

Anne Savola
Massakoordinaattori
anne.savola@turku.fi
p. 040 612 5503
Turun kaupunki
Kaupunkiympäristön palvelukokonaisuus
Puolalankatu 5, 3.krs
20100 Turku

TARJOUS

Koestabiloinnin laadunvalvonta

Viitaten työmaakokouksessa 19.11.2024 esitettyyn tarjouspyyntöön Lauttarannan esirakentamisen toiseen vaiheeseen liittyvästä koestabiloinnin suunnittelusta ja laadunvalvonnasta.

Ramboll Suomessa lyhyesti

Ramboll on johtava kestävien kaupunkien ja yhteiskuntien suunnittelu- ja konsultointiyritys. Säätiöomisteisessa yhtiössämme työskentelee 16 000 asiantuntijaa globaalisti. Suomessa toimimme maanlaajuisesti 2 500 asiantuntijan voimin. Tarjoamme asiantuntijapalveluja infrastruktuurin, ympäristön ja rakennusten suunnitteluun, rakennuttamiseen, rakentamiseen ja ylläpitoon sekä johdon konsultointiin. Työmme tavoitteena on luoda aidosti koko yhteiskunnan toimintaa kehittäviä ratkaisuja. Tässä onnistumisen takaa osaava ja näkemyksellinen henkilöstömme.

www.ramboll.fi

Ramboll Finlandin projektitoiminta perustuu ISO 9001 -laatujärjestelmästandardin, ISO 14001 -ympäristöstandardin sekä ISO 45001 -työterveys- ja -turvallisuusstandardin mukaiseen laatu-, ympäristö- ja työturvallisuusjärjestelmäämme. Ramboll Finlandin laatujärjestelmän on sertifioinut Bureau Veritas.

Ramboll on sitoutunut harjoittamaan vastuullista liiketoimintaa omien arvonsa, Code of Conduct -toimintaperiaatteidensa ja YK:n Global Compact -yhteiskuntavastuualoitteen periaatteiden mukaisesti. Liiketoiminnan on perustuttava luottamukselliseen, rehelliseen ja ammattimaiseen toimintaan. Toimintatapaamme kuuluu kertoa asiakkaillemme ja liikekumppaneillemme, jos havaitsemme tai saamme tietoa tämän vastaisista liiketoimintatavoista.

Ramboll toteuttaa korkeatasoista henkilötietojen suojaa. Ramboll käsittelee projektin toteuttamiseksi tarvittavia henkilötietoja sovellettavan tietosuojalainsäädännön, erityisesti EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen (Asetus (EU) 2016/679) mukaisesti.

Päivämäärä 05/12/2024

Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
PL 25
02601 ESPOO

T +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
fi.ramboll.com



1. Työn sisältö

Työn sisältö on esitetty kokonaisuudessaan koestabilointisuunnitelmassa ja kustannusarviossa liitteessä 1.

2. Henkilöstö

Hankkeen projektipäällikkönä toimii Ins. AMK Ari Mäkinen (SKOL 02), joka vastaa myös laboratoriotutkimuksista ja niiden suunnittelusta. Ympäristötutkimuksista vastaa Ins. AMK Emmi Ilonen (SKOL 04). Koestabiloinnin laadunvarmistajana toimii DI Juha Forsman (SKOL 01). Tarvittaessa käytämme myös muuta henkilöstöämme työvaiheiden suorittamisessa.

3. Aikataulu

Näytteenotto tehdään joulukuussa 2024. Koestabilointi toteutetaan sääoloista riippuen tammikuussa 2025. Työ raportoidaan viimeistään kahden kuukauden kuluttua 90 vrk laadunvalvontakairausten valmistumisesta, arvioidusti 30.6.2025 mennessä, edellyttäen koestabiloinnin toteutuvan tammikuun 2025 aikana.

4. Kustannukset ja veloitusperusteet

Työssä noudatetaan konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja (KSE 2013). Laboratoriotutkimukset esitetään suoritettavaksi KSE 2013 kohdan 5.2.2 yksiköpalkkio (laboratoriotyöt) ja 5.2.3 aikapalkkio henkilöryhmittäin (tuntityöt) mukaisesti. Työn kustannusarvio on esitetty liitteessä 1.

Työ laskutetaan kokonaisuudessaan tutkimusten päättyessä. Maksuehto 30 vrk. Laskutuksen yhteydessä laskuun liitetään kulloinkin voimassa oleva arvonlisävero.

5. Muut ehdot

Tarjous on voimassa 31.12.2024 saakka.

Tarjouksessa esityt kustannukset ovat voimassa 30.6.2025 asti.

Lisätietoja tarjouksestamme antaa Ari Mäkinen tai Marjo Koivulahti, puhelimitse tai sähköpostilla. Sähköpostiosoitteet ovat muotoa etunimi.sukunimi@ramboll.fi.

Kunnioitavasti,
Ramboll Finland Oy



Yksikön päällikkö
Marjo Koivulahti
p. 040 551 1922

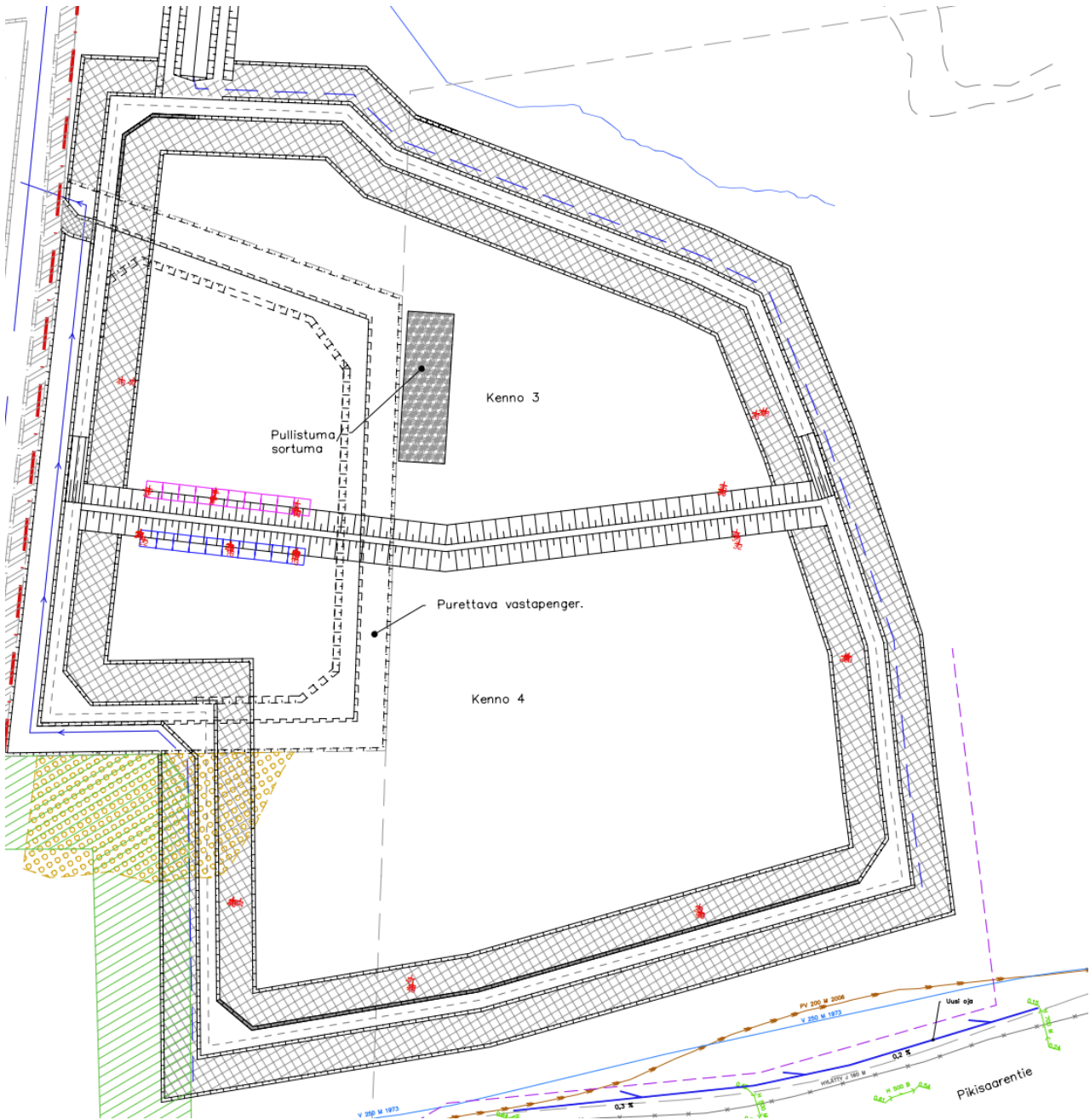


Projektipäällikkö
Ari Mäkinen
p. 040 0977 462

Lauttarannan stabilointihanke

Esitys II vaiheen altainen koestabiloinnin toteutuksesta.

Koestabilointi toteutetaan massastabilointitekniikalla kahdella allasosiolla (alueiden alustavat sijainnit on esitetty kuvassa 1). Koestabilointialueiden sijainnit tarkennetaan ja päätetään yhdessä tilaajan/urakoitsijan kanssa luokittelutestitulosten perusteella. Koestabiloinnin tavoite on tuottaa alustavaa tietoa massojen perusominaisuuksista ja lujittumisesta, sekä eri sideaineiden toimivuudesta altaihin läjitetyissä massoissa.



Kuva 1. Koestabilointiin ehdotetut alueet.

Koestabilointiin pyritään valitsemaan mahdollisimman homogeeniset alueet (2 kpl, kartoitus joulukuussa), joissa mahtuu testaamaan kaikkia haluttuja sideainevaihtoehtoja tasalaatuisissa massaolosuhteissa. Koestabilointia ei toteuteta "kippauspaikkojen" läheisyydessä. Tutkimustulosten perusteella koestabilointi pyritään sijoittamaan lujittumisen suhteen haastavimmalle alueelle.

Stabilointiruudut ovat pinta-alaltaan 5m x 5m, ja stabilointisyvyys koko ruoppausmassan syvyydeltä (noin 2-3 m). Molemmille alueille toteutetaan 10 ruutua → yhteensä 20 ruutua. Stabiloinnin arvioitu pinta-ala on 500 m² ja tilavuus maksimissaan noin 1500 m³.

- Näytteenotto runkoainemassoista (0-massat):
 - 0-massoista näytteenotto jokaisesta ruudusta kahdelta syvyydeltä. Huomioiden hapettumisrajapinta, joka määritetään näytteenoton yhteydessä pH-mittarilla.
 - Kaikista näytteistä määritetään mm. kenttä-pH, vesipitoisuus, tiheys, orgaanisen aineksen määrä. Valikoiduista näytteistä määritetään lisäksi rakeisuus, pH, hapontuotto sekä alkuaineiden kokonaispitoisuuksia. Näiden perusominaisuustulosten perusteella voidaan tehdä keskinäistä vertailua sideaineiden välillä koestabilointialueilla, sekä arvioida massan laatua verrattuna 1-vaiheen massoihin.
 - 0-massojen näytteenotto ja em. määritykset olisi hyvä tehdä jo selvästi ennen varsinaista koestabilointia. Tuloksia käytetään koealueiden sijoitteluun ja niiden perusteella arvioidaan stabilointiin tarvittavia sideainemääriä.
- Koestabiloinnin periaatteet
 - Koestabilointi tehdään alustavasti neljän eri sideainetoimittajan viidellä eri sideaineella (muutokset mahdollisia sideainetoimittajien kiinnostuksesta ja osallistumismahdollisuuksista riippuen): Nordkalk: Terra GTC, Finnsementti: Oiva-sementti ja KolmosBertta, EcoIntellect: E65 Basic ja/tai E65 Low, Tapojärvi: Maasementti.
 - Tutkimukset toteutetaan jokaisen sideaineen osalta kahdella sideainemäärällä, jotka tarkennetaan myöhemmin. Toinen sideainemäärä on sama kaikilla tutkittavilla sideaineilla.
 - Jokaisella sideaineella stabiloidaan 2 ruutua/koealue → 5x2x2 = 20 ruutua. Stabilointi toteutetaan urakoitsija toimesta massastabilointitekniikalla.

Stabiloidusta massasta tehtävät määritykset:

- Jokaisesta ruudusta valmistetaan maastossa 3 lujuuskoekappaletta kahdelta syvyydeltä → 20x3x2=120 lujuuskoekappaletta, joista määritetään 28 vrk (80 kpl) ja 90 vk (40 kpl) puristuslujuus laboratoriossa. Tulosten perusteella pyritään arvioimaan alustavasti mm. sideaineiden keskinäistä lujittamispotentialieroa sekä massojen stabiloituvuusominaisuuksia.
 - Ympäristökelpoisuustestaus: Valikoiduista näytteistä valmistetaan koekappaleet (5 kpl) vedenläpäisevyysemääryksiä ja liukoisuustestejä (5 kpl) varten
- Lisäoptio:
 - Jokaisesta sideaineesta toisella sideainemäärällä vastaavien koekappaleiden valmistaminen laboratoriosekoituksella/-olosuhteissa 3 runkoaineella, jolloin saadaan vertailudataa sekoituksen onnistumisesta maastossa ja massan lujittumiskäyttäytymisestä eri olosuhteissa (vrt. epäselvyydet 1-vaiheen altailla laboratoriossa ja kentällä määritettyihin lujuustuloksiin).
 - Kolmea runkoainemassaa stabiloidaan kaikilla sideaineilla samalla sideainemäärällä ja valmistetaan laboratoriossa 3 lujuuskoekappaletta → 5 x 3 x 3 = 45 kpl, joista määritetään 28 vrk (30 kpl) ja 90 vk (15 kpl) puristuslujuus laboratoriossa.
 - Tulokset toimisivat myös vertailuparametreina kilpailutusvaihetta varten.

Lauttarannan toisen vaiheen altaiden koestabiloinnin laadunvalvontatoimien kustannusarvio



Oletuksena stabiloitavien ruutujen määrä 20 kpl.

Versio 13.12.2024

1. Runkoaineiden luokittelutestit ja alkuainepitoisuudet

Koestabilointiin suunnitelluilta alueilta otetaan näytteitä kahdelta syvyydeltä. Kaikista näytteistä tutkitaan kenttä-pH, vesipitoisuus, tiheys ja hehkutushäviö. Valituista näytteistä tutkitaan lisäksi laboratorio-pH, hapontuotto sekä alkuaineiden kokonaispitoisuuksia. Ennen koestabilointia homogenisoiduista ruuduista otetaan näytteet laboratoriotutkimuksia varten.

Määrittäminen	kpl	yksikköhinta €	€ yhteensä
pH-määrittäminen maastossa (päivä)	6	100	600
Vesipitoisuus	40	17	680
Tiheys	40	17	680
Hehkutushäviö (550°C ja 800°C)	40	55	2200
Rakeisuus	40	79	3160
Hapontuotto	5	205	1025
Näytteiden lähetys- ja käsittelykustannus, arvio	1 erä	200	200
PIMA-metallit(Sb, Ar, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V)	20	35	700
Ba,Mo,Se,Al,Fe,Mn,S ₂	20	66,30	1326,00
pH	20	25	500
TOC	20	60	1200
Yhteensä			12271

2. Stabiloidun massan tutkimukset

Jokaisesta koestabilointiruudusta otetaan näytteet stabiloidusta massasta kahdelta syvyydeltä. Näytteistä määritetään puristuslujuudet 28 D (2 rinnakkaista näytettä) ja 90 D (1 näyte) Yhteensä 3x40=120 näytettä. Lisäksi jokaisella sideaineella stabiloidusta massasta määritetään vedenläpäisevyys sekä ympäristöluvan mukaiset kokonaispitoisuudet ja liukoiset pitoisuudet.

Määrittäminen	kpl	yksikköhinta €	€ yhteensä
28 vrk puristuslujuus	80	71	5680
90 vrk puristuslujuus	40	71	2840
Vedenläpäisevyys	5	560	2800
Ympäristötutkimuksiin lähetettävän kappaleen teko	5	60	300
PIMA-metallit(Sb, Ar, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V)	5	35	175
Ba,Mo,Se,Al,Fe,Mn,S ₂	5	66,30	331,50
TOC	5	60	300
PIMA-metallit(Sb, Ar, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V) + Ba,Mo,Se,Co,Al,Fe,Mn,S ₂ (2-vaiheinen ravistelutesti).	5	255,15	1275,75
Yhteensä			13702

3. Asiantuntijatyöt

Ennen koestabilointia toteutettava näytteenotto ja siihen liittyvä suunnittelu. Koeastabiloinnissa tehtävät maastotyöt ja koestabiloinnin raportointi.

Arvio ajankäytöstä:

Tehtävä	h	tuntihinta €	€ yhteensä
Ennakkonäytteenotto luokittelutestejä varten (SKOL04)	15	85	1275
Koestabiloinnin yhteydessä tehtävät maastotyöt (SKOL04)	50	85	4250
Työohjelma, suunnittelu ja ohjaus, hallinto, tulosten koonti ja tulosraportti	SKOL 01	8	120
	SKOL04	30	85
	SKOL02	15	105
Kokoukset, valmistelut ja muistioidet (I.kokous luokittelutestien tulokset ja koestabilointi alueiden määrittäminen II. Kokous koestabiloinnin tulokset)	SKOL 01	2	120
	SKOL04	12	85
	SKOL02	6	105
Yhteensä			12500

4. Arvio muista kuluista

Laji	kpl	yksikköhinta €	€ yhteensä
Päivärahat	6	53	318
Kilometrikulut (km)	1000	0,85	850
Yhteensä			1168

1. Runkoaineiden luokittelumuinaisuudet	12 271,00
2. Stabiloidun massan ominaisuudet	13 702,25
3. Asiantuntijatyö	12 500,00
4. Muut kulut	1 168,00

Esitetyn työn yhteiskustannus **39 641,25**

5. LISÄOPTIO

Stabiloituvuustestaus 3 runkoaineella ja kaikilla sideaineilla (5 sideainetta x 3 runkoaine x 3 kpl)

Määrittäminen	kpl	yksikköhinta €	€ yhteensä
28 vrk puristuslujuus	30	100	3000
90 vrk puristuslujuus	15	100	1500
Yhteensä			4500