

MUTKU-PÄIVÄT 2016!
17.3.2016

MAA-AINESJÄTTEIDEN HYÖDYNTÄMISRATKAISUJA

JUHA FORSMAN / RAMBOLL FINLAND OY



MUTKU-PÄIVÄT 2016!
17.3.2016

TAUSTASELVITYS – SISÄLLYSLUETTELO (luonnos 29.2.2016)

1. Johdanto
 2. Tavoitteet ja rajaukset
 3. **Materiaalit**
 4. **Infra- ja maarakentamiskohteet**
 5. Rakentamiskohteiden vesitase
 6. Hyödyntämisen yleiset edellytykset
 7. Ympäristökelpoisuuden arviointimenettely ja raja-arvot
 8. Laadunvalvonta
- Kirjallisuus
Liitteet

MITÄ OVAT:
"MAA-AINESJÄTE"
"YLIJÄÄMÄMAA"
"KAIVUMAA" ?

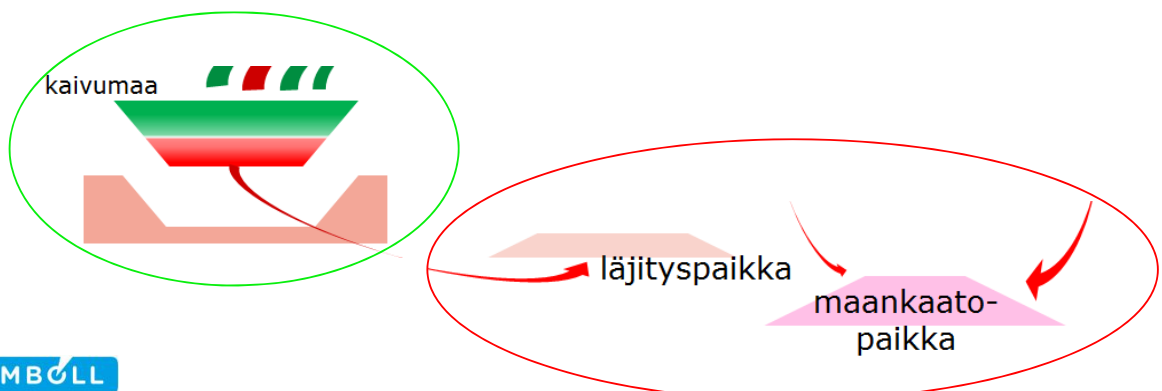


RAMBOLL

MITÄ ON MAA-AINESJÄTE, YLIJÄÄMÄMAA JA KAIVUMAA?

KAIVUMAA (pilaantumaton)

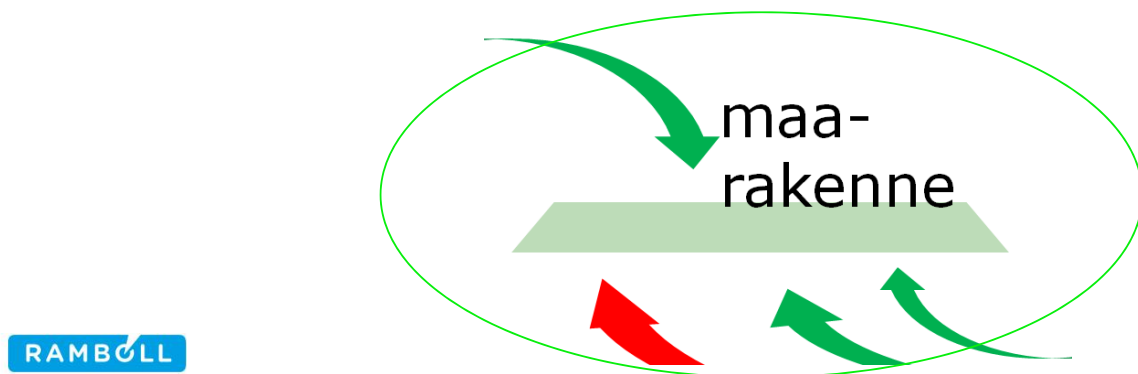
= **HYÖTYKÄYTETTÄVÄ MAA-AINES** + **YLIJÄÄMÄMAA**



RAMBOLL

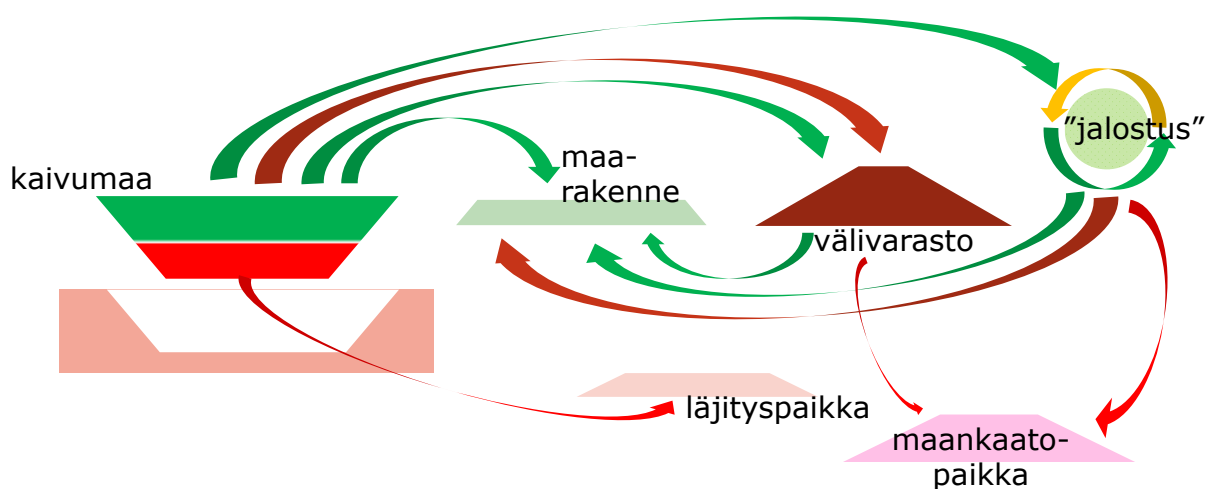
Tässä alustuksessa:

"MAA-AINESJÄTTEEN HYÖTYKÄYTTÖ" ON KAIVUMAAN, JOKA ON VAARASSA MUUTTUA YLIJÄÄMÄMAAKSI, HYÖDYNTÄMISTÄ MAARAKENTAMISESSA SITEN, ETTÄ MAA-AINES EI OLE MISSÄÄN VAIHEESSA JÄTETTÄ TAI SE ON JOLLAKIN PERUSTEELLA LUOKITELTU JÄTTEEKSI, JONKA JÄTELUONNE PÄÄTTYY TAI EI PÄÄTY MAARAKENTEESTA HYÖDYNNETTYNÄ.

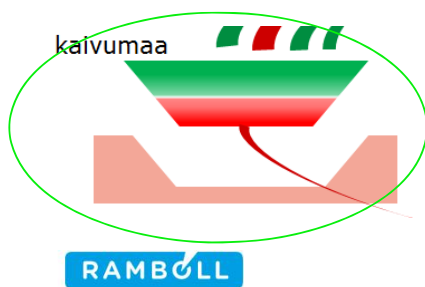


KAIVUMAA = HYÖTYKÄYTETTÄVÄ MAA-AINES + YLIJÄÄMÄMAA

$$V_{\text{MAA-AINESJÄTE}} \geq V_{\text{YLIJÄÄMÄMAA}}$$



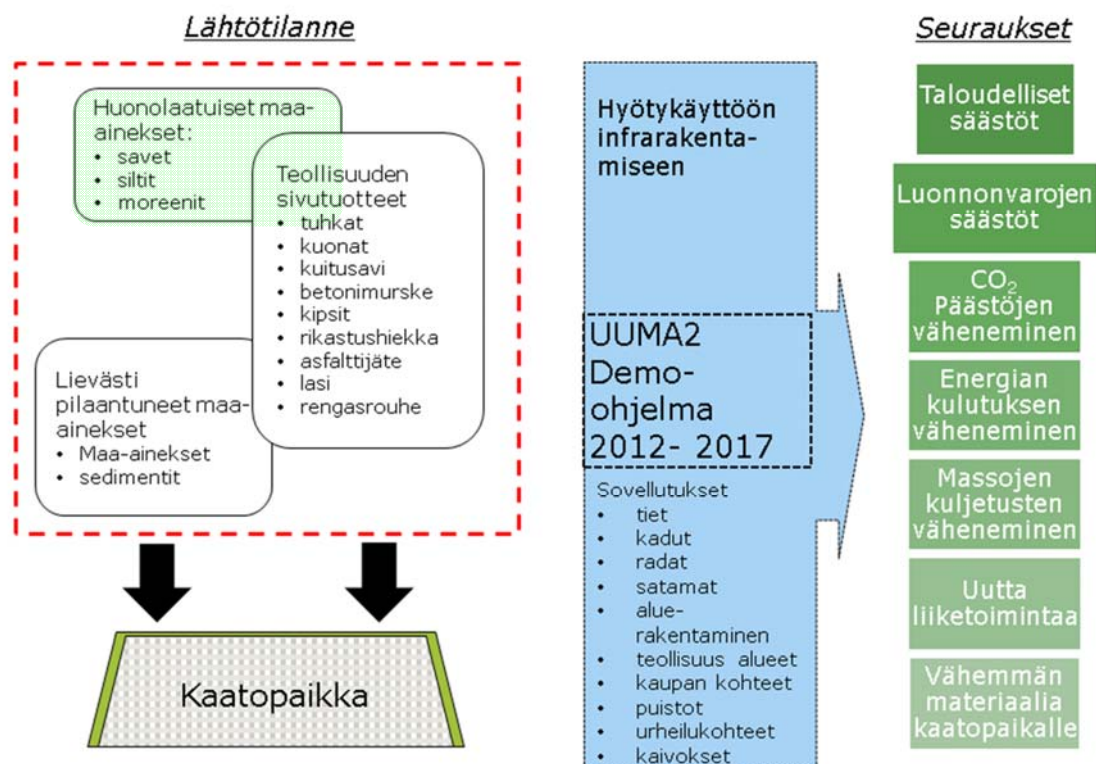
HYVÄ- JA HUONOLAATUISET MAA-AINEKSET (pilaantumaton)



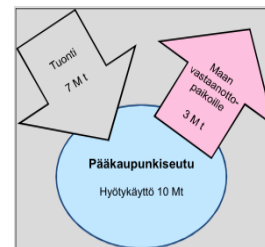
- + LIEJU
- + TURVE
- + RUOPPAUSMASSA
- + MOREENI
- + PINTAMAA
- + PURETTAVAT RAKENNEKERROKSET YMS.
- + STABILOIDUT MAA-AINEKSET
- + ...

HUONOLAATUISET MAA-AINEKSET UUMA2-OHJELMASSA

"UUSIOMATERIAALI" = Varsinaisesta käytöstään poistunutta materiaalia, jota hyödynnetään samaan tai muuhun käyttötarkoitukseen



JULKISELLA SEKTORILLA ON MERKITTÄVÄ ROOLI RAKENTAMISEN MASSATASAPAINON TOTEUTUKSESSA (esim. Helsingin kaupungin kaivumaiden kehittämisohjelma)



- Helsingin kaupungin omilla rakennustyömailla (yleisillä alueilla) muodostui:
 - Vuonna 2010: **500 000 t** maa-ainesjätettä maankaatopaikoille
 - 01/2011 Vantaan kaupunki sulki maankaatopaikkojen portit Helsingin kaupungin massoilta
 - Vuonna 2012: **180 000 t** maankaatopaikoille
 - Vuonna 2013: **10 000 t** maankaatopaikoille
 - Vuonna 2015: **0 t** maankaatopaikoille
- Säästöt vuonna 2013: 25,4 milj. tonnikipometriä ja 25 000 tonnia CO₂-päästöjä.

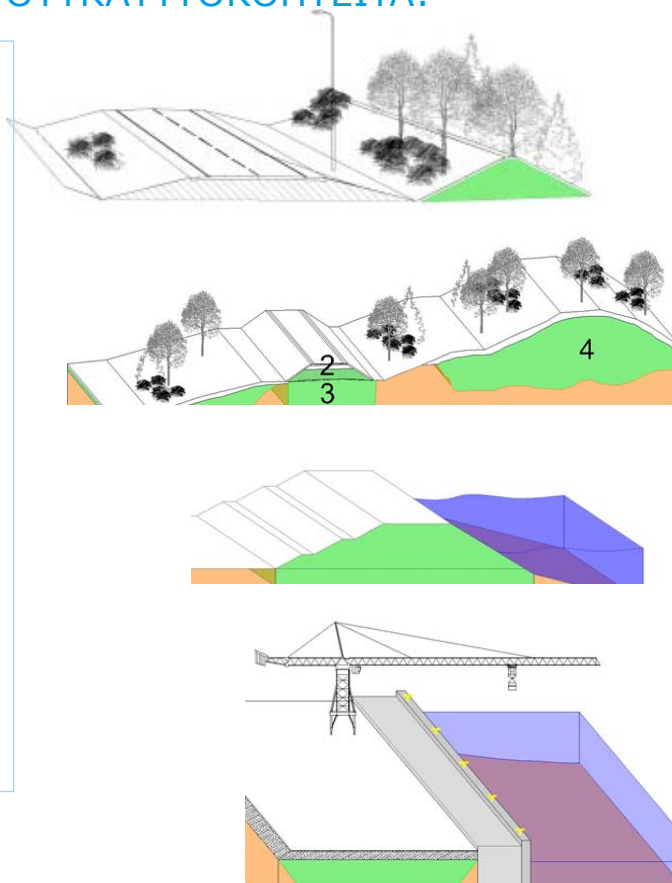
Kaiken lähtökohta: Rakentamisessa muodostuvat kaivumaat eivät ole ylijäämämaata, kun niille on osoittaa hyötykäyttökohde.

RAMBOLL

“MAA-AINESJÄTTEIDEN” HYÖTYKÄYTTÖKOHTTEITA:

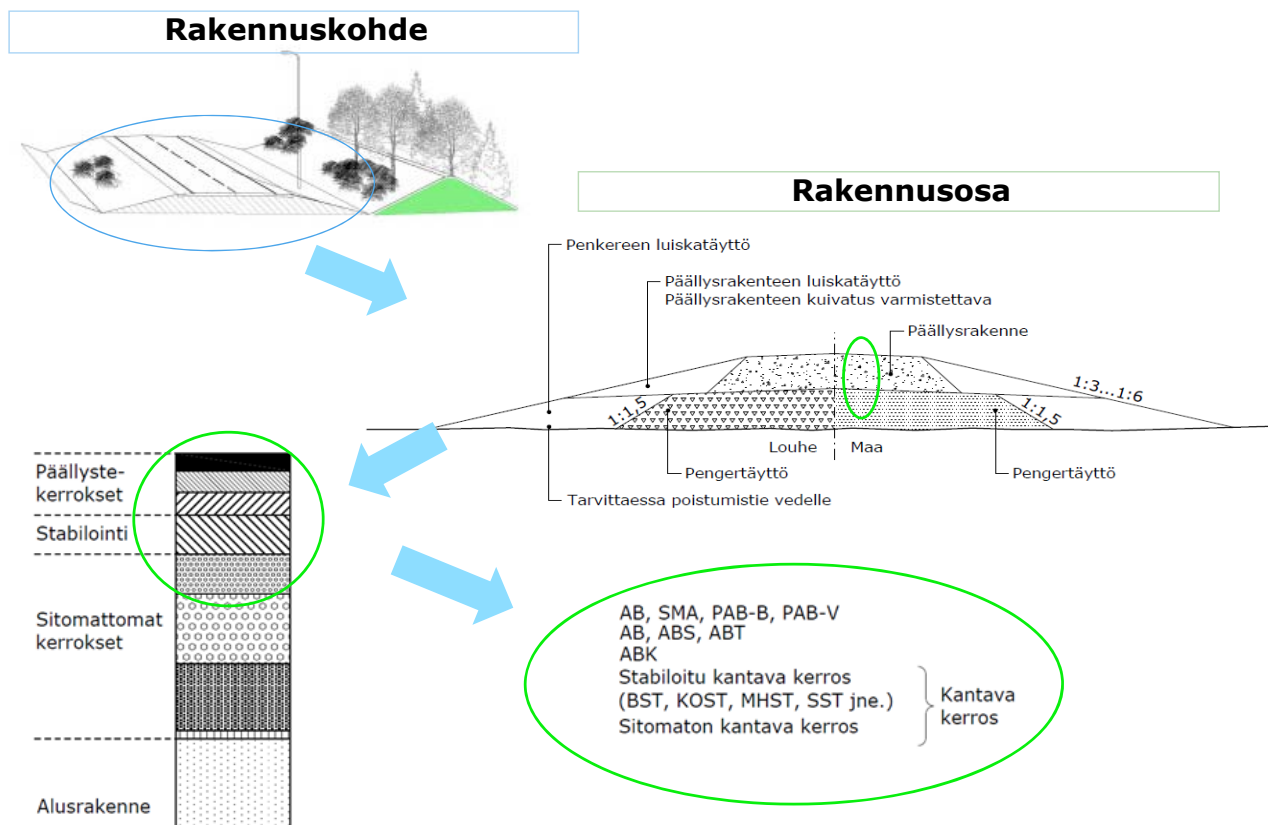
Rakentamiskohteita:

- liikenneväylät (tiet, kadut, raitit, meluvallit)
- kunnallistekniikka ja aluerakentaminen
- satamat
- maisema- ja viherrakentaminen
- ulkoliikuntapaikat
- jätehuoltoalueet
- teollisuuden ja kaupan alueet
- tulvasuojelurakenteet
- ampumaradat
- talonrakentamisen maatyöt



RAMBOLL

"MAA-AINESJÄTTEIDEN" HYÖTYKÄYTTÖKOhteita:



"MAA-AINESJÄTTEIDEN" HYÖTYKÄYTTÖKOhteita:

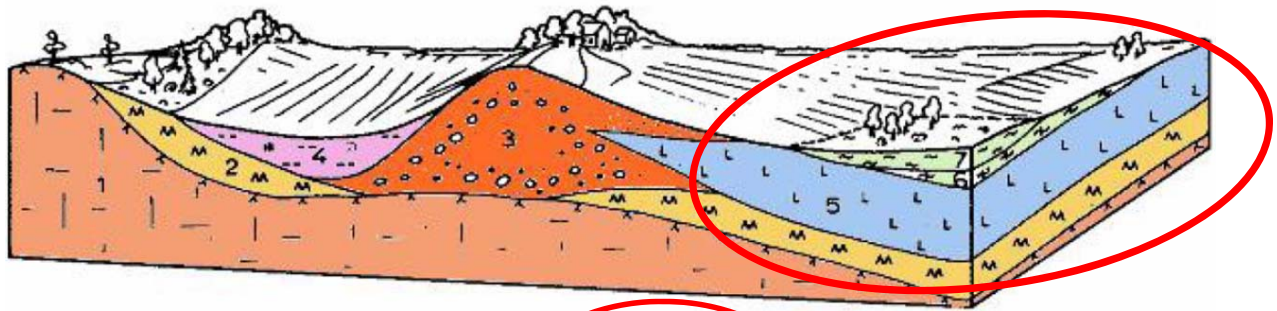
Rakentamiskohteita:

- liikenneväylät (tiet, kadut, raitit, meluvallit)
- kunnallistekniikka ja aluerakentaminen
- satamat
- maisema- ja viherrakentaminen
- ulkoliikuntapaikat
- jätehuoltoalueet
- teollisuuden ja kaupan alueet
- tulvasuojelurakenteet
- ampumaradat
- talonrakentamisen maatyöt

Rakennusosia:

- väylien päällysrakenteet (suodatinkerros, jakava)
- maapenkereet (liikennekuormitettut ja ei liikennekuormitettut)
- luiskatäytöt
- vastapenkereet
- putkikaivantojen lopputäytöt
- muut täytöt
- kasvialustat
- mineraaliset tiivistyskerrokset
- ...

TYPICAL FINNISH GEOLOGY => DEEP STABILIZATION



- 1 Kallio - Rock
- 2 Moreeni - Moraine
- 3 Hiekka ja sora - Sand and gravel
- 4 Siltti - Silt
- 5 Savi - Clay
- 6 Lieju - Mud
- 7 Turve - Peat

Clay...Mud...Peat (postglacial):

$w_o = 50 \dots 2000 \%$ (from dry weight)

$\tau_o = 1 \dots 25 \text{ kPa}$

Organic content = $0 \dots 97 \%$ (from dry weight)

Bearing capacity = no capacity low

MASS STABILIZATION OF SOFT SEDIMENTS



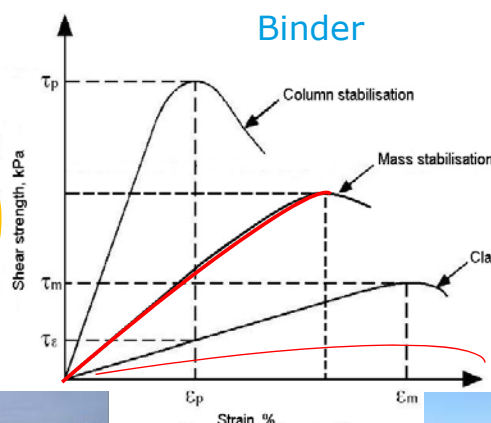
Dredged soil



Binder



Hardened soil



Soil strength and modulus increases with mass stabilization



NORDIC DEEP STABILIZATION METHODS (IN SITU)



Column stabilization
since 1970's

RAMBOLL



Mass stabilization
since 1990's



Mixing tool installed on an excavator
machine and a binder storage tank ¹⁵

MASS STABILIZATION METHODS (EX SITU)



Windrow turner

RAMBOLL



Process
stabilization

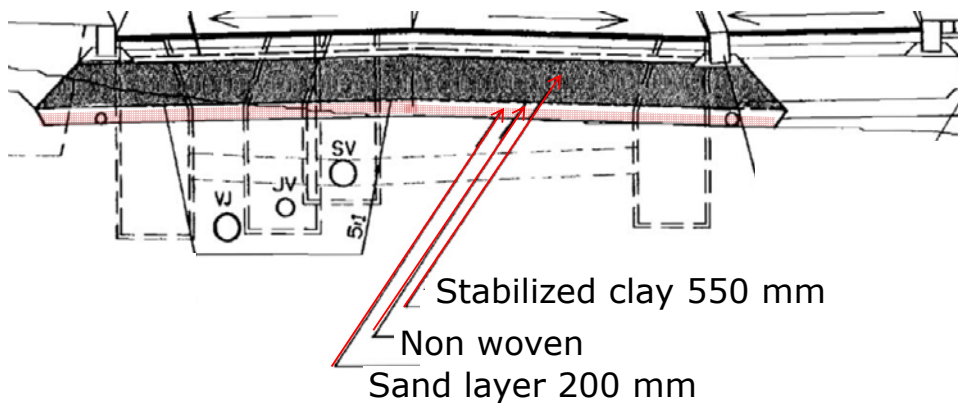


Screener crusher

1. CASE VIKKI: SUBSTITUTING ROCK MATERIAL IN ROAD CONSTRUCTION (1996-)

Stabilized clay was used at the lower part of the bearing layer of the street instead of crushed aggregate

=> *“use for the surplus clay excavated during the building works, and at the same time to spare non-renewable gravel resource”*



RAMBOLL

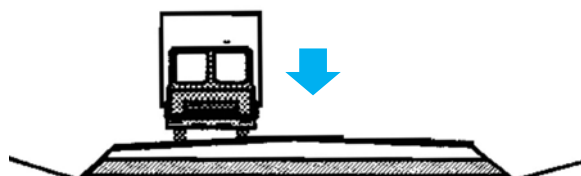
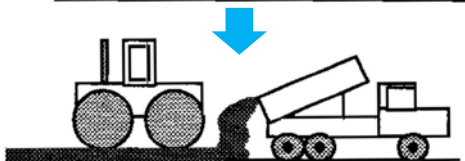
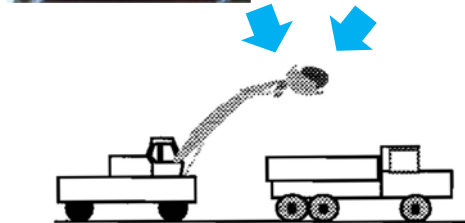
17

1. CASE VIKKI: SUBSTITUTING ROCK MATERIAL IN ROAD CONSTRUCTION



The laboratory test included:

- index tests,
- 1-axial compression tests,
- frost heave test,
- thaw weakening,
- frost susceptibility test,
- thermal conductivity test,
- CBR-test,
- dynamic 3-aksial test,
- water permeability test and
- leaching tests



After the construction measures:

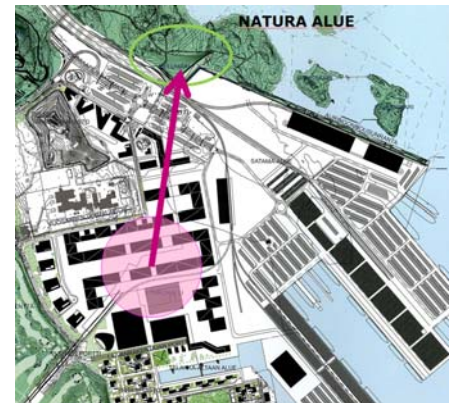
- bearing capacity (plate load test, falling weight deflectometer),
- frost heave,
- frost depth and
- damages of surface (*pavement has remained unbroken 1999-2012*)

18

2. CASE VUOSAARI: ISOLATING CONTAMINATED SOIL LANDFILL



0,15 milj.m³ metal etc. contaminated soil => Landfill needed + noise barrier in the area's building plan => Contaminated soil used as construction material and stabilised clay as sealing layer material => Saving about 3 milj.€



2. CASE VUOSAARI: ISOLATING CONTAMINATED SOIL LANDFILL

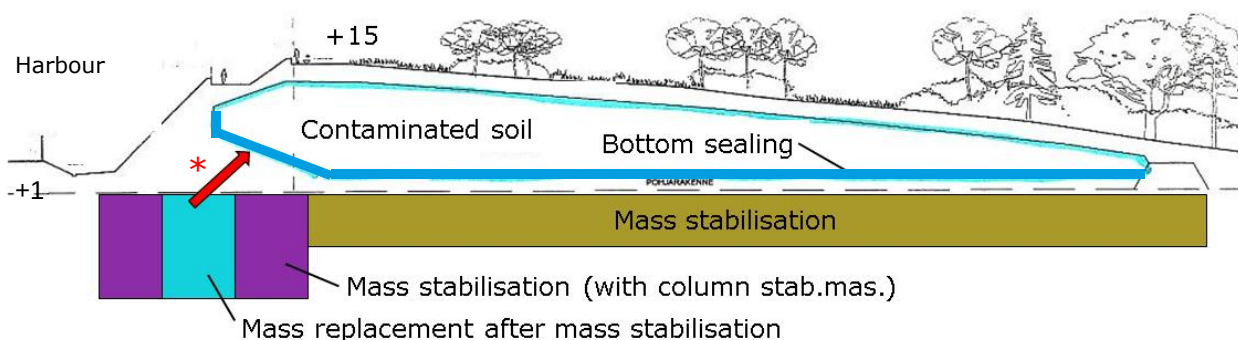


Before stabilisation ("rice field")

Mass stabilisation was used as a foundation combined with mass replacement.

Replaced stabilised clay was used as the bottom sealing material

Landfill was designed for inert waste (contaminated soil) and the water permeability requirement for sealing layer was $k < 6,7 \times 10^{-8}$ m/s and 0,5 layer. Water permeability requirement was easily achieved with stabilised clay.



* via intermediate storage

CASE 3: IDA AALBERGIN PUISTO, HAAGA, HELSINKI – ENTISEN AMPUMARADAN KUNNOSTUS JA PUISTON RAKENTAMINEN

Entisen ampumaradan alueelta poistettiin pilaantunutta maata 2800 m³.

Alue muotoiltiin uudelleen

- ylijäämämailla
- ruopatuilla ja stabiloiduilla sedimenteillä.

Hankkeessa käytettiin

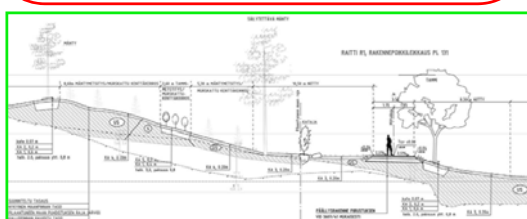
≈ 15.000 m³ ylijäämämaita

Pintamaat kuorittiin tulevalta katualueelta Koirasaarentieltä

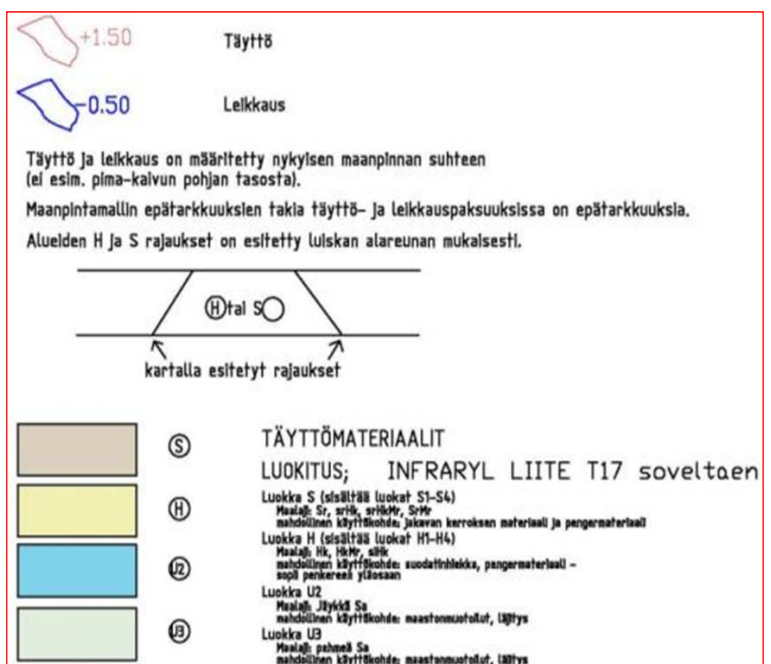
RAMBOLL



CASE 3: IDA AALBERGIN PUISTO, HAAGA, HELSINKI – ENTISEN AMPUMARADAN KUNNOSTUS JA PUISTON RAKENTAMINEN



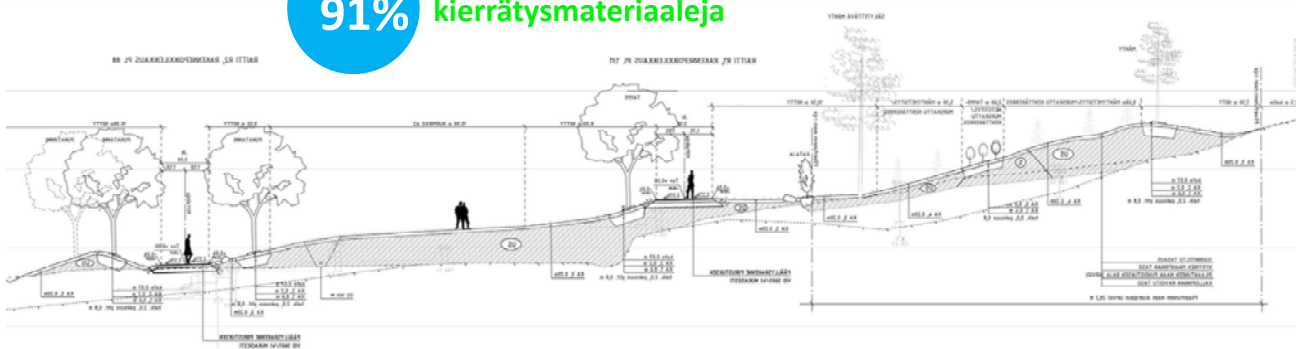
RAMBOLL



CASE 3: IDA AALBERGIN PUISTO, HAAGA, HELSINKI – ENTISEN AMPUMARADAN KUNNOSTUS JA PUISTON RAKENTAMINEN

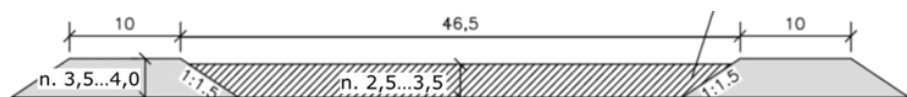
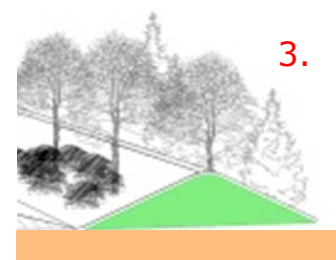
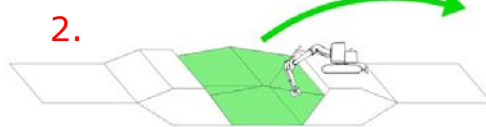
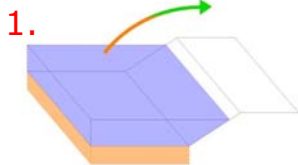


91% kierrätysmateriaaleja



CASE 4: RUOPPAUSMASSOJEN "JALOSTAMINEN" JÄTKÄSAARESSA

- 1) Dredging,
- 2) Disposal material to basins + mass stabilisation and
- 3) Utilization of the hardened soil in earth construction



- . +2. TUNNELILOUHEEN ALUEELLA HYÖDYNTÄMINEN
- . PEHMEIDEN KAIVUMAIDEN HYÖDYNTÄMINEN ALUEELLA
- . "HANKALIEN MASSOJEN" KAIVUA VÄLTTÄVÄT RATKAISUT
- . TONTEILTA LOUHITTAVIEN KIVIAINESTEN ALUEELLA HYÖDYNTÄMINEN

