

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

TARJOUS

TURKU LAUTRARANTA, RUOPPAUSSEDIMENTIN STABILOITUVUUSTUTKIMUKSET 2023

Viitaten 12.1.2023 käytyyn puhelinkeskusteluun sekä 7.2.2023 pidettyyn tarjousneuvotteluun kiitämme tarjouspyynnöstänne. Olemme valmiit aloittamaan otsikon mukaiset ja tarjouksessa tarkemmin eritellyt stabiloituvuuden tutkimukset tilauksen saavuttua.

Ramboll Finland lyhyesti

Ramboll on johtava kansainvälinen suunnittelu- ja konsultointialan yritys. Säätiöomisteisessa yhtiössämme työskentelee 14 000 eri alojen ammattilaista globaalisti. Suomessa toimimme maanlaajuisesti 2 400 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 -laatujärjestelmästandardiin, ISO 45001 -työterveys- ja työturvallisuusstandardiin sekä ISO 14001- standardin mukaiseen ympäristöjärjestelmään. Ramboll Finlandin laatujärjestelmän on sertifioinut Bureau Veritas.

Ramboll on sitoutunut harjoittamaan vastuullista liiketoimintaa omien arvojensa, 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 8/2/2023

Ramboll Finland Oy

Vohlisaarentie 2B
36760 LUOPIOINEN

e-mail: merja.autiola@ramboll.fi
T +358 40 576 4798
<https://fi.ramboll.com>

Viite: Puhelinkeskustelu
12.1.2023 Savola/Autiola



1. Työn sisältö

Työn tarkempi sisältö on esitetty liitteen 1 työohjelmassa. Työ sisältää stabiloituvuuden testauksen aiemmista tutkimuksista saatujen esitestaustulosten pohjalta. Työ sisältää näytteenoton Lauttarantaan läjitetyistä ruoppausmassoista Lauttarannan omasta vesirakennushankkeesta sekä Meyerin vesirakennuskohteesta. Runkoaineiden luokittelutestien lisäksi testataan massojen stabiloituvuus asiakkaan kanssa yhdessä päätettävillä sideaineilla.

Työssä selvitetään sovittujen sideaineinen optimaalinen määrä vallitseviin läjitysolosuhteisiin. Sideaineoptimoinnin lisäksi määritetään sideaineen säätötarve eri vesipitoisuuden, humuspitoisuuden ja pH:n mukaan. Ruoppausmassan on todettu olevan ainakin kohtalaisesti happoa tuottavaa. Eri sideaine-runkoaineseoksista määritetään ympäristökelpoisuus ympäristöluvassa kuvatulla tavalla.

Tuloksia hyödynnetään stabilointihankkeen sideaineen kilpailutuksessa tai vaihtoehtoisesti stabilointiurakan kilpailutuksessa vertailututkimuksena. Kilpailutuksen sisältöä ja tavoitteita ei ole toistaiseksi määritetty, joten tuloksista varaudutaan laskemaan vertailuarvoja mm. seuraaville parametreille:

- kuljetusetäisyydet kohteelle
- CO₂-päästöt reseptissä esitetyille sideaineille ja niiden määrille huomioiden riittävä puristuslujuuden tavoitetaso
- saavutettavissa oleva lujuus ja arvio sideainemääristä tiettyjen lujuustasojen määrittämiseksi

Muut kriteerit määritetään kilpailutusasiakirjoja laadittaessa.

Työssä huomioidaan Turun kaupungin saama Lauttarannan ympäristölupa sekä sen muutos ja näissä määrätyt kriteerit stabiloinnin lopputuotteelle. Testausmäärät sekä stabiloituvuustutkimuksille sekä ympäristökelpoisuustesteille on eritelty liitteessä 1.

Työ sisältää edellä kuvattujen tutkimusten tulosten raportoinnin sekä yhteensä kolme teams-palaveria tilaajan kanssa:

- aloituspalaveri, jossa sovitaan tutkimuksessa käytettävät sideaineet
- välipalaveri, jossa päätetään ympäristökelpoisuustutkimuksiin edistettävät reseptit
- päätöspalaveri, tulosten esittely ja jatkotoimenpiteet

Tarjous ei sisällä suunnittelua eikä ota kantaa alueen mitoituskysymyksiin. Tässä vaiheessa ta-voitepuristuslujuutena pidetään 150 kPa.

2. Henkilöstö

Hankkeen projektipäällikkönä toimii FM Merja Autiola (SKOL 02), geoteknisistä laboratoriotutkimuksista vastaa projektipäällikkö DI Harri Jyrävä (SKOL 01). Päästölaskennan toteuttaa DI Tuuli Teittinen (SKOL 04). Laadunvarmistajina toimivat geoteknisissä asioissa DI Juha Forsman (SKOL E) ja ympäristökelpoisuusasioissa FT Kimmo Järvinen (SKOL E). Geotekniikan laboratoriotyöt tehdään Rambollin Luopioisten laboratoriossa.

Ympäristökelpoisuuteen liittyvä kemiananalytiikka toteutetaan Eurofins Environment Testin Finland Oy:n laboratoriossa noudattaen Turun kaupungin sopimuslaboratorion käyttöohjetta (16.9.2019).

3. Referenssit

Vastaavina referensseinä esitämme seuraavat kolme kohdetta, joissa olemme olleet pitkäaikaisena konsulttina sekä geoteknisessä suunnittelussa, reseptoinnissa että ympäristökelpoisuuden todentamisessa:

- Kokkolan Satama Oy: Voimakkaasti sinkillä pilaantuneen sedimentin kartoitus, stabiloituveden testaus, ympäristö- ja vesiluvat, stabilointityön laadunvalvonta vuonna 2008. Jatkotyönä toteutettiin vv. 2021-2022 stabiloinnin seuraava vaihe n. 125 000 m³, jonka laadunvalvonnasta ja rakennuttamisesta vastasimme.
- Rauman Biovoima Oy, UPM-Kymmene Oyj, Sampaanalanlahden täyttäminen, materiaalitestausta, suunnittelu sekä rakentamiseen liittyvä laatutestaus. Projekti palkittiin vuonna 2013 Suomen Geoteknisen yhdistyksen SGY:n valtakunnallisella geoteko -palkinnolla.
- Helsingin kaupunki, Helsingin Satama Oy: Jätkäsaaren ruoppausmassojen stabilointimahdollisuudet, useita eri töitä. Stabiloidun saven käyttömahdollisuudet mereen ja maalle tehtävissä täytöissä, mukana myös sivutuotemateriaalien hyödyntämismahdollisuuksien selvittäminen ja käyttöpotentiaalinen arviointi. Laboratoriotutkimukset (stabiloituveden testaus, luokittelutestit ja laatutestaus).

4. Aikataulu

Näytteenotto toteutetaan, kun ruoppausmassa ei ole enää jäässä. Arvio näytteenoton ajankohdasta on huhtikuu 2023. Ensimmäisen vaiheen tulokset valmistuvat n. 2-3 kk kuluessa ja lopulliset 4-6 kk aikana tutkimusten aloittamisesta. Tarkemmasta aikataulusta tiedotetaan ja sovitaan palaverien yhteydessä.

5. Kustannukset ja veloitusperusteet

Työssä noudatetaan konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja (KSE 2013). Toimeksianto esitetään suoritettavaksi KSE 2013 kohdan 5.2.2 yksikköpalkkio (laboratoriotyöt) ja 5.2.3. aikapalkkio henkilöryhmittäin (tuntityöt) mukaisesti.

Tehtävän suunnitteluosuuden hinnoitteluun esitämme käytettäväksi seuraavaa SKOL-luokkiin perustuvaa tuntityöhinnastoa.

SKOL	€/h
01	120
02	105
03	95
04	85
05	70

Laboratoriotöiden yksikköhinnat esitetty liitteessä 2. Kemian laboratorion analyysihinnat siltä osin kuin testit tehdään Rambollin Luopioisten laboratoriossa eikä asiakkaan osoittamassa laboratoriossa on esitetty liitteen 1 työohjelmassa. Kustannusarvio asiakkaan osoittaman laboratorion tekemistä analyyseistä on esitetty liitteessä 3. Liitteen 3 kustannukset asiakas maksaa suoraa laboratoriolle.

Työhön ei sisälly kokousmatkoja, yöpymis- tai matkakuluja eikä kopiointi tai muita erityisiä korvauksia. Näytteiden postituskulut veloitetaan toteutuneiden kustannusten mukaisesti.

Kustannusarviomme työlle on **47 404 € (alv. 0%)**.

Kustannusarviota ei ylitetä ilman tilaajan suostumusta.

Työ laskutetaan kuukausittain työn etenemisen mukaisesti. Maksuehto 14 vrk. Laskutuksen yhteydessä laskuun liitetään kulloinkin voimassa oleva arvonlisävero.

Muuta: Konsultin tarjous sekä tarjouksessa kuvattujen palveluiden toimittaminen, hinnat ja toimitusaikataulu ovat ehdollisia sille, ettei mikään terveyteen tai turvallisuuteen liittyvä seikka (kuten käynnissä oleva koronaviruksen leviäminen ja siihen liittyvät valtiovallan ja viranomaisten toimenpiteet, ohjeet ja suositukset) konsultin käsityksen mukaan vaikuta tarjouksen mukaisten tehtävien suorittamiseen. Tällaisen seikan ilmetessä konsultilla on oikeus keskeyttää toimeksianto tai sen osa ilman seuraamuksia ja saada vastaavasti pidennys suoritusajastaan sekä korvaus kertyneistä palkkioista ja kuluista.

6. Optio

Oletamme että ruoppausmassa ei ole vielä keväällä 2023 hapettunut siten, että massasta havaitaan merkittäviä pH eroja. Tästä syystä esitämme syyskesällä 2023 toteutettavaksi uutta pienimuotoisempaa näytteenottoa, josta saatavien hapettuneiden näytteiden avulla voidaan varmistaa resepteissä tarvittavan lisäsideaineen määrä puskuroimaan pH-vaikutusta. Ennen näytteenoton toteuttamista tarkastellaan mm. HAKAKO-projektin pH-seurannan tulokset Lauttarannasta hapettumisen ja sen syvyyden varmistamiseksi ennen näytteenottoa. Option tilaamisesta päättää asiakas em. tulosten arvioinnin jälkeen. Kustannusarviomme tässä vaiheessa optiolle on:

- näytteenotto ja näytteiden lähetyskulut 1000 €
- sideainereseptin tarkistus kahdelle kaupalliselle sideaineelle 2000 €
- raportointi loppuraportin yhteydessä 1000 €

7. Muut ehdot

Tarjous on voimassa 15.5.2023 saakka.

Lisätietoja tarjouksestamme antaa Merja Autiola p. 040 576 4798, merja.autiola@ramboll.fi

Kunnioitavasti
Ramboll Finland Oy



Marjo Koivulahti
Yksikön päällikkö



Merja Autiola
Projektipäällikkö

Liitteet:

- | | |
|---------|--|
| Liite 1 | Työohjelma ja kustannuserittely |
| Liite 2 | Laboratorihinnasto, Luopioinen |
| Liite 3 | Arvio Turun kaupungin sopimuslaboratorion kustannuksista, ei sisälly tarjoukseen |

Työohjelma 1.2.2023

Työn sisältökuvaus, yksikkö- ja tuntiveloitushinnat



Näytteenotto

- 1.1. Näytteenotto toteutetaan kun läjitetty ruoppausmassa ei ole enää jäässä. Näytteenoton suorittaa Rambollin Turun toimiston näytteenottaja erikseen annetun ohjeistuksen mukaisesti. Näytteitä otetaan molemmista läjitysaltaista siten, että näytteet edustavat eri vesipitoisuuksia ja hapettumisolosuhteita. Arvio tarvittavasta näytemäärästä on altaasta 1 n. 70 l ja altaasta 2 n. 150 l yhteensä n. 400 kg. Näytteenotossa tarvittavan kaivinkoneen ja kuskin toimittaa alueelle tilaaja.

Näytteenoton ohjeistus, SKOLO2
 Näytteenotto, valmistelut ja näytteiden lähetys, SKOL 04
 Kuljetus matkahuoltoon, arvio
 Arvio lähetyskuluista
 Näytteenottoastiat, arvio kuluista

kpl /h	á	yhteensä
5	105	525
10	85	850
		300
		400
		200

Näytteenotto yhteensä 2 275 €

Tekniset testit

- 1.2. Teknisten testien laajemmat peruskokeet suoritetaan kuudelle päärunkoainenäytteelle ja suppeammin kymmenelle osanäytteelle. Näytteenotossa saaduista osanäytteistä kootaan perusteella kuusi kokoomanäytettä, jotka edustavat varsinaisia tutkittavia runkoaineita. Muut näytteet säilytetään mahdollisten tasotarkistusten varalta. Kokoomanäytteiden muodostuksessa huomioidaan mm. vesipitoisuus, rakeisuus, orgaanisen aineksen määrä ja näytteenottosyvyyks (mahd. pH-muutos).

Tekniset luokittelutestit

töiden aloitusmaksu
 esikäsittely, näytteiden yhdistäminen, homogenisointi ja säilytys
 rakeisuus
 hehkutushäviö
 vesipitoisuus
 tiheys
 pH
 TPA aloitusmaksu
 TPA-testi

kpl /h	á	yhteensä
1	300	300
16	100	1 600
16	97	1 552
16	55	880
16	16	256
6	16	96
6	57	342
1	250	250
6	145	870

Luokittelutestit yhteensä 6 146 €

- 1.3. Stabiloituvuuden esitestaus tehdään kaikille kuudelle päärunkoaineelle. Testaus tehdään 5 kaupallisella sideainevaihtoehdolla Oiva, CEM III, KC, GTC, SR-sementti. Kaupallisista sideaineista 2 testataan laajemmin 3:lla eri sideainemäärällä ja kolme muuta suppeammin 1-2 määrällä. Koekappaleet koestetaan koestetaan 28 vrk ja 90 vkr iässä. Vedenläpäisevyytesteihin valitaan resepti ja tehdään kappaleet vasta 28 vrk koesteustulosten perusteella. Vedenläpäisevyys tehdään 1-2 kappaleesta per runkoaine, yht 9 kpl.

Stabiloituvuuden esitestaus

Puriuslujuuskokeet: 6 kpl runkoainetta. Koekappaleiden määrä yht
 Vedenläpäisevyys

kpl /h	á	yhteensä
198	96	19 008
9	535	4 815

Stabiloituvuustestit yhteensä 23 823 €

Luokittelu- ja Stabiloituvuustestit yhteensä 29 969 €

Ympäristökelpoisuus runkoaineet

Runkoaineiden kokonaispitoisuudet määritetään heti näytteenoton ja kokoomanäytteiden muodostuksen jälkeen. Näytteet lähetetään tilajaan osoittamaan laboratorioon. Kustannukset tulevat suoraan tilaajan maksettavaksi, eikä niitä ole hinnoiteltu tähän tarjoukseen

2.1. Runkoaineiden kokonaispitoisuudet

Analyytit kts. Liite 3

kpl /h	á	yhteensä
6	liite 3	

0 €

Ympäristökelpoisuus runkoaineet yhteensä

0 €

Ympäristökelpoisuus stabiloitu ruoppausmassa

Stabiloitujen kappaleiden kokonaispitoisuuksien ja liukoisuustestauksen avulla tarkastellaan reseptien ympäristöluvan ehtojen toteutumista liukoisuusraja-arvoihin nähden. Kappaleet testataan 14-28 vrk lujitusajan jälkeen. Testimenetelmänä käytetään ravistelutestiä. Ravistelutestejä varaudutaan tekemään 9 kpl parhaiksi katsotuilla resepteillä. Reseptit ovat samat kuin vedenläpäisevyydestissä.

3.1. Stabiloitujen kappaleiden kokonaispitoisuudet

kaapaleiden teko ja lähetys

Analyytit kts. Liite 3

kpl /h	á	yhteensä
9	60	540
9	liite 3	

540 €

3.2. Liukoisuudet 2-vaiheisella ravistelutestillä

Analyytit kts. Liite 3

kpl /h	á	yhteensä
9	liite 3	

€

Ympäristökelpoisuus stabiloitu ruoppausmassa yhteensä

540 €

Työn ohjaus, raportointi ja laadunvarmistus

4.0.

Töiden ohjaus laboratorioissa, työohjelmat ja näytelähetteet

Tekninen

Ympäristö

kpl /h	á	yhteensä
8	120	960
12	105	1 260

Raportointi

Teknisten tulosten raportointi ja tulosten analysointi SKOL 01

Teknisten tulosten raportointi ja tulosten analysointi SKOL 03

Ympäristökelpoisuustutkimusten tulosten raportointi ja tulosten tarkastelu SKOL 02

Ympäristökelpoisuustutkimusten tulosten raportointi ja tulosten tarkastelu SKOL 04

Päästökertoimet SKOL 04

10	120	1 200
33	95	3 135
15	105	1 575
30	85	2 550
10	85	850

Kokoukset

Kokoukset, sisältäen kokoksiin valmistautuminen SKOL01

Kokoukset, sisältäen kokoksiin valmistautuminen SKOL02

Projektinhallinta

6	120	720
10	105	1 050
8	105	840

Laadunvarmistus

14 620

Työn ohjaus, raportointi ja laadunvarmistus yhteensä

14 620 €

Kustannukset yhteensä

5.0.

	yhteensä
Näytteenotto	2 275 €
Luokittelu- ja Stabiloituvuustestit	29 969 €
Ympäristökelpoisuus runkoaineet	0 €
Ympäristökelpoisuus stabiloitu ruoppausmassa	540 €
Työn ohjaus, raportointi, kokoukset ja laadunvarmistus	14 620 €
Kaikki yhteensä	47 404 €

Vohlisaarentie 2 B, 36760 Luopioinen

p. +358 40 841 5262

LABORATORIOKOKKEET

Hinta (alv 0%)

Näytteiden vastaanotto ja peruskäsittely:

Max. 3 l näytteen käsittely	12 € / näyte
3–20 litran näytteiden käsittely	20 € / näyte
Yli 20 litran näytteiden käsittely	35 € / näyte
Tulokset Tekla-/Infra-formaatissa	10 € / näyte

Pikalisa

alk. 100 € / testisarja

Kiireellisten töiden aloitus tapahtuu 1 vrk kuluessa näytteiden saapumisesta. Työn sisältö ja laajuus sekä aikataulu on kiireellisten töiden osalta sovittava aina erikseen, jotta voimme varmistaa riittävän kapasiteetin tarvittavan henkilöstön ja tutkimuslaitteiden osalta. Hinnoittelu tutkimuskohtaisesti, 100–500 € / testisarja.

Luokitteluominaisuudet:

Maalajin silmämääräinen arviointi/routivuus	17 € / näyte
Turpeen maatuneisuusaste/von Post-luokittelu	55 € / näyte
Vesipitoisuus (SFS-EN ISO 17892-1:2014)	16 € / näyte
Märkätiheys	16 € / näyte
Hehkutushäviö (poltto 800°C tai 550°C)	55 € / näyte
pH	
vesinäyte	16 € / näyte
maanäyte (mukailen ISO 10390:2021)	57 € / näyte
Sähkönjohtavuus	
vesinäyte	16 € / näyte
maanäyte (mukailen ISO 11265:1994)	44 € / näyte
Redox-potentiaali (vesinäyte)	16 € / näyte
Kartiokoe	
häiriintymätön näyte, suljettu leikkauslujuus	105 € / näyte
hienousluku yksipistekokeella	63 € / näyte
Atterbergin rajat	230 € / näyte
Rakeisuus (SFS-EN ISO 17892-4, hinnat kun maksimiraekoko max. 16 mm)	
Kuivaseulonta	63 € / näyte
Pesuseulonta (sis. kuivaseulonta)	97 € / näyte
Pesu (pelkästään #0.063 mm läpäisyn määrittäminen)	40 € / näyte
Areometrikoe	70 € / näyte
Areometrikoe + areometrikoenäytteen "pikkupesu"	97 € / näyte
Pesu + kuivaseulonta + areometri	138 € / näyte
Maximiraekoko 16-32 mm, hinnan korotus	20 € / näyte
Maximiraekoko 32-63 mm, hinnan korotus	55 € / näyte
Maximiraekoko yli 63 mm, hinnan korotus	Hinta tapauskohtaisesti

Vohlisaarentie 2 B, 36760 Luopioinen

p. +358 40 841 5262

LABORATORIOKOKKEET

Hinta (alv 0%)

Erikoistutkimukset:

Puristuslujuusmääritykset:

1-akiaalinen puristuskoe, savi/siltti (teko, säilytys, puristus)	96 € / näyte
1-akiaalinen puristuskoe, turve (teko, säilytys esikuormituksessa, puristus)	110 € / näyte
1-akiaalinen puristuskoe, lämpökäsittely (teko, säilytys, puristus)	130 € / näyte
Puristuslujuus valmiista koekappaleesta (pelkkä koestus)	67 € / näyte

3-akiaalikoheet (koesarja sis. 3 puristusta)

(hinta tapauskohtaisesti 1600–1900 €)

alk. 1 600 € / sarja

Proctor:

Proctor-sullontasarja (parannettu Proctor)

(hinta materiaaliikohtaisesti 370–550 €)

alk. 370 € / sarja

Tiivistävyyskoesarja

(hinta materiaaliikohtaisesti 340–440 €)

alk. 340 € / sarja

Vedenläpäisevyysmääritykset:

Joustavaseinämainen koejärjestely

(näytehalkaisija max. 100 mm, mittausaika max. 10 vrk)

alk. 535 € / näyte

Joustavaseinämainen koejärjestely, pidennetty mittausarja (>10 vrk)

+ 95 € /näyte/lisävk

Kiinteäseinämäinen koejärjestely

(oletus: $k \sim 10^{-4} - 10^{-7}$ m/s)

alk. 300 € / näyte

Kiinteäseinämäinen koejärjestely, selli 103 tai 170 mm

(oletus: $k \sim 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s, suositeltava max. raekoko 34 mm)

alk. 430 € / näyte

Kiinteäseinämäinen koejärjestely, selli 230 mm

(oletus: $k \sim 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s, suositeltava max. raekoko 34 mm)

585 € / näyte

Rasituskoheet:

Routanousukoe

(suositeltu max. raekoko 20 mm)

590 € / näyte

Vesiupotuskoe

160 € / näyte

Jäätymis-sulamiskestävyys

Infra 062-710191 tuhkaohjekortin mukainen

(mm. tuhkat ja stabiloidut materiaalit)

195 € / näyte

SFS-EN 13055-2/ liite B mukainen

(mm. vaahtolasi)

750 € / näyte

SFS-EN 1367 mukainen

(mm. kuonat, d max. 31.5 mm)

720 € / näyte

Yhdistelmärasituskoheet

Hinta tapauskohtaisesti

Vohlisaarentie 2 B, 36760 Luopioinen

p. +358 40 841 5262

LABORATORIOKOKKEET

Hinta (alv 0%)

Korroosiotutkimukset:

Korroosiotutkimuspaketti <small>Paalutusohje PO-2016 mukainen sisältö (maanäytteen, sis. taulukkotulostus)</small>	385 € / näyte
---	---------------

HaSu-tutkimukset:

Kokonaisrikki	39 € / näyte
TPA hapontuottopotentiaali <small>(sis. silmämääräisen maajarvion)</small>	250 € / aloitus
	+ 145 € / näyte
Kitka-/koheesiomaan luokitus hasu tutkimuksen yhteydessä <small>(pesu+2mm läpäisy)</small>	+ 50 € / näyte (tarvittaessa)
TIA hapontuottopotentiaali <small>(sis. pH mittaukset alussa ja lopussa)</small>	145 € / näyte
	+ 15 € / lisämittaus (tarvittaessa)
Happoa tuottavien materiaalien pH-seuranta (vesiliuoksesta) <small>(sis. pH mittauksen alussa)</small>	57 € / aloitus
	+ 15 € / lisämittaus
Inkuboitu pH <small>(sis. alku pH + inkubointi 8 vkoa+ loppu pH)</small>	90 € / näyte
	+ 15 € / lisämittaus (tarvittaessa)
Vetyperoksidihapetus ja pH-määrittäminen (NAG-pH)	95 € / näyte
Nettophaponuotto (sis. NAG-pH)	165 € / näyte

Liukoisuustestit:

Kolonnitesti (CEN/TS 14405) <small>(testiosa, analyysit ja tulospöytä)</small>	Hinta tapauskohtaisesti
Diffuusiotesti (CEN/TS 16637-2 tai EA NEN 7375:2004)	
Standardin mukainen testaus, sis. 8 vedenvaihtoa (testi ilman analyysijä)	1 250 € / näyte
Modifioitu diffuusiotesti, sis. 3 veden vaihtoa (testi ilman analyysijä)	900 € / näyte
Diffuusiotestin suppea tulospöytä	+ 500 € / testi
Analysikustannukset	+ Hinta tapauskohtaisesti

Muut:

Kapillaarinen nousukorkeus ("suora määrittäminen", $h_c < 1$ m)	200 € / näyte
Pyknometrikoe (SFS 1097-6)	280 € / näyte
Lämmönjohtavuus <small>(1-sondimenetelmä, sis. mittaus sulana + jäätyneenä. Suositeltu max. raekoko 8-10 mm)</small>	590 € / näyte
Aktiivisen kalkin määrittäminen (SFS 5188)	270 € / aloitus
	+ 120 € / näyte
Sideainepitoisuusmäärittäminen (uutto+titraus) <small>(aloituskustannus sis. referenssimäärittäykset 1 runkomateriaalilla ja 1 sideaineella)</small>	580 € / aloitus
	+ 190 € / näyte
Niton-mittaus / laboratorioon toimitetut näytteet <small>(sis. min. 3 rinnakkaismittausta)</small>	alk. 49 € / näyte
	+ 38 € / näyte (tarvittaessa)
Näytteiden jauhaminen tappimyllykalustolla <small>(Sis. sekä henkilötöyön että laiteveloituksen. Jauhatuskapasiteetti materiaaliakohtainen, 1-10 kg/h)</small>	170 € / aloitus
	+ 150 € / h

Vohlisaarentie 2 B, 36760 Luopioinen

p. +358 40 841 5262

LABORATORIOKOKKEET

Hinta (alv 0%)

Maastotutkimukset:

Hinta aina tapauskohtaisesti

Koekuoppatutkimukset / rakennetutkimukset

HaSu-tutkimukset ja näytteenotto

Näytteenotto kevyellä näytteenottimella

Poranäytteet timanttiporalla

Troxler-mittaukset

Niton röntgenfluorometrillä tapahtuvat mittaukset

Mittaukset "kevyellä" siipikairakalustolla:

siipi 16x32...25x50 mm, max. mittaussyvyys n. 2-3 m

siipi 60x120...76x151 mm, max. mittaussyvyys n.6-9 m

Penetrometrimittaukset

Vesi- ja hiekkavolumetrimittaukset

1- ja 2-rengasinfiltrimetrimittaukset

Ilmoitetut hinnat ovat voimassa toistaiseksi. Hinnat ovat arvonlisäverottomia ja koskevat suppeahkoja yksittäisiä tutkimussarjoja kotimaisissa hankkeissa. Laajemmista tehtäväkokonaisuuksista teemme mielellämme erillistarjouksen. Hinnat sisältävät taulukkotulostuksen sekä mahdolliset testikohtaiset tuloslomakkeet mittausparametreineen. Varsinaisesta raportointityöstä on aina sovittava erikseen.

Laboratoriopalveluja koskeviin kysymyksiin vastaavat Rambollin Luopioisten yksikössä DI Harri Jyrävä (0400-732 593) sekä DI Marjo Koivulahti (040-551 1922).
Sulfidisavi-, liukoisuus- ja korroosiotutkimuksissa lisäksi DI (kemiantekniikka) Pyry Potila (044-548 9015).

Ympäristökelpoisuus runkoaineet

Runkoaineiden kokonaispitoisuudet määritetään heti näytteenoton ja kokoomanäytteiden

2.1. **Runkoaineiden kokonaispitoisuudet**

Metallit kuningasvesiuutto: Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As + Fe, Al, Mn + Hg

Lisämetallit kuningasvesiuutto: Ba, Mo, Se, V, Sb

Kokonaisrikki

TOC

kpl	á	yhteensä
6	15,6	94
6	29,12	175
6	4	24
6	42	250
		542 €

Ympäristökelpoisuus stabiloitu ruoppausmassa

Stabiloitujen kappaleiden kokonaispitoisuuksien ja liukoisuustestauksen avulla tarkastellaan reseptien

3.1. **Stabiloitujen kappaleiden kokonaispitoisuudet**

kaapaleiden teko ja lähetys

Murskaus analysoivassa laboratoriossa

Metallit kuningasvesiuutto: Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As + Fe, Al, Mn + Hg

Lisämetallit kuningasvesiuutto: Ba, Mo, Se, V, Sb

Kokonaisrikki

TOC

kpl	á	yhteensä
9	52	468
9	15,6	140
9	29,12	262
9	4	36
9	42	378
		1 284 €

3.2. **Liukoisuudet 2-vaiheisella ravistelutestillä**

testi, suodosten analyysit kerrottu kahdella

pH, sähkönjohtavuus, kloridi, sulfaatti, fluoridi

metallit (liuk. Ca, Mg, Mn, Al, Na, K, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Zn, B, Ba, Sb, Se) +Hg+Crkok

liuennut orgaaninen hiili, DOC

kpl	á	yhteensä
9	343,2	3 089
18	39,61	713
18	33,32	600
18	13	234
		4 636 €

Arvio kustannuksista yhteensä**6 462 €**