

Purkubetonin hyödyntäminen Helsingin infrarakentamisessa

Tieinfran kestävyys ja kiertotalous –päivä 15.5.2019
Jyväskylä



Katja Lehtonen
Ytekki Oy

Sisältö

- Betonimurskeen työmaavalvonta
 - Materiaalin laatuasiat ja vaatimukset
 - Hankinta-asiakirjat
 - Ympäristökelpoisuus
 - Tekninen kelpoisuus
 - Dokumentointi
- Huomioita Helsingin kaupungin betonimurskekohteista
 - Naulakallio
 - Jätkäsaari

Valvonnan perusta

- Suunnitelma-asiakirjoissa määritellään rakentamisessa käytettävät materiaalit ja/tai vaaditut ominaisuudet
- Tekniset ominaisuudet
 - Vaatimukset materiaalien ominaisuuksille määräytyvät käyttötarkoituksen mukaan
 - Tilaajan tulee määritellä materiaalit ja niiden vaatimukset suunnitellussa käyttökohteessa tai viitata niiden osalta soveltuviin ohjeisiin ja normeihin
 - Uusiomateriaaleille tulee asettaa vaatimukset siinä missä samassa käyttötarkoituksessa käytettäville luonnon kivi- ja maa-aineksille
 - Vaadittavat ominaisuudet voivat poiketa luonnon kiviainesten ominaisuuksista
 - Uusiomateriaalin valmistaja/toimittaja huolehtii materiaalin laadunvalvonnasta ja CE –merkinnästä. CE-merkillä ja suoritustasoilmoituksella valmistaja ilmoittaa tuotteen ominaisuudet

Tekninen kelpoisuus; normit, standardit ja ohjeet

- Betonimurskeet kuuluvat harmonisoitujen tuotestandardien soveltamisalaan, joten ne on lähtökohtaisesti CE-merkittävä, jolloin valmistaja ilmoittaa materiaalin ominaisuudet suoritustasoilmoituksella ja CE –merkinnällä.
- CE –merkintävaatimus koskee siis yhtä lailla jätemateriaaleja kuin luonnon kiviaineksia, kun niitä käytetään rakentamisessa.
- CE –merkintää ei tarvita, jos materiaali jalostetaan ja käytetään sen syntypaikalla (esim. tielinjalta irrotetusta kalliosta valmistettu murske, murske ei vaihda omistajaa). Tällöinkin tuotteen laatu pitää tutkia ja sen pitää täyttää laatuvaatimukset.
- Eurooppalaiset harmonisoidut tuotestandardit (EN 13242, EN 13043, EN 12620, EN 13055-)
- Kansalliset soveltamisstandardit SFS 7003 .. 7007
- InfraRYL, Päällys- ja pintarakenteet
- Betonimurskeen maarakennuskäytön laadunvalvontajärjestelmä SFS 5884:2018
- Väyläviraston ja kaupunkien omat ohjeet betonimurskeiden käytöstä



Ympäristökelpoisuuden osoittaminen

➤ Ympäristökelpoisuus

- Betonimurskeiden jätestatus ei poistu murskauksen ja tuotteiden CE-merkinnän myötä
- Valmisteilla betonijätteen End of Waste –asetus, jonka mukaisesti vaatimukset täyttävän betonimurskeen jäteluonne voi päättyä
- Ympäristökelpoisuuden osoittaminen liittyy jättemateriaalien hyödyntämiseen
- Jätteiden käsittelyä (esim. betonijätteen murskaaminen) ja hyödyntämistä säännellään jäte- ja ympäristölainsäädännössä
- Käyttökohteesta ja materiaalista riippuen ympäristökelpoisuuden osoittaminen voi vaihdella. Betonimurskeita voidaan nykyään helposti hyödyntää Mara-asetuksen mukaisella rekisteröintimenettelyllä, jolloin ympäristökelpoisuus osoitetaan mara-asetuksen mukaisesti

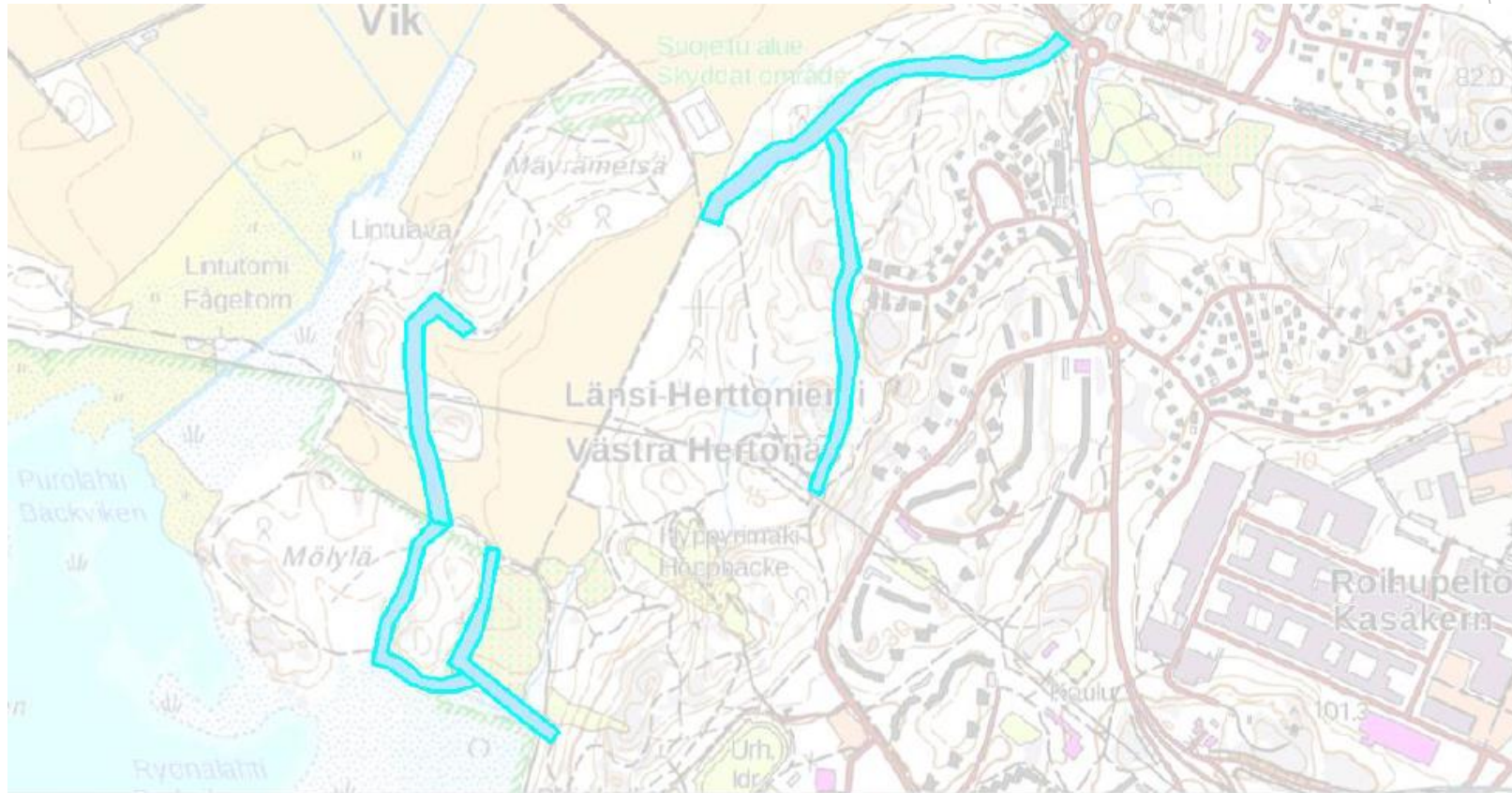
Dokumentointi

- Kelpoisuusasiakirja
 - Urakan loppuraportti
 - Koottuna kaikki materiaalien laatudokumentit
 - ✓ suoritustasoilmoitukset ja CE –merkit
 - ✓ rakeisuuden tutkimustulokset
 - ✓ uusiomateriaalin osa-aineiden luokittelutestitulokset
 - ✓ ympäristökelpoisuuden tutkimustulokset (tai kopio Mara –ilmoituksesta ja loppuraportista)
 - rakenteiden kelpoisuuden osoittamiseksi tehty mittauksien tulokset
 - ✓ vaatimusten mukaan; kantavuus, tiiveys, sijaintitiedot
 - ✓ työmaapäiväkirjat, valokuvat yms. aineisto
 - Urakoitsija tekee, luovutetaan tilaajalle urakan päätteeksi
 - Kannattaa säilyttää huolellisesti, jotta tiedot löytyvät tarvittaessa myöhemminkin
 - Hyvä dokumentointi helpottaa tietojen säilymistä ja rakenteiden mahdollinen korjaaminen, täydentäminen tai purkaminen on helpompaa, kun käytetyistä materiaaleista ja rakenteista on olemassa laatutiedot
 - Hyvä dokumentointi edistää myös yleistä tietämystä uusiomateriaaleista ja rakenteiden kestävydestä ja toimii lähtötietona mahdollisia tulevia tutkimuksia varten

Uusiomateriaalikohteiden toteumatieto

Esimerkki: Helsingin kaupunki, tuhkarakenteista suuri osa on paikkatietokannassa (213 kpl), betonimurskekohteet viedään tietokantaan

paikkatieto



metatieto

Table										
Sijointisuhteet_attribute_join_gk25										
FID	Shape *	Käyttökohde	Sijainti	Tunnus	Karttaruut	Materiaali	Aika	Rakennuttaja	Kohde	Lisätieto
1	Polygon	Ulkolureitt	Herttoniemi/Viikki	U43001	78/57	Pohjatuhka	1994	LIV	Ulkolureitt, n. 1,5km	Pohjatäyttö (huom. ominaisuustietojen järjestys epäselvä FID 1-5)
2	Polygon	Ulkolureitt	Viikki/Herttoniemi	U36001	78/57	Pohjatuhka	1994	LIV	Ulkolureitt, n. 1,5km	Pohjatäyttö (huom. ominaisuustietojen järjestys epäselvä FID 1-5)
3	Polygon	Ulkolureitt	Herttoniemi/Viikki	U43002	78/57	Pohjatuhka	1995	LIV	Ulkolureitt, n. 1km	Pohjatäyttö (huom. ominaisuustietojen järjestys epäselvä FID 1-5)
4	Polygon	Ulkolureitt	Viikki/Herttoniemi	U36002	78/57	Pohjatuhka	1995	LIV	Ulkolureitt, n. 1km	Pohjatäyttö (huom. ominaisuustietojen järjestys epäselvä FID 1-5)
5	Polygon	Ulkolureitt	Viikki	U36003	78/57	Pohjakuona	1980-luku	LIV	Ulkolureitt, alle 1km	Pohjatäyttö (huom. ominaisuustietojen järjestys epäselvä FID 1-5)

Naulakallio, Helsinki

- Rakennettiin uusia katualueita ja saneerattiin olemassa olevia vuonna 2018
- Betonimurskeen käyttö sallittu suunnitelmien mukaisesti tukikerroksissa (jakava)
- Urakoitsija käytti rakentamisessa betonimursketta 2005 tonnia

Betonimurske

Jakavan kerroksen materiaalina voidaan käyttää betonimursketta (BeM I-II)

Rev3 seuraavilla kaduilla ja seuraavin ehdoin:

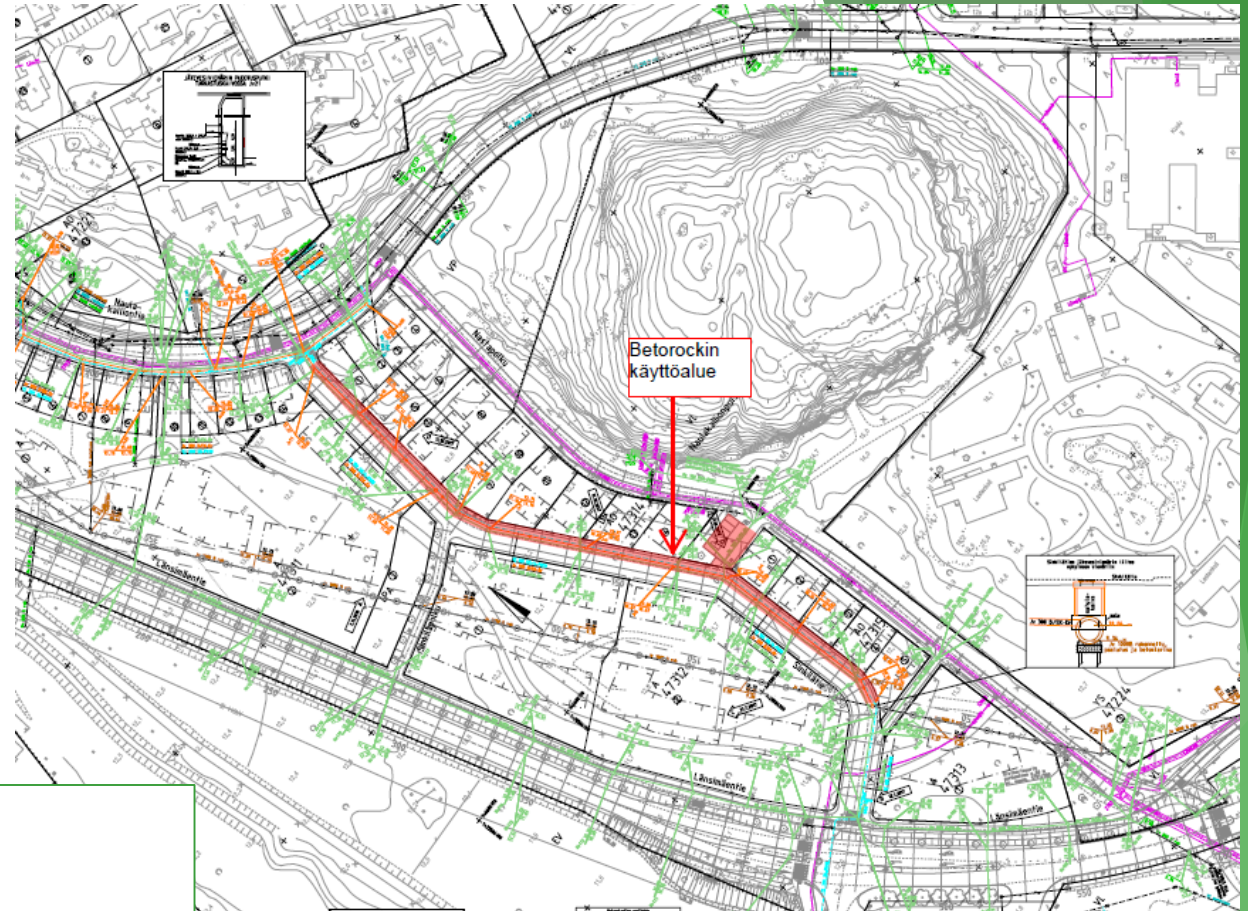
Sinkilätie

Sinkiläpolku,

Puistoraitti välillä Sinkilätie-Nastapolku,

Sinkilätien pysäköintipaikka

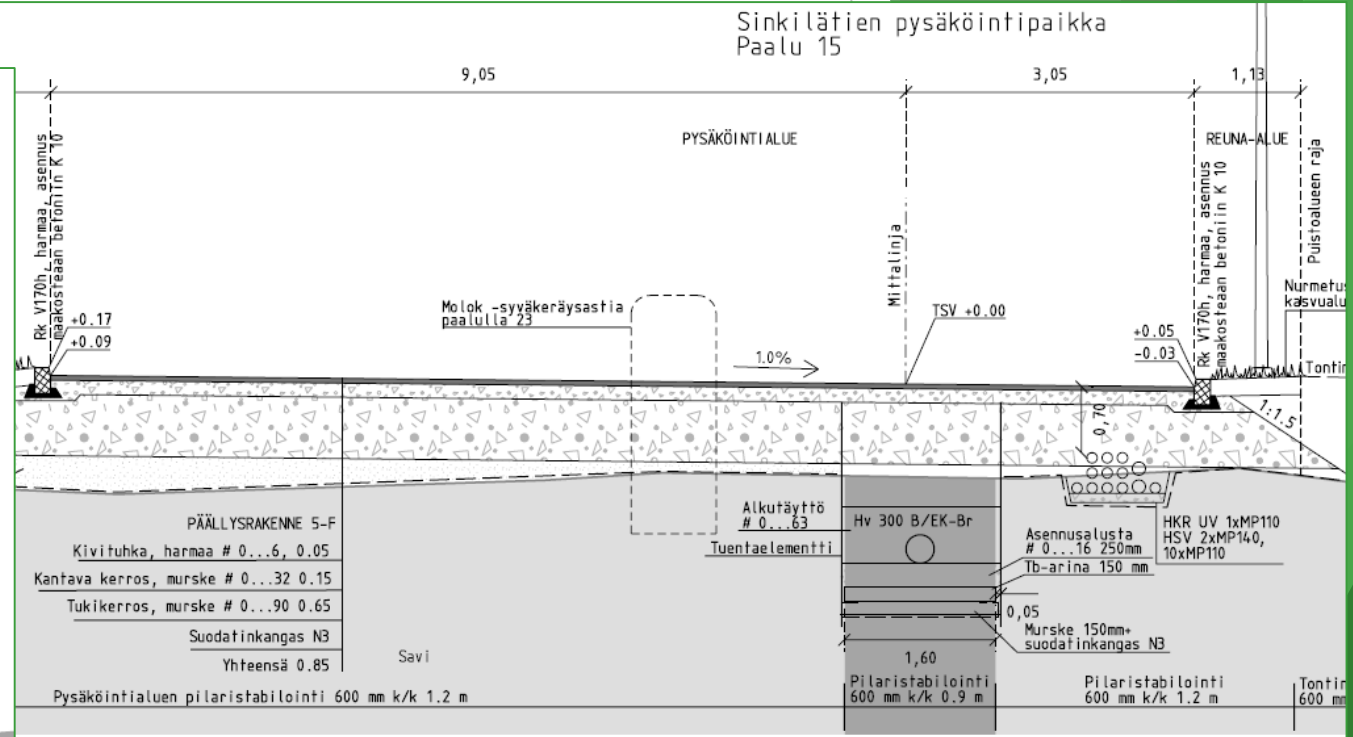
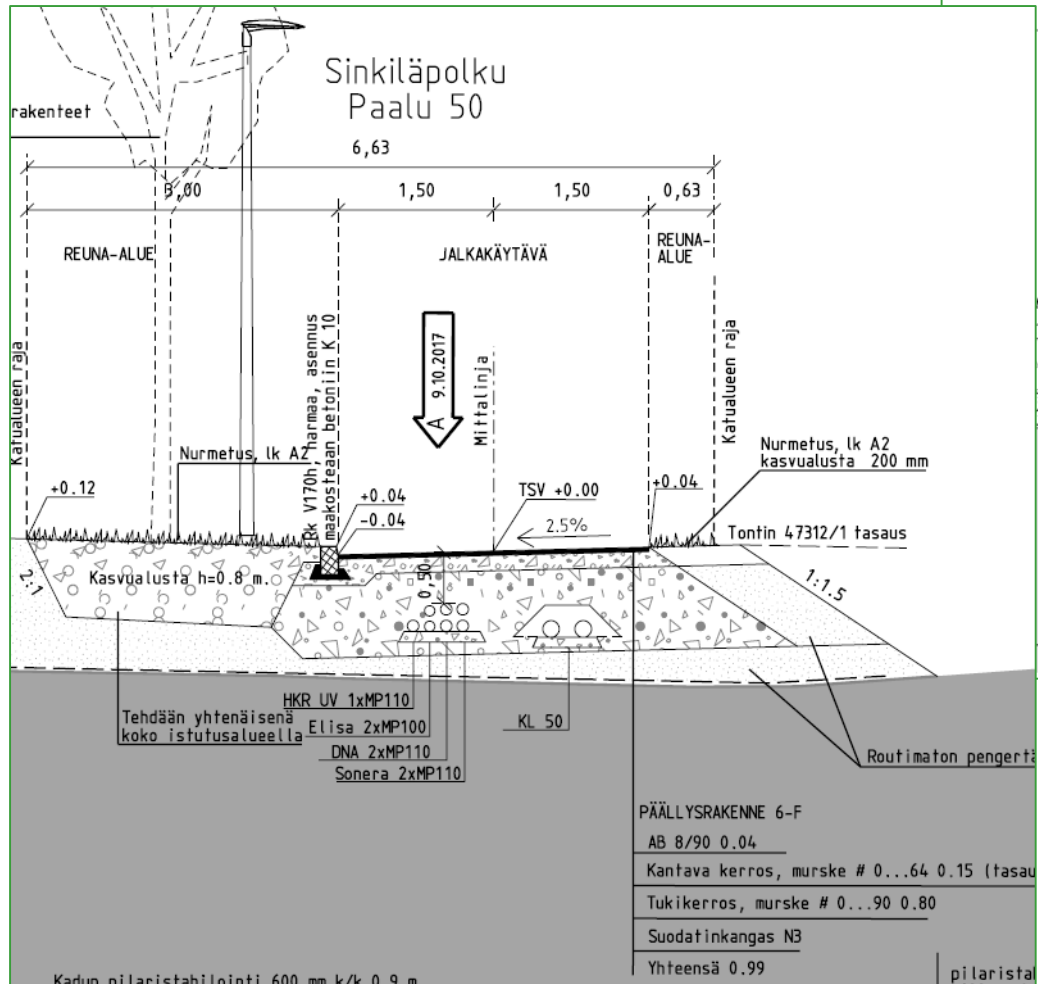
Betonimurskeen käytöstä on tehtävä ilmoitus ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (ns. MARA-ilmoitus). Betonimurskeen kelpoisuus osoitetaan standardin SFS-EN 13242 mukaisella CE-merkinnällä, suoritustasoilmoituksella ja rakeisuuden tutkimustuloksilla, kun laadunvarmistus on tehty standardin SFS-EN 13242 mukaisesti. Betonimurskeen CE -merkissä on ilmoitettava vähintään rakeisuusluokka, hienoainespitoisuus sekä koostumus (osa-aineiden luokittelu). Vaatimukset oheisessa taulukossa.



Rev3 Betonimursketta ei saa sijoittaa kahta metriä lähemmäksi tontin rakennusoikeuden rajaa. Betonimursketta ei saa sijoittaa kaapeleiden ja kaukolämpöjohtojen päälle.

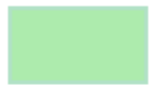
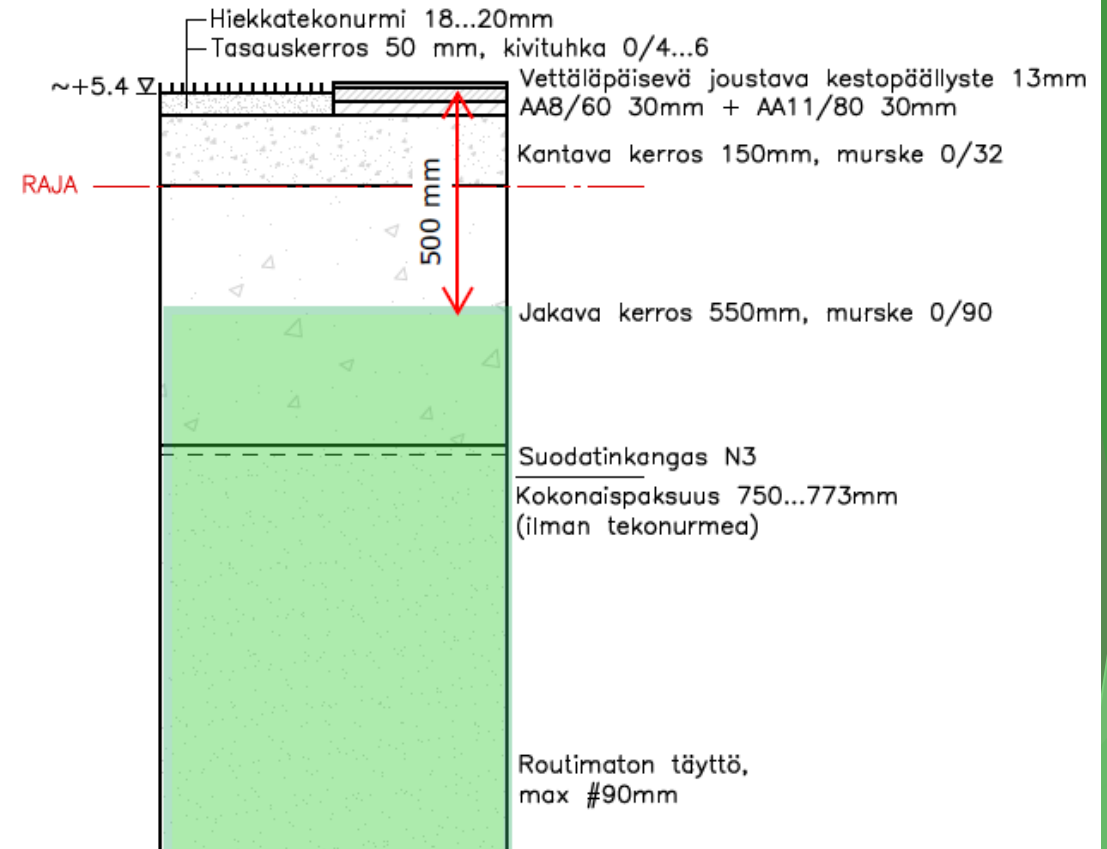
Urakoitsijoiden on mitattava käytetyn betonimurskeen laajuus (xyz, ala- ja yläpinta taiteineen) ja toimitettava tarketiedot tilaajalle. Kaikki kartoitukset tehdään 3D-muotoisena ja tiedot toimitetaan ensisijaisesti DGN (MicroStation) -kuvatiedostona.

Naulakallio



Jätkäsaaren liikuntapuisto

- Betonimursketta hyödynnettiin kohteessa vuonna 2018 yhteensä n. 47 500 tonnia
- Jättemateriaalien hyödyntämiseen oli ympäristölupa, joka mahdollisti mm. Mara-asetuksen soveltamisalasta poikkeavia rakennepaksuuksia
- Betonimursketta tuli viidestä eri kohteesta, joista kaksi laitostaista tuottajaa ja kolme purkutyömaata (1 Hki:n kaupungin oma purkukohde)
- Rakentamisessa tuli noudattaa sekä ympäristöluvan määräyksiä ja kohteen rakennussuunnitelmia



Täytettävä ko rakennusosan rakeisuusvaatimukset (hyödynnettävän betonimurskeen laatuvaatimus BeM III, materiaali- ja tiiviysastevaatimukset työselostuksen ja InfraRYL 2017 mukaisesti).

Ympäristöluvan EASVI 8/2017/1 päätöksessä hyötykäytettävien jättemateriaalien enimmäismäärä on 80 000m³ eikä hyötykäyttöä voida tehdä ylimmässä 0,5 metrin kerroksessa.

Havaintoja ja haasteita

- Päälysrakennekerroksissa (jakava/tukikerros) betonimurskeelta edellytetään CE –merkintää
 - Etenkin purkutyömailta tulleen betonimurskeen osalta dokumentit eivät olleet kaikilta osin kunnossa, mutta nämä murskeet käytettiin täytöissä ja penkereissä (purku-urakoitsijat eivät ole kiviaineksen tuottajia)
 - Ympäristökelpoisuus ja teknisen laadun dokumentit osalla toimittajista puutteellisia ja tulokset eivät täyttäneet kaikilta osin vaatimuksia -> työmaalta lisänäytteitä ja tutkimuksia -> hidasti työn etenemistä
 - Betonimursketta ei yleisesti ymmärretä kiviainekseksi, josta tulee olla tehtynä tuotannon aikainen laadunvalvonta, kuten luonnon kiviaineksistakin sekä määrämuotoiset laatudokumentit
- Jätkäsaaren kohteessa ympäristölupa oli myönnetty vuonna 2017 ja siinä viitattiin betonimurskeen ympäristökelpoisuuden osalta vanhaan, kumottuun Maraan (VNA 591/2006), jonka vaatimukset poikkeavat uudesta Mara-asetuksesta (843/2017) - > toimittajat joutuivat tekemään kaksinkertaisia tutkimuksia
- Naulakalliossa urakoitsijan kanssa aloituskokouksessa sovittiin menettelyt ja reunaehdot betonimurskeen hyödyntämisen ja dokumentoinnin osalta. Kesällä, toteutuksen aikana työmaalla rakentamisesta vastasivat kuitenkin eri henkilöt, joita ei ollut perehdytetty betonimurskeen käytön reunaehtoihin riittävästi
 - Betonimursketta käytettiin ohjeiden vastaisesti liian lähellä tontin rajaa ja osin putki- ja johtolinjojen päällä
 - Tarkemittauksia ei kaikilta osin tehty betonimurskeen osalta riittävän tarkasti ja siten sijaintitietojen tarkka dokumentointi oli puutteellista
- Naulakalliossa betonimurske oli laadukasta ja laatudokumentit täysin kunnossa

LAADUNVALVONTA

HYVÄKSYTTY betonimurske (työmaavalokuvia)



Hyväksytty, BeM II



Hyväksytty, BeM II



Hyväksytty, BeM II



Hyväksytty, BeM II

HYLÄTTY betonimurske (työmaavalokuvia)



Hylätty, perusteet, mm:
- Lajittuneisuus
- Raekokojakauma



Hylätty, perusteet, mm:
- Lajittuneisuus
- Raekokojakauma



Hylätty, perusteet, mm:
- Lajittuneisuus
- Raekokojakauma
- Roskaisuus



Hylätty, perusteet, mm:
- Roskaisuus
- Lajittuneisuus
- Raekokojakauma

- RAKEISUUS!
- EPÄPUHTAUDET ja
- ROSKAISUUS!

Rakennuttajan/tilaajan valvonta

- Tärkeä osa onnistunutta hankintaa!
- Koskee kaikkea rakentamista, ei pelkästään uusiomateriaalien käyttöä
- Uusiomateriaaleja koskevissa hankinnoissa ja hankkeiden valvonnassa kannattaa käyttää apuna asiantuntijoita, jos omassa organisaatiossa ei ole riittävää osaamista tai resursseja
- Valvonnalla parannetaan rakentamisen laatua ja ”opetetaan” betonimurskeen toimittajia
- Hyvällä valvonnalla todennäköisemmin saadaan sitä mitä halutaan, eli kestäviä rakenteita

KIITOS !



Katja Lehtonen

p. 050 316 0942

katja.lehtonen@ytekki.fi

www.ytekki.fi