



# Resurssitehokas kiviaineshuolto -hanke

Työpaja I: Kiviaineksen tarve ja saatavuus  
17.3.2015 Aalto Urban Mill, Otaniemi



**Vipuvoimaa**  
EU:lta  
2014–2020





## 17.3. Työpaja – osa 1

Eri käyttötarpeisiin käytettävän  
materiaalin ominaisuusvaatimukset







# Siltarakenteet

- Lujabetonirakenteet: pyöreitä rakeita, oikeat suhteet: tiivis betoni, luja, muuttumaton, ei alkali-silika-reaktiota
- Käyttäjälle turvallinen – CE-merkintä
- Raekoko, kemialliset ominaisuudet (ei ruostu, sitoutuu kunnolla) kantavuus, puristuslujuus.
- Helposti pumpattava betoni
- Saatavuus, olosuhdekestävyys



# Rakennukset

- Väri, väri, väri!
- Homogeenisuus
- Muoto
- Kiillotettavuus
- Esteettisyys
- Tulenkestävyys



# Perustukset, salaojitukset

- Säteilytaso alhainen, rakeisuus oikea, routimaton
- Kuten silloissa
- Salaojissa ei saa tiivistyä liikaa
- Puhdasta, turvallista, lämpöä sitovaa
- Vettä läpäisevää



# Tiet perustuksineen

- Eristekerros: estää pohjamaan ja tien rakennekerrosten sekoittumisen
- Jakava kerros: routimaton, veden johtava
- Kantava kerros: lujuus, laatu, Los Angeles-luku, muoto
- Päällystekerros: lujuus, kuulamyly, muoto
- Rakeen muoto: sitoutuneisuus betoniin, bitumiin
- Kulutuksenkestävyys





# Täytöt

- Heterogeeninen
- Pientä raekokoa
- Pitkulaisuus (pyöreä parempi)
- Stabiiletti, ei epäpuhtauksia
- Painavaa
- Veden läpäisevyys: tiivis tai hyvin vettäjohtava



# Ratarakenteet

- Lujuus
- Kestävyys



# Yleisiä vaatimuksia infran kiviaineksille

- Hinta, jälkikäyttö, muokattava, kem/fys kestävyys
- Edullista, läheltä
- Materiaalin saatavuus jatkuvasti
- Kuljetusten minimointi: MEPA = Meno-Paluu kuljetusten periaate
- Ympäristökelpoisuus, CE-merkintä, Laatu
- Jalostettavuus, Kierrätettävyys
- Riittävä elinkaari, Resurssitehokas
- Hankinnan eettisyys



# Erityisiä huomioita

- Hiilijalanjälki: Miten huomioidaan, kenellä tietoa, tiedonkulku?
- Ympäristöarvot: Miten huomioidaan?
- Materiaalitaseen koordinointi: Kuka hallinnoi ja koordinoi?
- Louheesta jalostetun murskeen käyttö alusrakenteissa: CE-merkintä, hyväksymisprosessi?





## Keskustelu 1 osan pohjalta



# YLEISTÄ

BETONI: teollisuutta valvoo rakennusvalvonta, CE-merkinnän osalta Tukes.

LOUHE: 5 milj.m<sup>3</sup> louhetta tulossa markkinoille Hki-Vantaa-Espoo

KORKEALAATUISET PÄÄLLYSTEKIVET: Harvinaisia, alueet pitää varata maankäytössä; tonnihinta ei kovin suuri, kun vertaa siihen, miten paljon hukataan prosessissa; Erikoiskivikaivos??

PÄÄLLYSTEET/RATAPOHJA: erityisominaisuus kovuus → kovakivialueet

RAKENNUSMATERIAALIT, PERUSTUKSET: Ulkonäkö, lujuus, kantavuus, säteily (kokonaisradioaktiivisuus), routimattomuus, pölyttömyys, vedenjohtavuus

# LOUHE VS. TÄYTÖT

LOUHE: syntyy olosuhteiden pakosta: avolouhos, kiviainestuotanto; infralouhinta, tunnelit – syntyy sivutuotteena, on kallista → näissä ylipäänsä kysyntä ja tarjonta ei kohtaakaan!

TÄYTTÖ: Miten ominaisuuksia seurataan/valvotaan? CE-merkintä ei koske – voiko olla mitä vain? Huom. Täyttöjen erilaisuudet.  
Louheen määritelmä?





# BETONI

Erilaiset betonit, esimerkiksi kalliorakentamisessa ruiskubetonointi.

Betoninormit: 0-8 mm: kallioaines vs. luonnonsora? Tarvitaan 'luonnonpyöreää'

Tarve pk-seudulla (?) 0,6-1 milj.m<sup>3</sup>

Betonielementtien virta vs. muut materiaalivirrat

Pumpattavuus

Eriyisvaatimuksia: kemikaalinkestävyys silloissa (ei rapaudu, ruostuminen), säteilyvapaa rakennuksissa, paalutus – ei erityisominaisuuksia, värinän kestävyys



# Perustukset vs. täytöt

Luonnonsoran käyttö perustuksissa vähäistä, Soramurske: saatavuus vaikeutuu; Kalliomurske yleistyy

Täytöt: kysyntä ja tarjonta ei kohta; Täyttöjä ei tilastoida – volyymit suuria; kukaan ei maksa, mutta tämä maksaa; täytöissä riski epäilyttävästä toiminnasta; rakennuttajan vastuu – julkisista hankkeista suurimmat massat.





## 17.3. Työpaja – osa 2

Eri käyttötarpeiden materiaalin  
saatavuus, määrä ja yhteistyötahot



# LOUHE Saatavuus ja määrä

## SAATAVUUS

Kuntarajojen ongelma: ylikunnallinen organisaatio tai pikemminkin samat markkinat; Työllistetään yksityistä sektoria

Kuljetukset: Kumipyörät, proomut

Kaavoituskysymys: yritysten ja muiden etu; ympäristökysymyksissä vaikuttavuus; geologinen näkökulma ja geologisen aineiston hyödyntäminen

## MÄÄRÄ

Syntyy Helsingissä 300-400 000 m<sup>3</sup>/vuosi; käytetään 400 000t/v

Helsingissä ajankohtainen aihe: maanalainen louhinta ja sen volyyymi

Esim. meluvallien tekeminen kannattaa vaikka valtio ei olisi mukana

Kierrätys on logistiikkakysymys: kuljetukset ja sijainnit

Ylijäämäisyys: pk-seutu tai oikeastaan vain Helsinki; maanalaista rakentamista ei ole samassa mittakaavassa edes maailmalla (9milj.m<sup>3</sup>, rakennettu maan

alle). Uusiutumattomuus ei ongelma tässä kontekstissa kierrätettävyyden

pk-seudulla maa-aineksia 3 milj. tonnia vuodessa, maankaatopaikalle



# LOUHE ketä koskee

- Julkinen:
  - kaupungin organisaatio: maankäytön suunnittelu, rakennusvirasto, yhdyskuntasuunnittelu kokonaisuudessaan
  - Poliittinen päätöksenteko: koko linja valtakunnantasolta alaspäin
  - Luvitukset: AVI luvittaa viranomaisia; ELY liikennehankkeissa
- Yksityinen
  - Rakennusliikkeet, urakoitsijat, materiaalitoimittajat, betoniteollisuus , kivijalosteet
  - Suunnittelu- ja konsulttiyritykset
  - Asiantuntijat, erityisesti erityiskysymyksissä



# PÄÄLLYSTEET

SAATAVUUS: 1 lk kivi: vähän, tietyissä paikoissa, pitkän kuljetusmatkat, koskenkylä: loppu, myrskylä, kytäjä, hyvinkää, loviisa. Saatavuutta vaikeuttaa kaavoitus, luonnonsuojelu. Kohteet pitää varata pitkäksi aikaa

MÄÄRÄ: Tarve: 1-1,5 % koko kiviainesmäärästä (muut päällystekivet kuin 1.lk 5% koko aineksesta). Isot valtakunnalliset hankkeet: ainesta jää yli, sillä on fraktiosidonnoista. Kivituhkat ovat 'hukattu resurssi'

KEITÄ KOSKEE: LiVi, ELYt, kunnat, asfalttiurakoitsijat, tien- ja radan rakentajat, kaavoittajat → tulevat tarpeet.



# BETONI

**SAATAVUUS:** luonnonsorat ja hiekat loppumassa Uudellamaalla, varoja jäljellä Etelä-Hämeessä. Tulevaisuus on kalliokiviaineksessa. Soraa riittää noin 10 v.

**MÄÄRÄ:** Betonikiviaineksen tarve 2,5-3,5 milj. t eli 1,5-2 milj.m<sup>3</sup>. Uusimaa ei enää omavarainen!

**KEITÄ KOSKEE:** Infra rakentajat, talonrakennusteollisuus, rakennusvalvonta, valtio, kunnat, Tukes, pohjavesiasiantuntijat, vedenottajat, ympäristö- ja lupaviranomaiset.





# PERUSTUKSET

SAATAVUUS: Riippuu käyttökohteesta – perusmateriaalit/hyvä saatavuus, luonnonsora/haettava kauempaa (kehyskunnat)

Olisi tärkeää, että jollain taholla olisi tieto siitä, mistä tulee ja kuinka paljon ja kohteita, mihin täyttömaata voisi viedä

Suunnitelmallisuus; laadusta ei voi tinkiä, CE-merkintä oltava; käsittelypaikat rakennuskohteiden lähellä.

MÄÄRÄ: rantarakentaminen imee valtavasti materiaaleja; Pisara-rata kiviaineksen lähde; Helsingillä ei ole maankaatopaikkaa; jalostus/kierrätys/väliavarastointipaikka tulisi olla; suunnitelmallisuus

KEITÄ KOSKEE? Kaavoittajat, urakoitsijat, lupaviranomaiset, rakennusvalvonta, kunta, suunnitelmallisuus, tilaajat, tilaajaosaaminen, kulttuurin muutos koko rakentamisen ketjussa.



# TÄYTÖT

SAATAVUUS: Infrahankkeet, esirakennus, ottoalueet, aika ja paikka eivät kohta! Onko terminaali ratkaisu vai ei?

MÄÄRÄ: Tarvitsevalle riittää

KEITÄ KOSKEE: Tilaaja-viranomaiset-urakoitsijat (sama pooli), kunta-valtio (suurimmat massat), kaavoitus (aikataulu, aluevaraus)

