

Anne Savola  
Massakoordinaattori  
anne.savola@turku.fi  
p. 040 6125 503  
Turun kaupunki  
Kaupunkiympäristötoimiala  
Kaupunkirakentaminen, Kaupunkiympäristön rakennuttaminen  
Puolalankatu 5, 3.krs  
20100 Turku

## TARJOUS

### TURUN LAUTTARANTAAN LÄJITETTÄVIEN RUOPPAUSSEDIIMENTTIEN STABILOITUVUUDEN ESITESTAUS

Viitaten 6.5.2021 pidettyyn palaveriin ja sovittuun, kiitämme tarjouspyynnöstänne. Olemme valmiit aloittamaan otsikon mukaiset ja tarjouksessa tarkemmin eriteltyt stabiloituvuuden esitestaukset heti tilauksen saavuttua. Tarjousta on päivitetty 27.5. saatujen kommenttien perusteella.

#### 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](http://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 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 28/5/2021

Ramboll Finland Oy

Vohlisaarentie 2B  
36760 LUOPIOINEN

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

Viite: Palaveri 6.5.2021



## 1. Työn sisältö

Työn tarkempi sisältö on esitetty liitteen 1 työohjelmassa. Työ sisältää stabiloituvuuden esitestauksen lisäksi myös esitestauksessa käytettyjen runkoaineiden ja stabiloitujen kappaleiden alustavat ympäristökelpoisuustestit, joita tarvitaan lähtötiedoiksi myöhemmin laadittavia riskin-arvioita varten ja ympäristöluvan muutoshakemuksen perusteluaineistoon.

Stabiloituvuustestauksessa käytetään kolmen eri ruoppauskohteen runkoaineyhteyttä. Kohteet ovat Mayerin telakan, Aurajoen ja Lauttarannan ruoppauskohteet. Sideaineina käytetään kolmea kaupallista sideainetta sekä Naantalin voimalaitoksen lehtotuhkaa sellaisenaan sekä yhdistettyä sementtiin. Testausmäärät sekä stabiloituvuustutkimuksille sekä ympäristökelpoisuustesteille on eritelty liitteessä 1.

Ympäristökelpoisuus tutkitaan stabiloituvuuden esitutkimuksissa käytettävistä runkoaineista sekä tutkimuksissa potentiaalisimmaksi todetuilla resepteillä. Myös ympäristökelpoisuuden tutkimusohjelma on eritelty tarkemmin liitteen 1 työohjelmassa.

Työ sisältää edellä kuvattujen tutkimusten tulosten raportoinnin, jatkotutkimusohjelman laadinnan sekä yhteensä kaksi teams-palaveria tilaajan kanssa tulosten välivaiheista sekä tulosten perusteella laaditun jatkotutkimusohjelman esittelyn. Ympäristökelpoisuustutkimuksien edistymisestä eri vaiheisiin sovitaan tilaajan kanssa järjestettävissä erillisissä palavereissa.

Tarjous ei sisällä suunnittelua eikä ota kantaa alueen mitoituskysymyksiin. Nämä voidaan ottaa huomioon jatkotutkimusvaiheissa, kun suunnittelu on edennyt niin pitkälle, että parametrit ja lopulliset tavoitelujuudet ovat tiedossa.

## 2. Henkilöstö

Hankkeen projektipäällikkönä toimii FM Merja Autiola (SKOL 02), geoteknisistä laboratoriotutkimuksista vastaa projektipäällikkö DI Harri Jyrävä (SKOL 01). Laadunvarmistajina toimivat geoteknisissä asioissa Juha Forsman (SKOL E) ja ympäristökelpoisuusasioissa MMT Inka Reijonen (SKOL 01). 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, stabiloituvuuden testaus, ympäristö- ja vesiluvat, stabilointityön laadunvalvonta vuonna 2008. Työ jatkuu yhä. Syksyllä 2021 toteutetaan stabiloinnin seuraava vaihe 125 000 m<sup>3</sup>, jonka laadunvalvonnasta vastaamme.
- Rauman Biovoima Oy, UPM-Kymmene Oyj, Sampaanalanlahden täyttäminen, materiaalitestausta, suunnittelu sekä rakentamiseen liittyvä laatutestaus. Projektin palkittiin vuonna 2013 Suomen Geoteknisen yhdistyksen SGT:n valtakunnallisella geotekniikan -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 käyttöpotentiaalin arviointi. Laboratoriotutkimukset (stabiloituvuustestaus, luokittelutestit ja laatutestaus).

#### 4. Aikataulu

Runkoainenäytteet ovat saapuneet laboratorioomme. Olemme valmiit aloittamaan työt välittömästi tilauksen saapumisesta. Mikäli työ voidaan aloittaa välittömästi, alustavat ensimmäinen vaiheen tulokset valmistuvat tästä n. 2-3 kk kuluessa ja lopulliset 4-6 kk aikana. Mikäli tilauksen saapuminen venyy, on mahdollista, että lomakauden vuoksi tulokset viivästyvät edellä esitetystä 2 kk.

Arvio ympäristökelpoisuustutkimusten eri vaiheiden edistämisen palaverista on esitetty seuraavassa.

1. palaveri runkoaineiden kokonaispitoisuustulosten valmistuttua, arviolta vk. 24. Päätetään mm. runkoaineen ravistelutestin teettämisestä sekä pääasiallinen runkoaine stabiloituveden ympäristökelpoisuustutkimuksiin.
2. stabiloitujen koekappaleiden kokonaispitoisuudet valmistuvat arviolta vk 30. Päätetään mitä liukoisuustestejä tehdään, sekä millä sideaine- ja runkoainevaihtoehdoilla.
3. ravistelutestitulokset valmistuvat arviolta viikolla 34, diffuusiotestin ensimmäiset suodokset on todennäköisimmin analysoitu jo tässä vaiheessa. Katsotaan tulokset ja päätetään jatkotutkimukset / raportoinnin tarkempi aikataulu.

Kussakin palaverissa sovitaan seuraavan tutkimusvaiheen sisältö ja laajuus työohjelmassa esitetyistä vaihtoehdoista. Eri tutkimusmuotoja ei välttämättä toteuteta kaikista esitetyistä runkoaineista tai sideaineseoksista. Aikataulun edistämiseksi lujittuvia koekappaleita tehdään stabiloituvuuskokeiden yhteydessä valmiiksi. Valinnat kohdistuvat näin ollen vain kemian testeihin lähetettävien kappaleiden valintoja. Kappaleiden lujittumisajat ovat varsin pitkiä.

#### 5. Kustannukset ja veloitusperusteet

Työssä noudatetaan Turun kaupungin ja Rambollin Infran asiantuntijapalvelun puitesopimusta 9168 – 2017, optiokausi ajalle 1.12.2019 – 30.11.2021. Lisäksi 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 on esitetty liitteen 1 työohjelmassa.

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

Kustannusarviomme työlle on 42 705,00 € (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. Optiot

Tarjottu työ tuottaa aineistoa syksyllä laadittavaa riskinarviota ja ympäristölupahakemusta varten. Tässä vaiheessa arvioimme, että em. töiden kustannukset ovat seuraavat. Tarkennamme kustannuksia tarjouksen muodossa elokuussa 2021 saatujen tulosten perusteella.

- |   |                    |
|---|--------------------|
| - Riskinarvio lupahakemuksen perusteluaineistoksi | 25 000 € (alv. 0%) |
| - Muutoslupahakemuksen laadinta                   | 13 000 € (alv 0%)  |

## 7. Muut ehdot

Tarjous on voimassa 15.6.2021 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



2.2.	Runkoaineesta erottuneen veden analysointi Metallit liukoiset: Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As + Fe, Al, Mn + Hg, Ba, Mo, Se, V, Sb Metallit kokonaiset: Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As + Fe, Al, Mn + Hg, Ba, Mo, Se, V, Sb kiintoaine, alkaliniteetti, sulfaatti, kloridi, fluoridi, sähkönjohtavuus, pH, DOC kokonaistyyppi ja -fosfori PAH, PCB Laaja-VOC organotinat	<table border="1"> <thead> <tr> <th>kpl /h</th> <th>á</th> <th>yhteensä</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>69</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>25</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>70</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>151</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>90</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	kpl /h	á	yhteensä	0	100	0	0	100	0	0	69	0	0	25	0	0	70	0	0	151	0	0	90	0			0
kpl /h	á	yhteensä																											
0	100	0																											
0	100	0																											
0	69	0																											
0	25	0																											
0	70	0																											
0	151	0																											
0	90	0																											
		0																											
2.3.	Runkoaineen liukoisuus Pima-metallien liukoisuudet 2-vaiheisella ravistelutestillä, tuore näyte vähintään Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, V, Zn, Se, F-, SO42-, Cl-, DOC TOC, fenoli-indeksi, pH	<table border="1"> <thead> <tr> <th>kpl /h</th> <th>á</th> <th>yhteensä</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>264</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>126</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	kpl /h	á	yhteensä	0	264	0	0	126	0			0															
kpl /h	á	yhteensä																											
0	264	0																											
0	126	0																											
		0																											
	Pima-metallien liukoisuudet 2-vaiheisella ravistelutestillä, hapetettu ja kuivunut näyte pH-seuranta, inkubointi 8 vk analysoidaan Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, V, Zn, Se, F-, SO42-, Cl-, DOC TOC, fenoli-indeksi, pH	<table border="1"> <thead> <tr> <th>kpl /h</th> <th>á</th> <th>yhteensä</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>80</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>264</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>126</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table>	kpl /h	á	yhteensä	3	80	240	0	264	0	0	126	0			240												
kpl /h	á	yhteensä																											
3	80	240																											
0	264	0																											
0	126	0																											
		240																											
<b>Ympäristökelpoisuus runkoaineet yhteensä</b>		<b>240 €</b>																											

#### Ympäristökelpoisuus sideaineet

Sideaineiden kokonaispitoisuudet on tarpeen määrittää, jotta riskinarviossa voidaan huomioida sidenainemäärien vaihtelusta johtuvat muutokset.  
Naantalin voimalaitoksen lentotuhkan hyötykäyttökelpoisuus on syytä tutkia jo tässä vaiheessa, jotta lopullisessa riskinarviossa voidaan arvioida tuhkalaadun vaihtelun merkitys stabiloinnissa ja tässä ennakkotestauksessa saatujen tulosten vastaavuus lopulliseen sideaineeseen.

3.1.	kokonaispitoisuudet kaupalliset sideaineet Metallit Sis. vähintään Sb, As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V Lisämetallit: Ba, Mo, Al, Fe, Mn Kokonaisrikki, -typpi, -fosfori, TOC	<table border="1"> <thead> <tr> <th>kpl /h</th> <th>á</th> <th>yhteensä</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>55</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>143</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0 €</td> </tr> </tbody> </table>	kpl /h	á	yhteensä	0	55	0	0	20	0	0	143	0			0 €
kpl /h	á	yhteensä															
0	55	0															
0	20	0															
0	143	0															
		0 €															
3.2.	Kaatopaikkakelpoisuus Naantalin voimalaitoksen lentotuhka Kokonaispitoisuudet ja liukoisuudet	<table border="1"> <thead> <tr> <th>kpl /h</th> <th>á</th> <th>yhteensä</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>740</td> <td>0 €</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0 €</td> </tr> </tbody> </table>	kpl /h	á	yhteensä	0	740	0 €			0 €						
kpl /h	á	yhteensä															
0	740	0 €															
		0 €															
<b>Ympäristökelpoisuus sideaineet yhteensä</b>		<b>0 €</b>															

#### Ympäristökelpoisuus stabiloitu ruoppausmassa

Stabiloitujen kappaleiden kokonaispitoisuuksien ja liukoisuustestauksen avulla voidaan riskinarviossa tarkastella stabiloinnin vaikutusta ympäristöön. Testattujen kappaleiden ikä n. 14 vrk vastaa stabilointityön aikaista vaikutusta, pidemmän ajan lujittumisajan jälkeen testi kuvastaa lopullista liukoisuustasoa. Testimenetelmänä käytetään sekä ravistelutestiä että modifioitua pintaliukenemistestiä. Riskinarvion laatiminen kahden eri liukoisuustestimenetelmän tulosten pohjalta antaa riskinarviolle luotettavuutta ja mahdollistaa riskien tarkastelun useammalla eri tavalla. Ravistelutestejä varaudutaan tekemään 6 kpl parhaiksi katsotuilla resepteillä stabiloiduilla kappaleilla. Diffuusiotestejä tehdään kolmelle eri kappaleelle so. 1 kpl/ runkoaine .

4.1.	Stabiloitujen kappaleiden kokonaispitoisuudet kaapaleiden teko ja murskaus Metallit kuningasvesiuutto: Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As + Fe, Al, Mn + Hg Lisämetallit kuningasvesiuutto: Ba, Mo, Se, V Kokonaisrikki, -typpi, -fosfori, TOC, pH PAH, PCB, organotinat, öljyhiilivedyt C10-C40 VOC	<table border="1"> <thead> <tr> <th>kpl /h</th> <th>á</th> <th>yhteensä</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>110</td> <td>660</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>48</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>160</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>323</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>54</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>660 €</td> </tr> </tbody> </table>	kpl /h	á	yhteensä	6	110	660	0	48	0	0	20	0	0	160	0	0	323	0	0	54	0			660 €
kpl /h	á	yhteensä																								
6	110	660																								
0	48	0																								
0	20	0																								
0	160	0																								
0	323	0																								
0	54	0																								
		660 €																								

4.2.	Liukoisuudet 2-vaiheisella ravistelutestillä Tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuustutkimus fenoli-indeksi	0	378	0
		0	60	0
				0 €
4.3.	Modifioitu diffuusiotesti, sisältää 3 vedenvaihtoa, CEN/TS 16637-2 tai EA NEN 7375:2004 kappaleiden teko testaus ja tulosraportti vesisuodosten analysointi - Metallit liukoiset: Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As + Fe, Al, Mn + Hg, Ba, Mo, Se, V, Sb - kiintoaine, alkaliniteetti, sulfaatti, kloridi, fluoridi, sähkönjohtavuus, pH, DOC - kokonaistyyppi ja -fosfori	3	60	180
		3	1400	4 200
		0	100	0
		0	69	0
		0	25	0
				4 380
Ympäristökelpoisuus stabiloitu ruoppausmassa yhteensä				5 040 €

#### Ympäristöolosuhteet

Todellisia olosuhteita kuvastamaan tarvitaan vesinäytteiden analysointia purkuojastosta sekä merestä. Näytteet otetaan 3 kertaa kesän 2021 aikana kahdesta eri pisteestä.

5.1.	Vastaanottava vesistö metallit (Al, Sb, As, Ba, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Zn, V, Se) pH, sähkönjohtavuus, sameus, väriluku, kiintoaine kokonaistyyppi ja fosfori, kloridi, sulfaatti, fluoridi näytteenotto 3 kertaa, á 3 h	kpl /h	á	yhteensä
		0	100	0
		0	29	0
		0	49	0
		3	255	765
				765
Ympäristöolosuhteet yhteensä				765 €

#### Työn ohjaus, raportointi ja laadunvarmistus

6.0.	Töiden ohjaus laboratorioissa ja työohjelmat Tekninen Ympäristö	kpl /h	á	yhteensä	
		8	120	960	
		20	105	2 100	
	Raportointi Teknisten tulosten raportointi ja tulosten analysointi SKOL 01 Teknisten tulosten raportointi ja tulosten analysointi SKOL 03 Lisätutkimusohjelma, sisältäen lisäsideainesuositukset, jatkotutkimus opitointi, laatuvihtelu, herkkystarkastelu Ympäristökelpoisuustutkimusten tulosten raportointi ja tulosten tarkastelu Ympäristökelpoisuustutkimusten tulosten raportointi ja tulosten tarkastelu	22	120	2 640	
		30	95	2 850	
		5	120	600	
		15	105	1 575	
		30	95	2 850	
	Kokoukset Kokoukset, sisältäen kokoksiin valmistautuminen Projektinhallinta	16	120	1 920	
		6	105	630	
		12	120	1 440	
	Laadunvarmistus			17 565	
	Työn ohjaus, raportointi ja laadunvarmistus yhteensä				17 565 €

	yhteensä
Luokittelu- ja Stabiloituvuustestit	19 095 €
Ympäristökelpoisuus runkoaineet	240 €
Ympäristökelpoisuus sideaineet	0 €
Ympäristökelpoisuus stabiloitu ruoppausmassa	5 040 €
Ympäristöolosuhteet	765 €
Työn ohjaus, raportointi ja laadunvarmistus	17 565 €
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>42 705 €</b>





**Luopioisten laboratorion tarjoamia  
palveluja 2021**  
(ilm. hinnat voimassa toistaiseksi)

<b>LABORATORIOKOKKEET (alv 0 %)</b>	<b>yksikköhinta</b>
Proctor-sullontasarja	alk. 330 € (hinta materiaaliikohtaisesti 330-480 €)
Tiivistyvyyskoesarja	alk. 300 € (hinta materiaaliikohtaisesti 300-380 €)
Puristuskokeet / 1-akiaalinen puristuskoe (teko, säilytys, puristus) HUOM. turvekappaleet a` 105 € ja lämpökäsittelytestit a` 125 €	90 € (pelkkä koestus 65 €)
Puristuskokeet / 3-akiaalinen puristuskoesarja (sis. 3 puristusta)	tapauskohtaisesti 1500-1800 €
Vedenläpäisevyysmääritykset:	
* Joustavaseinämainen koejärjestely	alk. 500 € <sup>1)</sup>
* Kiinteäseinämäinen koejärjestely (oletus: $k \sim 10^{-4} \dots 10^{-7}$ m/s)	alk. 280 €
* Kiinteäseinämäinen koejärjestely (oletus: $k \sim 10^{-3} \dots 10^{-4}$ m/s)	alk. 400 € <sup>2)</sup>
1) Näytehalkaisija max. 100 mm. Testin hinta sisältää max. 10 vrk mittausaikaa, pidemmissä testeissä alkavan lisäviikon hinta a` 90 €.	
2) Sellin halkaisija 103 tai 170 mm (suositeltava maksimiräekoko 34 mm). Testi on mahdollista tehdä myös suurempaa, d 230 mm, selliä käyttäen, jolloin testihinta on a` 550 €.	
Kapillaarinen nousukorkeus ("suora määrittystapa", $h_c < 1$ m)	180 €
Lämmönjohtavuus (1-sondimenetelmä, sis. mittaus sulana + jäätyneenä)	550 €
Rasituskokeet / Routanousukoe	550 €
Rasituskokeet / Vesiupotuskoe	150 €
Rasituskokeet / Jäätymis-sulamiskoe	190 €
Rasituskokeet / Yhdistelmärasituskokeet	hinta tapauskohtaisesti
Aktiivisen kalkin määrittäminen (SFS 5188)	aloituskustannus 250 € + 110 € / näyte
Pyknometrikoe (SFS 1097-6)	270 €
Sideainepitoisuusmääritys (uutto + titraus) (aloituskustannus sis. ref.määritykset 1 runkomateriaalilla ja 1 sideaineella)	550 € + 170 € / näyte
Niton-mittaus / laboratorioon toimitetut näytteet	alk. 45 € / näyte
- hinta sis. minimissään 3 rinnakkaismittausta	
- Huom. mikäli näyte kuivataan + jauhetaan → +35 €/näyte	

## Luopioisten laboratorion tarjoamia palveluja 2021 (ilm. hinnat voimassa toistaiseksi)

happoa tuottavien materiaalien pH-seuranta (vesiliuoksesta)	aloitus 50 € + jatkomittaukset a` 13 €
Inkuboitu pH:	alku pH + inkubointi 8 vkoa 80 €
	pelkkä inkubointi 60 €
Vetyperoksidihapetus ja pH-määritys (NAG-pH)	80 €
Nettophospontuotto (sis. NAG-pH)	150 €
Kokonaisriikki	45 €

### LIUKOISUUSTESTIT

Kolonnitesti (CEN/TS 14405) (testiosa, analyysit ja tulosraportti)	hintaa aina tapauskohtaisesti
Diffuusiotesti (CEN/TS 16637-2 tai EA NEN 7375:2004) (testaus sis. 8 vedenvaihtoa + suppea tulosraportti)	1250 €/testi + 500 €/tulosraportti + analyysikustannukset tapauskohtaisesti
Modifioitu diffuusiotesti (CEN/TS 16637-2 tai EA NEN 7375:2004) (testaus sis. 3 vedenvaihtoa + suppea tulosraportti)	900 € /testi + 500 €/tulosraportti + analyysikustannukset tapauskohtaisesti

### KORROOSIOTUTKIMUKSET

- Paalutusohje PO-2016 mukainen sisältö (maanäytteet, sis. taulukkotulostus) 355 € / testattava näyte

### MAASTOTUTKIMUKSET

hintaa aina tapauskohtaisesti

1- ja 2-rengasinfiltrimetrimittaukset  
 Vesi- ja hiekkavolymetrimittaukset  
 Penetrometrimittaus  
 Mittaukset "kevyellä" siipikairakalustolla:  
 - siipi 16x32...25x50 mm, max. mittaussyvyys n. 2-3 m  
 - siipi 60x120...76x151 mm, max. mittaussyvyys n.6-9 m  
 Näytteenotto kevyellä näytteenottimella  
 Poranäytteet timanttioralla  
 Koekuoppatutkimukset / rakennetutkimukset  
 Troxler-mittaukset  
 Niton röntgenfluorometrillä tapahtuvat mittaukset

Ilmoitetut hinnat ovat arvonlisäverottomia ja koskevat suppeahkoja yksittäisiä tutkimussarjoja kotimaisissa hankkeissa. Laajemmista tehtäväkokonaisuuksista teemme mielellämme erillis-tarjouksen. Hinnat sisältävät taulukkotulostuksen sekä mahdolliset testikohtaiset tuloslomakkeet mittaussparametreineen. 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 (kemianteekniikka) Tuomas Suikkanen (040-145 7379).