



Aalto University
School of Engineering

Muurlan EPS-blokkien ominaisuudet ja kierrätys.

Pohjanvahvistuspäivä, 2017

*Henry Gustavsson
Aalto University, Finland
24/08/2017*

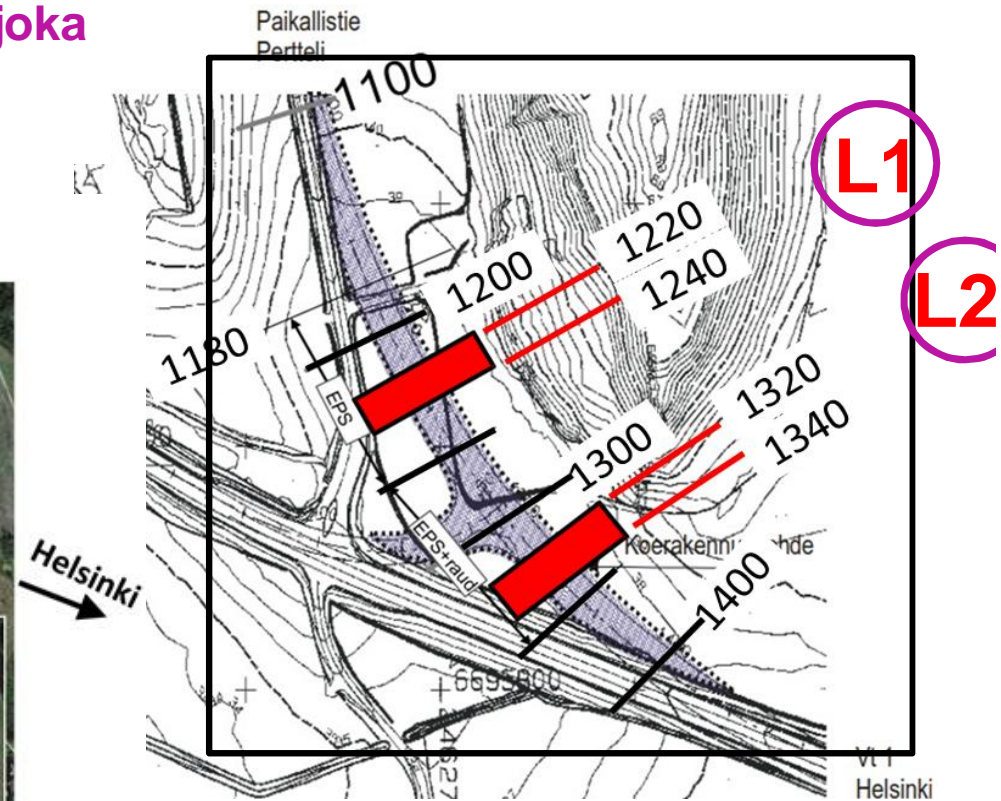
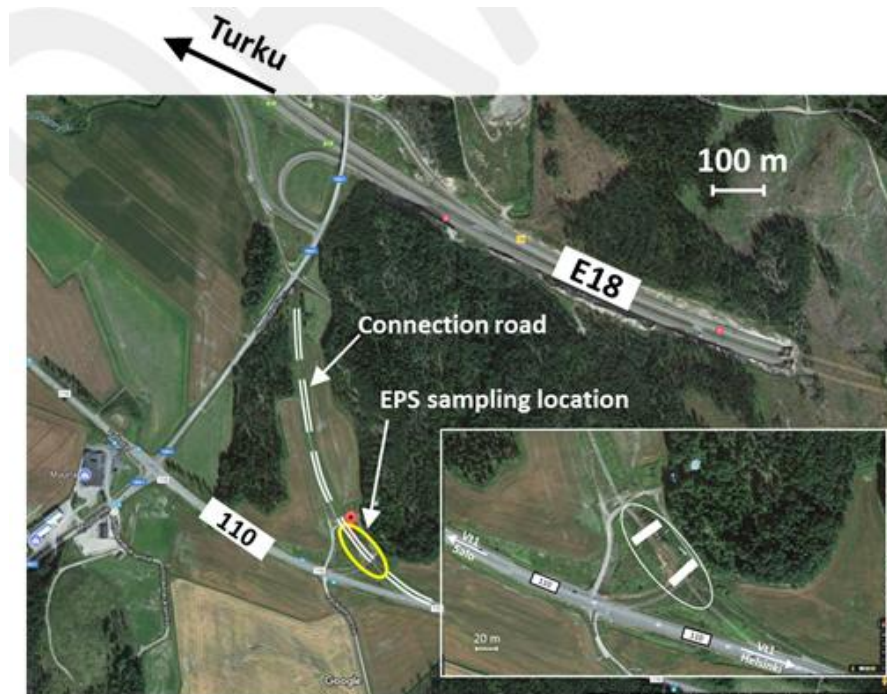
Johdanto

- EPS-penger Muurlaan rakennettiin 2001-2002 yhdistämään väliaikaisesti olemassa oleva Vt1 rakenteilla olevaan Helsinki-Turku E18-moottoritiehen.
- Yhteys otettiin käyttöön 2003 ja poistettiin käytöstä 2008, kun koko moottoritie valmistui.
- EPS-keventeet (paksuus 750...1000mm) olivat kohteessa kesään 2016 asti, jolloin ne poistettiin ja kuljetettiin Helsinkiin, missä ne uusiokäytettiin Kehä I:lle rakennettavien meluvallien keventeinä.
- Aalto-yliopisto osallistui hankkeeseen tutkimalla EPS-blokkien pitkäaikaisominaisuuksia 15 vuoden maakontaktin jälkeen.
- Kohteessa tehtiin maastohavainnointia ja mittauksia Muurlassa sekä laboratoriossa selvitettiin mm. materiaalin kosteusprofiilia sekä puristuslujuus- ja muodonmuutosominaisuuksia.
- Vastaavia tutkimuksia Aallossa oli aiemmin tehty EPS-keventeillä rakennetussa Pitkäjärventien ja Riihiniityntien risteyksessä Espoon Jupperissa. Kohde oli rakennettu v. 1996 ja keventeet poistettiin sieltä v 2012, kun se korvattiin kieroliittymällä.
- VTT oli tutkinut Muurlan kohdetta v 2008.



Aalto University
School of Engineering

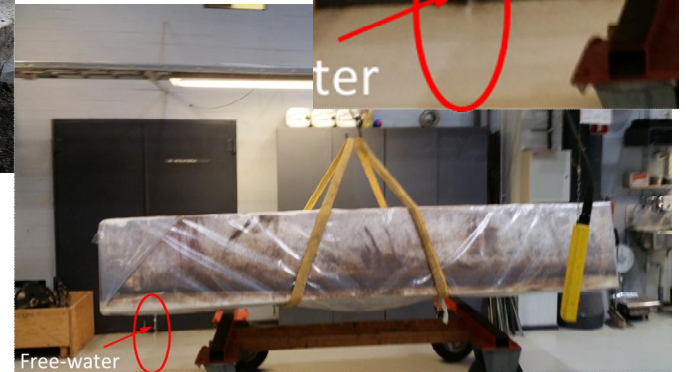
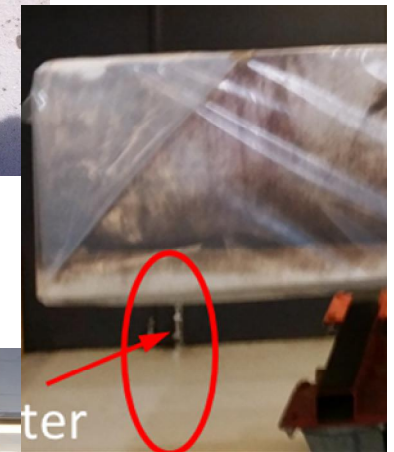
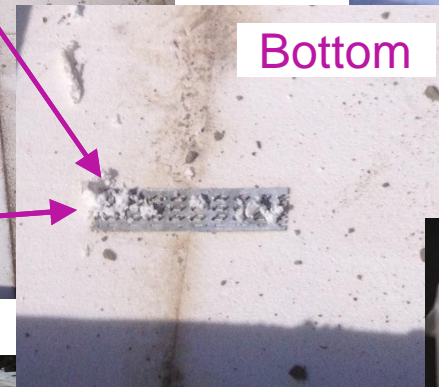
Muurlan kohde: väliaikainen ramppi, joka yhdisti vanhan Vt1:n (110) uuteen Vt1/E18:een.





Aalto University
School of Engineering

Maastotutkimuksia Muurlassa



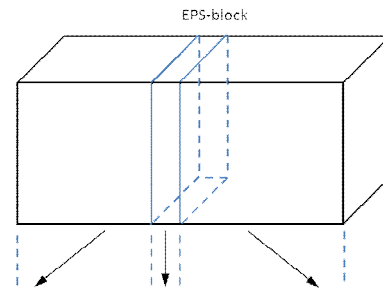
EPS-blokkien pintaa kohteissa:

L1

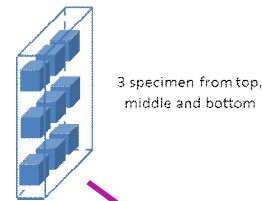
L2

Laboriotutkimuksia:

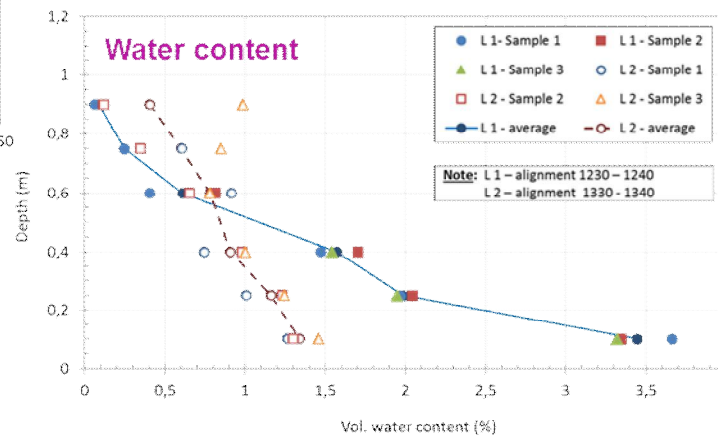
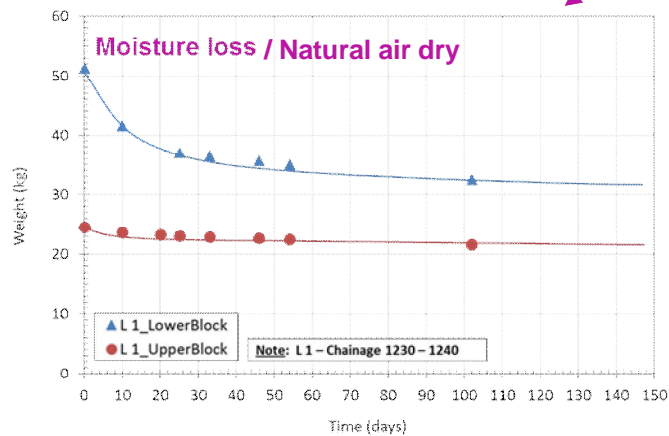
- *Vesipitoisuus (uuni)*
- *Painon muutos (huoneilmassa)*
- *Puristuslujuus*
- *Teräsverkkojen korroosio*



Continuous moisture loss measurements Laboratory water content measurements Samples for compressive strength testing



Specimen description	σ_{10} (kPa)	σ_5 (kPa)	E (MPa)
chainage 1230-1240 / Upper L1	128.8	114.4	5.1
chainage 1230-1240 / Lower L1	152.7	135.7	8.9
chainage 1330-1340 / Upper L2	128.3	85.5	2.1
chainage 1330-1340 / Lower L2	146.3	130.7	7.8



Corrosion of steel r/f bars

B500K / F30 quality bars
Original diameter = 6 mm

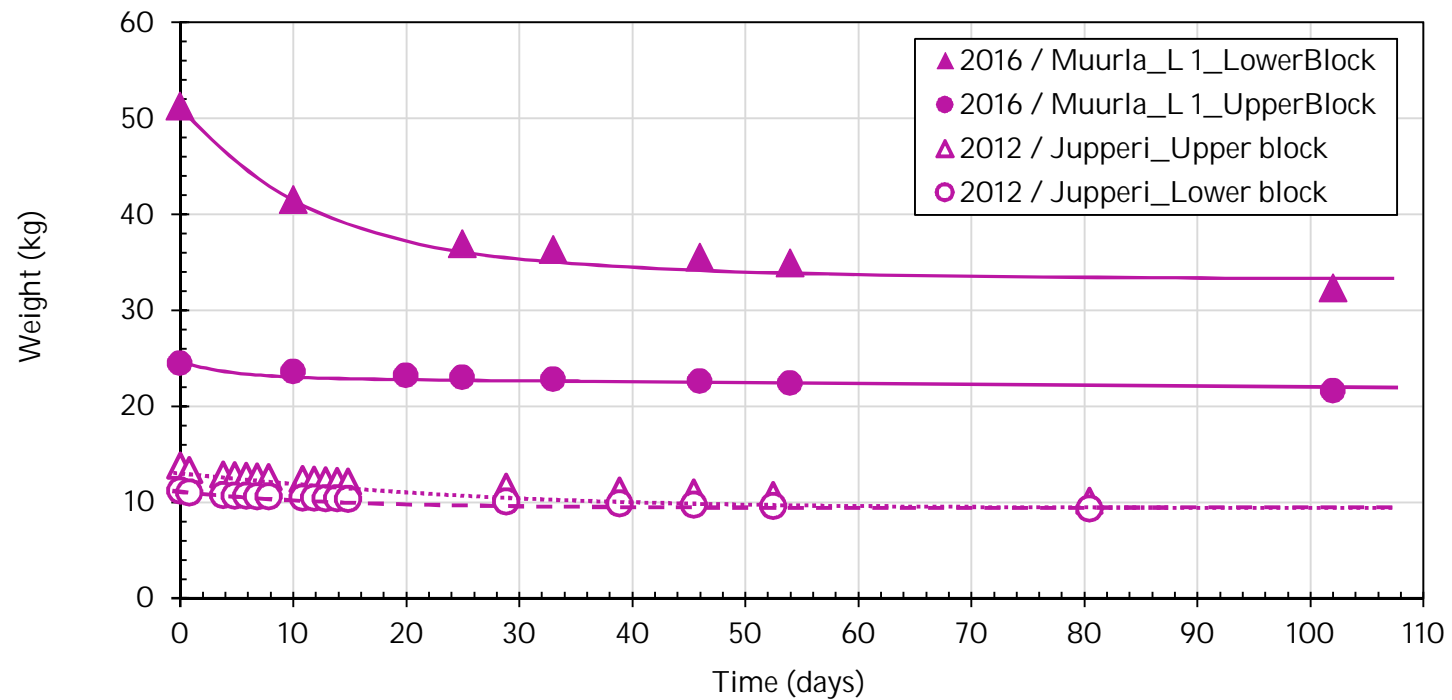
In 2016
Measured min. diam. = 2.1 mm
Avg. diam. = 5.6 mm

In 2008 (Kivikoski & Juvankoski, 2008)
Measured min. diam. = 4.8 mm
Avg. diam. = 5.3 mm



Aalto University
School of Engineering

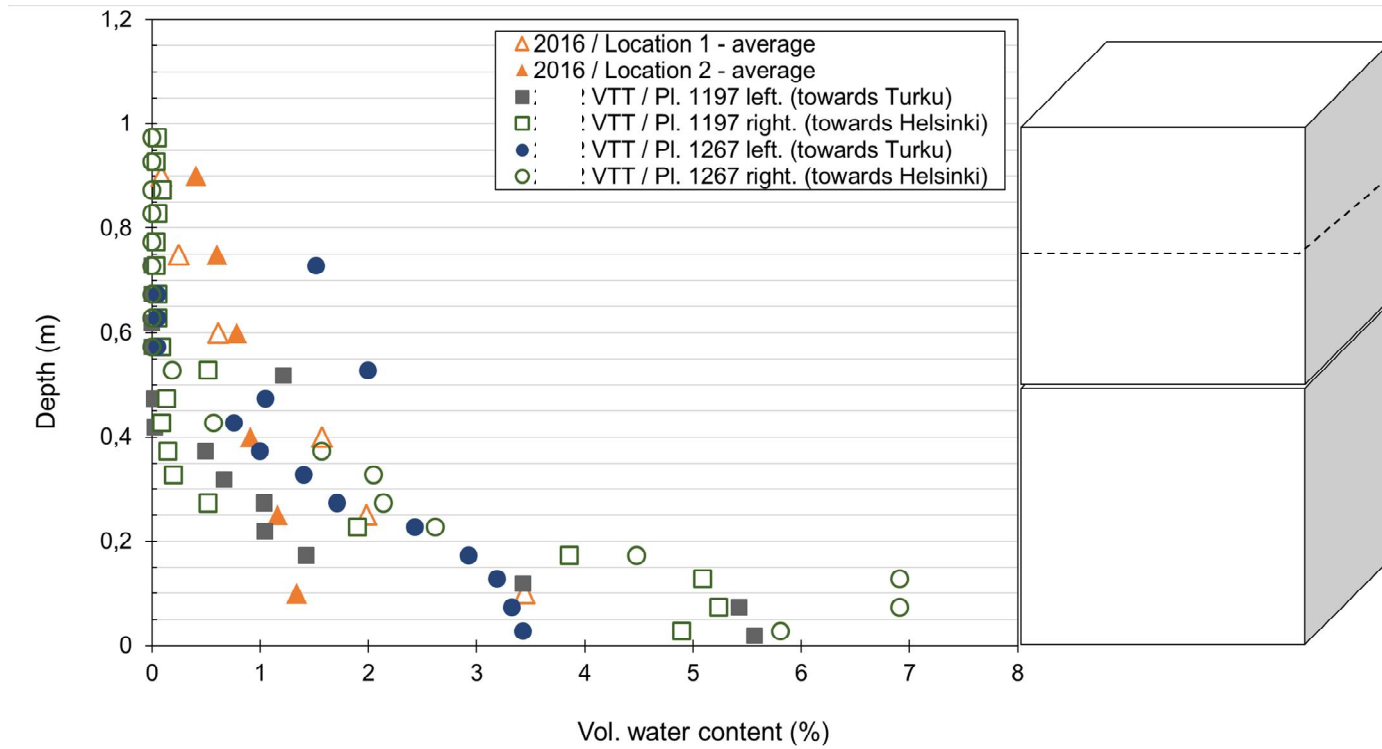
Puolikkaiden EPS-blokkien kuivuminen huoneilmassa: Jupperi (h=250mm) vs Muurla (h=500mm)





Aalto University
School of Engineering

Tilavuusvesipitoisuusjakauma Muurlassa VTT:n (2008) ja Aallon (2016) havaintojen mukaisesti.

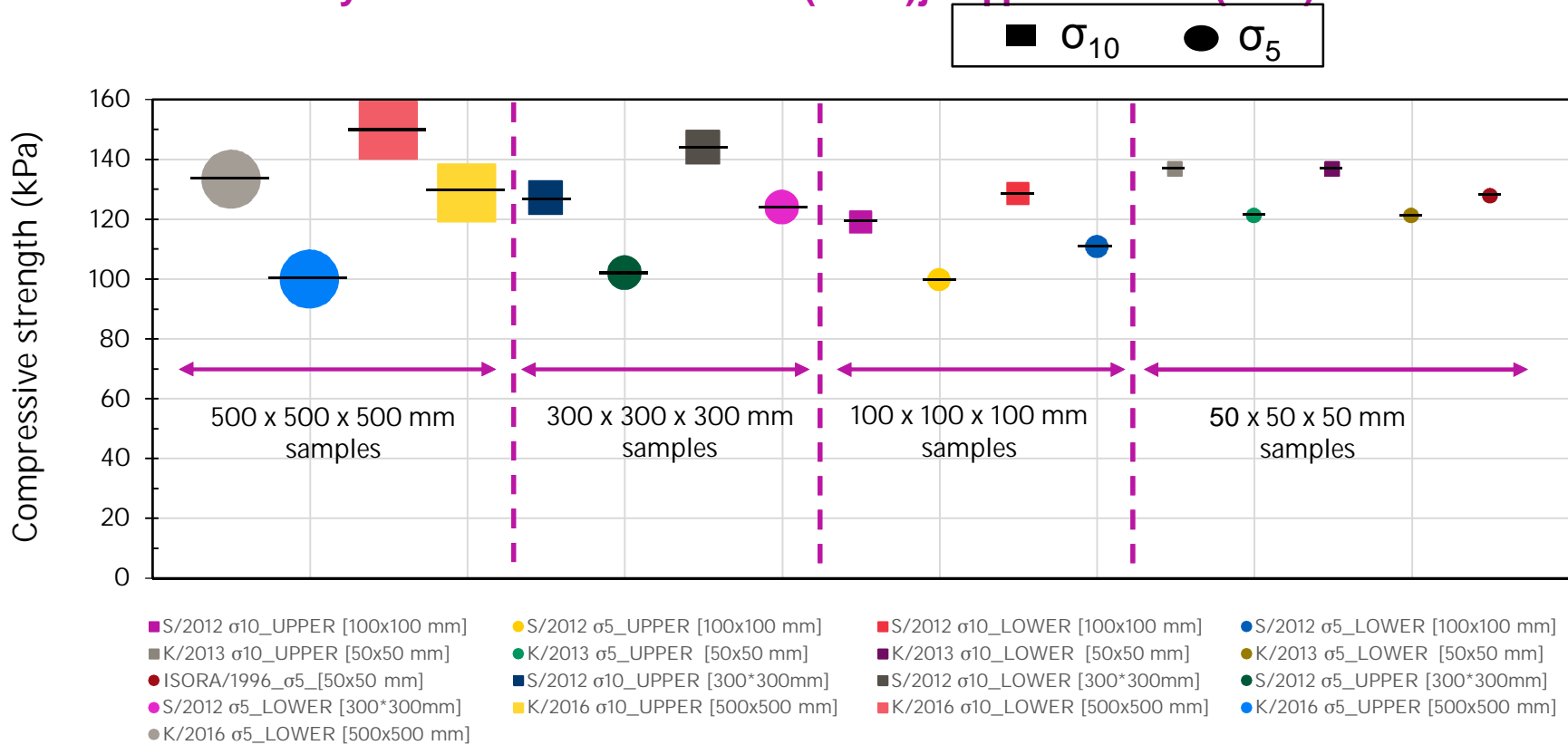




Aalto University
School of Engineering

Puristuslujuudet Muurla (2016) ja Jupperi (1996, 2012, 2013).

Suunnitelmissa esitetty vaatimus Muurlassa oli 100 kPa ($\epsilon=10\%$) ja Jupperissa 90 kPa ($\epsilon=5\%$)



SG1

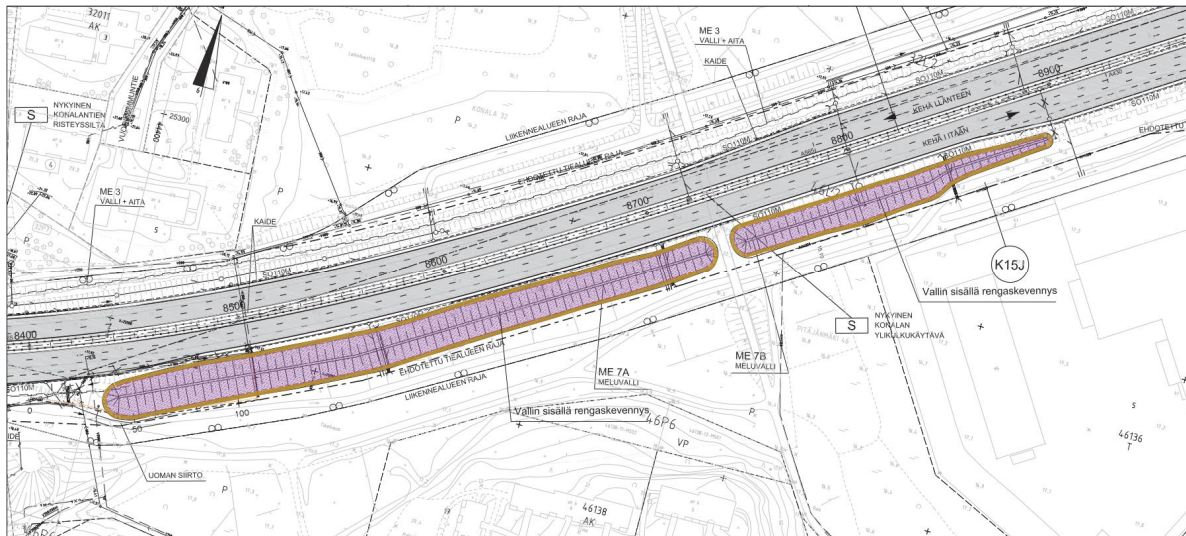
You could talk about the comparison between different timeline and also dimensions for example

Sinnathamby Gowthaman; 6.8.2017

EPS-blokkien kierrätys

- EPS-blokit Muurlasta kuljetettiin kesällä 2016 käytettäviksi keventeinä kehä I:n meluvallirakenteissa Vihdintien länsipuolella.
- Kohde oli alunperin suunniteltu tehtäväksi rengaskevennyksenä, kuten se osin toteutettiin.
- Penkereiden läpi virranneen veden laatua seurataan lysimetreillä ympäristöluvan ehtojen mukaisesti.
- EPS-kevennyksen rakentaminen onnistui hyvin ja n. 99% kohteeseen toimitetuista blokeista uusiokäytettiin rakenteissa.

Jupperin EPS-blokkeja käytettiin Pitkäjarventien kiertoliittymän siirtymärakenteissa



KONALA kehä I noise barrier
(Picture courtesy: Ramboll Oy)

Johtopäätökset

- ü EPS-keventeet Muurlassa olivat säilyttäneet alkuperäiset lujuus- ja muodonmuutosominaisuutensa 15 vuoden ajan. VTT:n (2008) tekemien tutkimusten mukaan tien pinnalta mitatut plastiset muodonmuutokset ja penkereiden painumat olivat vähäisiä ja suunniteltujen kaltaisia.
- ü Osassa kohdetta (L2) oli käytetty teräsverkkoa ja stabiloitua kantavaa kerrosta, joka oli toteutettu suunniteltua ohuempana. Tällä alueella urautumista ja muodonmuutoksia oli VTT:n raportin mukaan näkyvissä hieman muita alueita enemmän.
- ü Myös ylempien levyjen pinta oli paikoin vaurioitunut L2:ssa huomattavasti L1:tä enemmän. Pinnan vaurioitumisen ei uskota aiheutuneen liikennesituksesta vaan todennäköisemmin jonkin raskaan työkoneen liikkumisesta kohteessa joko rakennus- tai purkuvaiheessa.
- ü Muurlan rakenteen käyttäytyminen ja kestoikä (käytössä 4.5 v) vastasivat hyvin sen suunniteltua käyttöikää (5.5 v).

Johtopäätökset

- ü EPS-blokkien kostuminen oli hyvin vähäistä. Keskimääräinen mitattu tilavuusvesipitoisuus kaikilla näytteillä oli n. 1%.
- ü Aallon tutkimien näytteiden suurin havaittu tilavuusvesipitoisuus oli n. 3.5% (kyseinen osa oli pohjaveden kanssa suorassa kontaktissa).
- ü Ylemmät EPS-blokit olivat lähes kuivia ($w_{vol} \sim 0.5$ %).
- ü Näin pienet vesipitoisuudet eivät juurikaan vaikuta materiaalin käyttäytymiseen eivätkä lämmönjohtavuuteen
- ü Vastaavanlaisia tuloksia saatiin myös Jupperin kohteesta sekä aiemmin VTT:n tekemissä tutkimuksissa (Muurla, Pesurinkatu, EPSstress-tutkimus)
- ü Puristuslujuudet täyttivät sekä Jupperissa että Muurlassa suunnitelmissa esitetyt vaatimukset 15..16 vuoden käytön jälkeen.
- ü EPS-blokkien uudelleen käyttö on mahdollista ja suositeltavaa Jupperista ja Kehä I:ltä saatujen hyvien kokemusten perusteella.

References

- Kivikoski, H. and Juvankoski, M. (2008). EPS test embankment in Muurla, light weight structure Studies / EPS-koetierakenne Muurlassa, Kevennerakennetutkimukset, VTT report, VTT-S-09017-08 (in Finnish). www.epseriste.fi/doc/Loppurap_RTE50-IR-14_2003.pdf
- Korkiala-Tanttu, L. (2003). The design of Muurla EPS test embankment, VTT internal report, 6.2.2003 (in Finnish).
- Saarelainen, S. (2003). Paksun EPS kerroksen kuormituskestävyys. Final report of EPStress program, VTT internal report RTE50-IR-14/2003, VTT, (in Finnish). http://www.epseriste.fi/doc/Loppurap_RTE50-IR-14_2003.pdf
- SFS-EN 826 (1996). Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behavior. Suomen Standardisoimisliitto SFS.

Kiitos!