

Arkkitehtitoimisto Uki Lahtinen Oy
Valtatie 36 B 48

Työ n:o 13022
8.12.2023

90500 OULU

Uki Lahtinen Oy

Saarela
564-404-101-4
Sulfaattimaaselvitys

Oulu

SISÄLLYS

1	TEHTÄVÄ	1
2	KOHDEKUVAUS.....	1
3	POHJATUTKIMUKSET	1
3.1	Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät.....	1
3.2	Pohjatutkimukset.....	1
4	TUTKIMUSTULOKSET	3
4.1	Pohjavedenpinta.....	3
4.2	Sulfaattimaaselvitys.....	3
5	SUOSITUKSET.....	4

Sisältää Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkunan 12/2023 aineistoa

1 TEHTÄVÄ

Arkkitehtitoimisto Uki Lahtinen Oy:n toimeksiannosta on Geobotnia Oy tehnyt maaperätutkimuksia ja näytteenottoa Oulun Saarelassa kiinteistöllä 564-404-101-4. Sulfaattimaaselvitys on osa Saarelan jokivarren ranta-asemakaavoitusta varten tehtäviä lisäselvityksiä.

2 KOHDEKUVAUS

Ranta-asemakaavan suunnittelualueena on Oulun kaupungin Saarelan kaupunginosan kiinteistö 564-404-101-4 (Jokivarsi). Alueen pinta-ala on noin 0,8 ha. Tontti on rakentamaton ja metsäinen vanha peltoalue. Myös alueen lähiympäristö on metsittynyttä peltoa. Suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsee yksi vapaa-ajanasunto. Alue sijoittuu Oulujoen rantaan ja Kero-ojan varteen. Oulujoen rannassa alueen maanpinta on noin tasolla N2000 +14 ja maanpinta nousee hieman itään päin, noin tasolle N2000 +14,5.

Nykyinen Oulujoen vedenkorkeuden yläraja HW on Merikoskella NN + 11,0 m (N2000 + 11,75 m) ja alaraja NW + 10,65 m (N2000 + 11,4 m). Hankealue sijoittuu noin 7,5 km Merikoskesta ylävirtaan, joten Oulujoen vedenkorkeudet ovat alueella arviolta noin 0,1–0,2 m Merikoskea ylempänä.

3 POHJATUTKIMUKSET

3.1 Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät

Näytepisteet on sidottu ETRS–GK26-koordinaattijärjestelmään ja N2000-korkeusjärjestelmään. Tutkimuspisteiden sijainti on esitetty liitteenä olevassa pohjatutkimuskartassa, piir.nro 13022-01.

3.2 Pohjatutkimukset

Alueelle on tehty kierrekairalla 17.11.2023 kaksi kairasta (pisteet P1 ja P2) maanpinnasta kolmen metrin syvyyteen. Näytteitä kairauspisteistä otettiin 0,5 m syvyisinä profiileina, joista havaittiin maalaji, väri, haju ja pohjaveden esiintyminen. Maanpinta oli kairauspisteillä tasolla N2000 +14,075...+14,270. Maan pintaosassa on noin 0,3–0,35 m humusta, jonka alla on siltistä hiekkaa (siHk). Toisessa kairauspisteessä (P1) havaittiin silttisen hiekan alla silttiä (syvyys 2,2–3 m maan pinnasta). Kairaukset ja näytteenotto lopetettiin 3 m määräsyvyyteen.

Pisteessä P1 pohjavesi havaittiin 1,1 metrin syvyydellä maanpinnasta (taso N2000+13,17) ja pisteessä P2 metrin syvyydellä (taso N2000+13,08).

Piste	Syvyys	Maalaji	Väri	Muuta havainnot
P1	0-0,35 m	Humus	Ruskea	
P1	0,35-2,2 m	Silttinen hiekka	Ruskea/harmaa	PVP 1,1 m
P1	2,2-3,0 m	Siltti	Harmaa	
P2	0-0,3 m	Humus	Ruskea	
P2	0,3-3,0 m	Silttinen hiekka	Ruskea/harmaa	PVP 1,0 m

Värin ja maalajin perusteella laboratoriotutkimuksiin valittiin molemmista pisteistä syvyydeltä 3 m otetut näytteet sulfaattimaaselvitystä varten. Näytteille on laboratoriossa määritetty:

- kokonaisrikkipitoisuus
- kosteuspitoisuus
- hehkutushäviö
- sähkönjohtavuus
- pH
- minimi pH, NAG pH
- nettohapontuotto NAG.

NAG pH-mittaus on nopea tapa arvioida kuinka paljon rikkihappoa maa voi tuottaa äärimmäisen hapettavissa olosuhteissa. Mittauksessa maanäyte hapetetaan vetyperoksidilla, jonka jälkeen pH mitataan. Tämän jälkeen näyte titrataan emäksellä (NaOH) pH-arvoihin 4,5 ja 7. Titraustuloksesta lasketaan mahdollisesti muodostuvan rikkihapon määrä maatonnia kohden ($\text{kg H}_2\text{SO}_4 / \text{t}$).



Kuva 1. Kairaus- ja näytteenottopisteet (P1 ja P2).

4 TUTKIMUSTULOKSET

4.1 Pohjavedenpinta

Pohjavedenpinta on kiinteistön keskiosan rakennettavalla alueella tällä hetkellä noin tasolla N2000+13,1...+13,2 eli noin metrin maanpinnan alapuolella. Koska Oulujoen vesipinta ei merkittävästi vaihtelee (vaihteluväli noin 0,35 m), pysyy kaavoitettavan alueenkin pohjavesipinta samoissa lukemissa.

4.2 Sulfaattimaaselvitys

Happamat sulfaattimaat ovat tyypillisesti liejuisia ja hienorakeisia maalajeja, mutta myös karkearakeiset maalajit, joissa sulfidipitoisuus on alhainen, voivat hapettuessaan tuottaa happamuutta huonon puskurikyvyn takia.

Molempien näytteiden pH oli yli 4 ja orgaanisen aineksen määrä vähäinen. Rikkipitoisuus on pisteen P1 näytteellä vähäinen ($S=0,034\%$), mutta pisteessä P2 huomattavasti suurempi ($S=0,33\%$). Hienorakeisilla materiaaleilla ($\# \leq 0,06\text{ mm}$, siltti) rikkipitoisuuden ollessa alle $0,1\%$, voidaan maaperän hapontuottokyvyn arvioida olevan pieni. Karkearakeisilla materiaaleilla ($\# > 0,06\text{ mm}$, hiekka) rikkipitoisuuden ollessa alle $0,03\%$, voidaan hapontuottokyvyn arvioida olevan pieni.

Piste	Kosteuspitoisuus [%]	Hehkutus-häviö [%]	S [%]	pH	Sähkön johtavuus [mS/m]	Maalaji-arvio
P1 (3 m)	26,1	2,1	0,034	7,4	4,9	Siltti
P2 (3 m)	19,0	1,0	0,33	5,7	6,2	Silttinen hiekka

NAG-pH mittaus tehdään vetyperoksidilla hapetetusta maaperänäytteestä. Suomessa happaman sulfaattimaan rajana on yleisesti käytetty NAG pH-tasoa 4,5. Pisteen P2 näytteen pH on laskenut hapetuksessa tämän tason alle (pH 3,0) eli näyte on happoa tuottavaa. Myös nettohapontuotto on ollut pisteen P2 näytteellä $5,4\text{ [kg H}_2\text{SO}_4/\text{t]}$ titratessa näyte emäksellä pH-arvoon 4,5 ja $7,9\text{ [kg H}_2\text{SO}_4/\text{t]}$ titratessa näyte emäksellä pH-arvoon 7.

Piste	pH (NAG)	NAG pH 7 [kg H ₂ SO ₄ /t]	NAG pH 4,5 [kg H ₂ SO ₄ /t]
P1 (3 m)	5,5	0,6	0
P2 (3 m)	3,0	7,9	5,4

Näin ollen kaavoitettavan alueen pohjoisosan näytteenottopisteellä P2 (syvyydellä 3 m) on havaittavissa potentiaalista hapanta sulfaattimaata. Etelämpänä sijaitsevalla näytteenottopisteellä P1 (syvyydellä 3 m) ei ole havaittavissa potentiaalista hapanta sulfaattimaata.

5 SUOSITUKSET

Saarelan jokivarsi ranta-asemakaava-alueella esiintyy potentiaalisia happamia sulfaattimaita uudisrakentamiseen suunnitellulla alueella. Tarkkaa rajaa sulfaattimaiden esiintymiseen ei tehdyillä tutkimuksilla voida osoittaa. Näytteitä on tässä tutkimuksessa otettu vain kahdesta pisteestä ja 3 m syvyydeltä. Todennäköisemmin potentiaalisia happamia sulfaattimaita esiintyy ainakin kaavoitettavan alueen pohjoisosalla. Potentiaaliset happamat sulfaattimaat voivat johtaa happamoitumisriskiin, mikäli maaperä tai kaivetut massat altistuvat hapetukselle.

Sulfaattimaat eivät aiheuta happamuutta, mikäli maat pysyvät pohjavesipinnan alapuolella eivätkä pääse hapettumaan. Mikäli alueelle suunnitellaan kellarillisia rakennuksia tai pohjavesipinnan alentamista, tulee suunniteltujen rakennusten alueella selvittää tarkemmin sulfaattimaiden esiintyminen ja mahdolliset riskit happamien valumien muodostumiseen.

Maita pois kaivettaessa on huolehdittava happamien läjitysmassojen peittämisestä ja hapettumisen estämisestä. Maamassojen uudelleen sijoittamisen ja käsittelyn yhteydessä tulee massat läjittää soveltuvalla ja luvanvaraisella alueella.

Happamat sulfaattimaat on otettava huomioon myös alueen kunnallistekniikan suunnittelussa. Teiden korkotaso on suunniteltava siten, että pohjavesitason alentaminen voidaan välttää tai tarvittaessa paljastuvat maamassat ja syntyvät hulevedet voidaan neutraloida.

Oulussa 8.12.2023

Geobotnia Oy



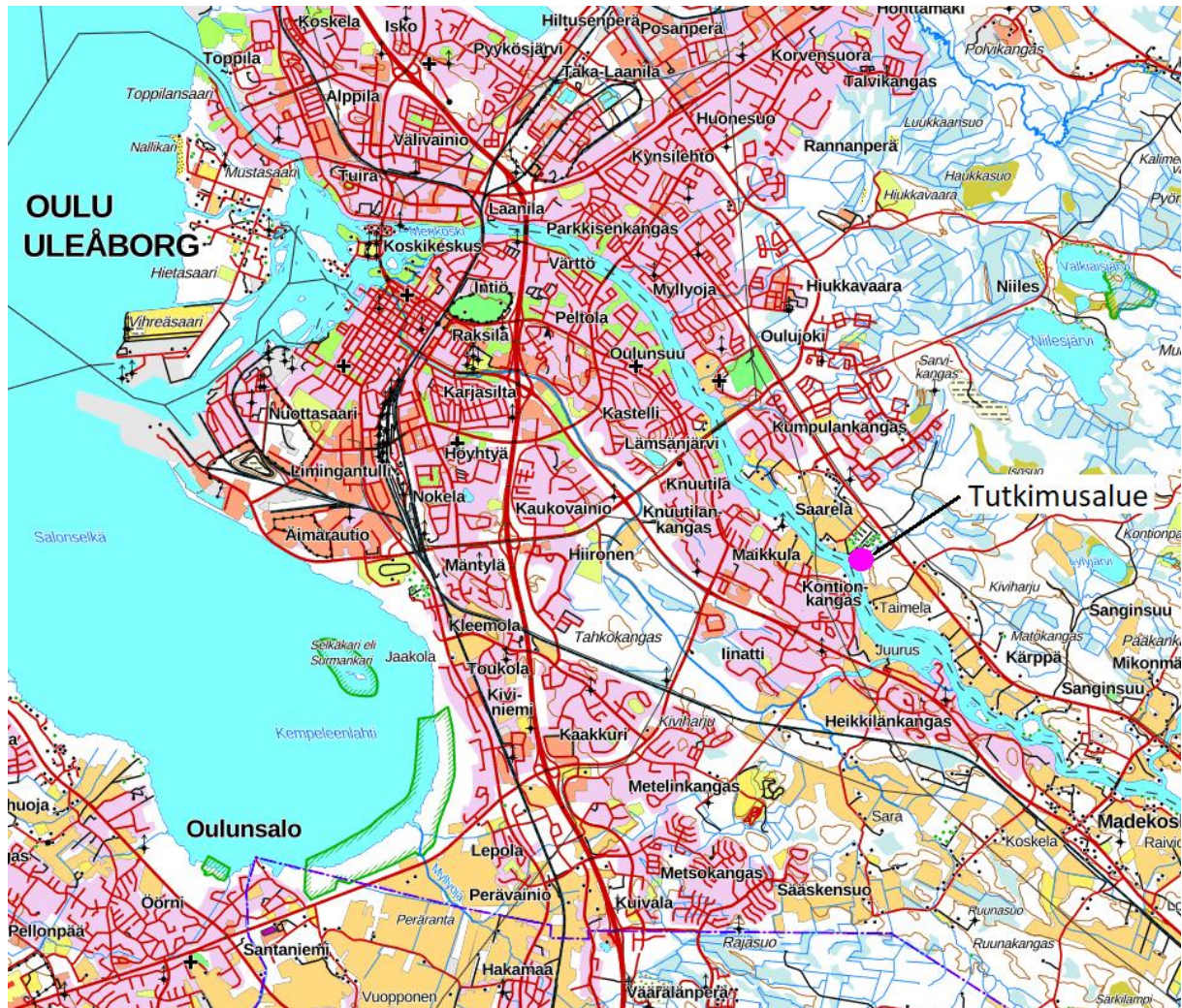
Piia Sassi-Päkkilä, RI/DI



Petri Luoma, RKM (AMK)

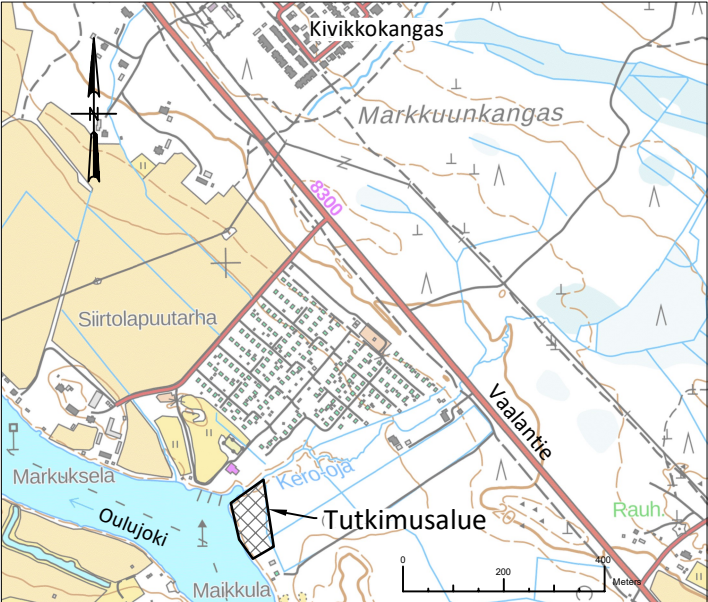
Liitteet: Sijaintikartta, 1 s.
 Pohjatutkimuskartta, piir.nro 12983-01
 Laboratorion tutkimusselosteet, 2 s.

SIJAINTIKARTTA





Sijantikartta 1:15000



Maastokartta:
Maanmittauslaitos/karttapaikka/tiedostopalvelu 2023

Pisteen numero → P1 +14.27 ← Maanpinnan korkeus

TUTKIMUSAIKA: VIIKKO 46/2023
KOORDINAATISTO:ETRS-GK26
KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

KAUP.OSA/KYLÄ 89 SAARELA		KORTT./TILA	TONTTI/RN:O	VIRANOMAISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN		
RAKENNUSOIMENPIDE		PIIRUSTUSLAJI		SUUNN.ALA GEO		
TILAAJA UKI LAHTINEN OY		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ TUTKIMUSKARTTA		MITTAKAAVAT 1:1000		
HANKE KIINTEISTÖ 564-404-101-4 SULFAATTIMAASELVITYS OULU		PIIRT. H.Erkkilä SUUNN. PLu TARK. PSP		TYÖN:O 13022	PIIR.N:O 1	MUUTOS N:O
 Geobotnia perusta rakentamiselle		PÄIVÄYS 8.12.2023		TIEDOSTO		



Tutkimusnro EUFI05-00025708

Asiakasnro YB0000179

13022

Geobotnia Oy

Petri Luoma

Koulukatu 28

90100 OULU

FINLAND

s-posti: petri.luoma@geobotnia.fi

Tilauksen kuvaus

13022 Uki Lahtinen HaSu - Saarelan sulfaattimaa- ja hulevesiselvitykset

Näyttenumero	693-2023-00051582	693-2023-00051583
Näytteen nimi	P1, syv. 3,0 metriä	P2, syv. 3,0 metriä
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä
Matriisi	Maaperä	Maaperä
Näytteenottopäivä	17.11.2023	17.11.2023
Vastaanottopäivä	17.11.2023	17.11.2023
Analysointi aloitettu	17.11.2023	17.11.2023
Näytteenottaja	Asiakas / MVä, SKu / Geobotnia Oy	Asiakas / MVä, SKu / Geobotnia Oy

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Kosteuspitoisuus	YBC17	%	26,1	19,0
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11	% ka	2,1	1,0
pH	YBC03		4,9	6,2
Sähkönjohtavuus	YBC02	mS/m	4,2	13
pH (NAG)	YBC29		5,5	3,0
NAG (pH 7.0)	YBC29	Kg H2SO4/ton ni	0,6	7,9
NAG (pH 4.5)	YBC29	Kg H2SO4/ton ni	0,0	5,4
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021				
Rikki (S) *	YB38K	mg/kg ka	340	3300
Hajotus *	YBE33		Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

05.12.2023

Toni Mäkelä Analyysipalvelupäällikkö 4-H94 Waste Testing Oulu

ToniMakela@eurofins.fi +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
YBC17	Kosteuspitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC03	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	ISO 10390:2005	YB
YBC02	Sähkönjohtavuus	<5:±1mS/m >5:±20%	1	Ei	ISO 11265:1994/Cor 1:1996	YB
YBC29	pH (NAG)	± 0.2 pH yks.		Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	YB
YBC29	NAG (pH 7.0)	± 8%		Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	YB
YBC29	NAG (pH 4.5)	± 8%		Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	YB
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021						
YB38K	Rikki (S)	<160:±16mg/kgka >160:±10%	20	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131
----	----------------------	--------------------------------------

Jakelu : toimistohenkilöt@geobotnia.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.