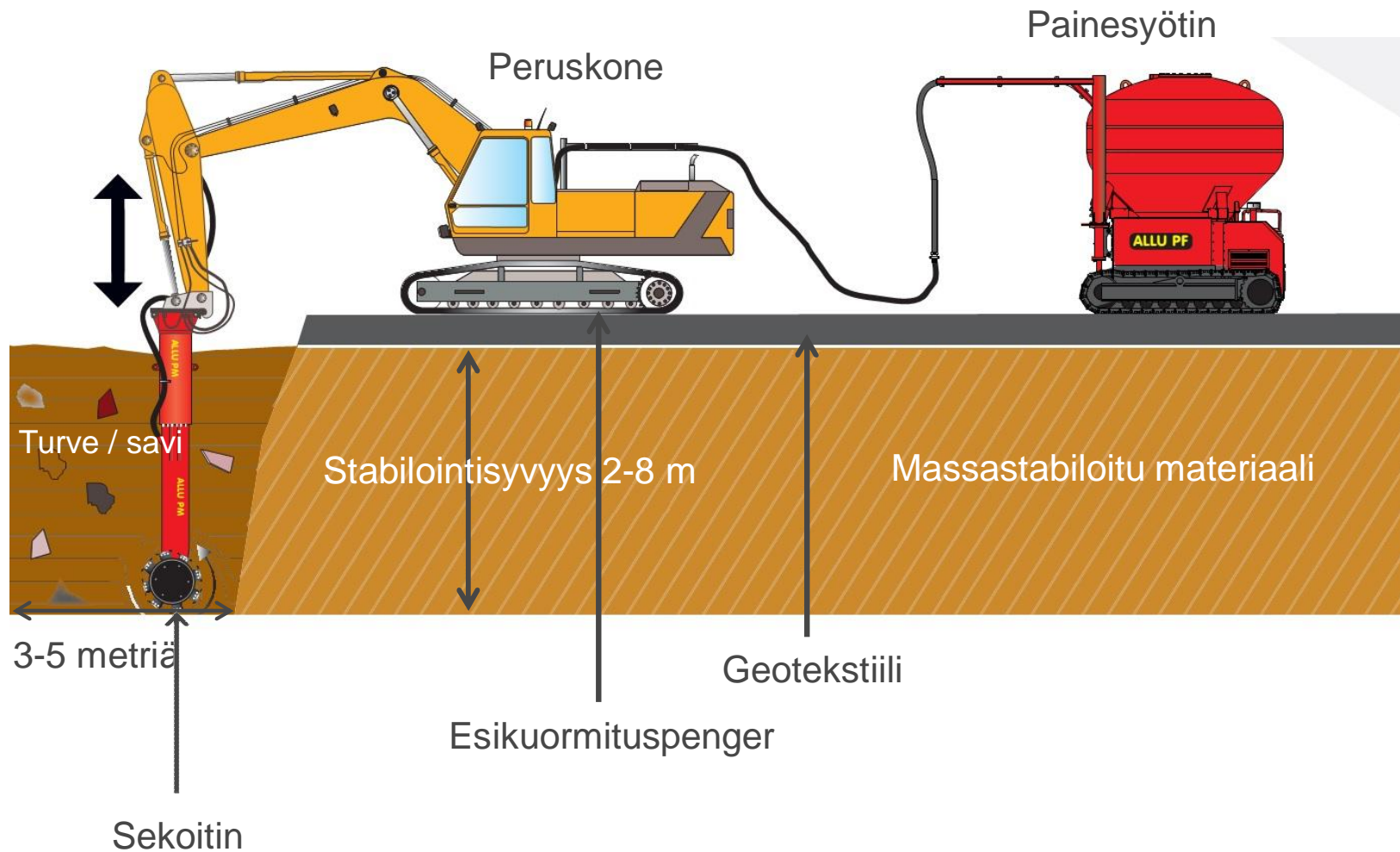


## Toteutuneet massamenekit altaassa A

- Pohjanvahvistettu ala 25 000 m<sup>2</sup>
- Pohjanvahvistettu tilavuus 142 000 m<sup>3</sup>
- Kasatuhka 40 000 tn (työpeti)
- LT massastabilointiin 16 000 tn (varastoitu tuhkahallissa)
- Kuivatuhka rikastamiseen 7 500 tn
- Kaolinipasta 15 000 tn
- Meesa 3 800 tn
- Pohjatuhka 2 000 tn
- Plussementti 12 000 tn
- Näillä materiaaleilla alueesta rakennettu n. 25....30%



# Massastabiloinnin perusperiaate







# Massastabilointilaitteisto



Kaivinkone

Paino ~30 – 40 tonnia,  
lisähydrauliikka yms.

Sekoitin

Syvyys ~3 ... 8 metriä

Painesyötin

Sideainetilavuus 7 m<sup>3</sup> - 10+10 m<sup>3</sup>



# Sideaineseoksille suunniteltu painesyötin, tuhkasementtiseoksia



## Aiemmat projektit:

- Kokkolan Satama
- Jätkäsaari, Helsinki
- VAPO, Tammela
- Pansio, Turku
- UPM Rauma, Sampaanalantahti, allas A







# Sampaanalanlahti, allas A





# Sampaanalanlahti, allas A







# Aumasekoitus



## Yleiset käyttökohteet:

- Kaatopaikan pohja- ja pintarakenteet
- Massiivituhkarakenteet
- Kuitutuhkarakenteet

## Raumalla:

- Tuhkan ja soodasakan sekoitukset
- Tuhkan ja sementin sekoitukset

à Varastointikentän pintarakenteet



# Lemminkäinen

Stefan Malm

Työpäällikkö

Lemminkäinen Infra Oy

puhelinnumero +358 40 724 5389

stefan.malm@lemminkainen.com

[www.lemminkainen.fi](http://www.lemminkainen.fi)