

AA SAKATTI MINING OY

PERUSTILASELVITYKSET SAKATTI 1-5 MALMINETSINTÄALUEEN YMPÄRISTÖSSÄ

BIOINDIKAATTORIT MAA-ALUEILLA 2016–2017



AA SAKATTI MINING OY

PERUSTILASELVITYKSET SAKATTI 1-5 MALMINETSINTÄALUEEN YMPÄRISTÖSSÄ – BIOINDIKAATTORIT MAA-ALUEILLA 2016–2017

31.5.2017

Olli-Pekka Vieltojärvi, projektipäällikkö

Niina Lappalainen, biologi FT

Sisällysluettelo:

1.	JOHDANTO.....	1
2.	TUULISUUS JA SÄÄOLOSUHTEET ALUEELLA.....	1
3.	AINEISTO JA MENETELMÄT	2
3.1	HAVAINTOALAT JA NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI	2
3.2	JÄKÄLÄKARTOITUS	4
3.2.1	<i>Menetelmän taustaa.....</i>	<i>4</i>
3.2.2	<i>Menetelmä.....</i>	<i>6</i>
3.2.3	<i>Huomioitavia tekijöitä ja virhelähteitä</i>	<i>8</i>
3.2.4	<i>Toteutus.....</i>	<i>8</i>
3.3	NEULASTEN ALKUAINEPITOISUUDET	9
3.3.1	<i>Menetelmän taustaa.....</i>	<i>9</i>
3.3.2	<i>Menetelmä ja näytteenoton toteutus.....</i>	<i>9</i>
3.4	SAMMALTEN ALKUAINEPITOISUUDET	9
3.4.1	<i>Menetelmän taustaa.....</i>	<i>9</i>
3.4.2	<i>Menetelmä ja toteutus</i>	<i>10</i>
3.5	SIENTEN ALKUAINEPITOISUUDET	10
3.6	MARJOJEN ALKUAINEPITOISUUDET	10
3.7	HUMUKSEN ALKUAINEPITOISUUDET	11
3.8	MUURAHAISTEN ALKUAINEPITOISUUDET	11
3.8.1	<i>Menetelmä ja sen taustaa.....</i>	<i>11</i>
3.8.2	<i>Toteutus.....</i>	<i>12</i>
3.9	AINEISTON KÄSITTELY JA TULOSTEN ESITTÄMINEN	12
4.	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	12
4.1	JÄKÄLÄKARTOITUS	12
4.1.1	<i>Sormipaisukarpeen ja jäkälälajiston yleiset vaurioasteet.....</i>	<i>12</i>
4.1.2	<i>Sormipaisukarpeen ja luppojen peittävyys sekä levän yleisyys</i>	<i>13</i>
4.1.3	<i>Lajimäärät</i>	<i>13</i>
4.1.4	<i>IAP-indeksi</i>	<i>14</i>
4.2	NEULASTEN ALKUAINEPITOISUUDET	15
4.3	SEINÄSAMMALEN ALKUAINEPITOISUUDET	21
4.4	SIENTEN ALKUAINEPITOISUUDET	24
4.5	METSÄMARJOJEN ALKUAINEPITOISUUDET	28
4.5.1	<i>Mustikka</i>	<i>28</i>
4.5.2	<i>Puolukka</i>	<i>31</i>
4.6	SUOMARJOJEN ALKUAINEPITOISUUDET	34
4.6.1	<i>Hilla.....</i>	<i>34</i>
4.7	HUMUKSEN ALKUAINEPITOISUUDET	38



4.8	MUURAHAISTEN ALKUAINEPITOISUUDET	42
5.	YHTEENVETO JA JATKOTARKKAILUN TOTEUTUS	46
	VIITTEET	47

LIITTEET

- Liite 1a-i. Näytealat kartalla
- Liite 2. Jäkäläkartoitus, tulokset
- Liite 3. Männynneulaset, tulokset, a. vuoden 2016 neulasvuosikerta (1. vsk), b. vuoden 2015 neulasvuosikerta (2. vsk)
- Liite 4. Seinäsammal, tulokset
- Liite 5. Kangasrousku, tulokset
- Liite 6-1. Mustikka, tulokset
- Liite 6-2. Puolukka, tulokset
- Liite 7. Hilla, tulokset
- Liite 8. Humus, tulokset
- Liite 9. Muurahaiset, tulokset

Copyright © Ahma ympäristö Oy

Teollisuustie 6
96101 Rovaniemi
p. 040 1333 800

Pohjakartat: © Maanmittauslaitoksen maastokarttarasteri 1:250000 (4/2017)

Kuvat: © Niina Lappalainen, Ahma ympäristö Oy

Kannen kuva: Seuranta-ala, jolla toteutettu jäkäläkartoitus ja otettu mm. seinäsammal-, humus- ja mustikkanäytteet.

1. JOHDANTO

AA Sakatti Mining Oy on vuosina 2006 – 2017 toteuttanut geologisia tutkimuksia Sakatti 1-5 -alueella, joka sijoittuu pääosin Viiankiaavan Natura-alueelle. Geologisia tutkimuksia on tehty sekä Natura-alueella ja Natura-alueen ulkopuolella.

AA Sakatti Mining Oy:n kaivoshankkeeseen liittyen on toteutettu erilaisia perustilaselvityksiä. Hankealueen ympäristössä toteutettiin vuosina 2016–2017 mm. bioindikaattoreiden perustilaselvitys maa-alueilla. Bioindikaattoreiden perustilaselvitys pyrittiin toteuttamaan laajana, sillä perustilaselvitystä suunniteltaessa ei ollut käytettävissä tarkempia hankesuunnitelmia. Perustilaselvitykseen sisällytettiin laaja seuranta-alaverkosto, tutkimukset toteutettiin useilla eri bioindikaattorieliöillä ja -materiaaleilla, ja näytteistä analysoitiin laajasti eri alkuaineita. Jatkossa seuranta mahdollisesti kohdennetaan tarkempien hankesuunnitelmien pohjalta. Lisäksi seuranta-alaverkosta täydennetään eri toimintojen tarkempien sijoittumissuunnitelmien pohjalta.

Bioindikaattoreilla tarkoitetaan eliölajeja, jotka ilmentävät niiden elinympäristön tilaa mahdollisimman tarkasti. Muutos elion, yhdyskunnan tai sen osan rakenteessa, toiminnassa, kemiallisessa koostumuksessa tai alkuainepitoisuudessa voi osoittaa esim. epäpuhtauksien esiintymistä, levinneisyyttä, vaikutuksia tai kertymistä (Suomen standardoimisliitto 1990, Poikolainen ym. 2004).

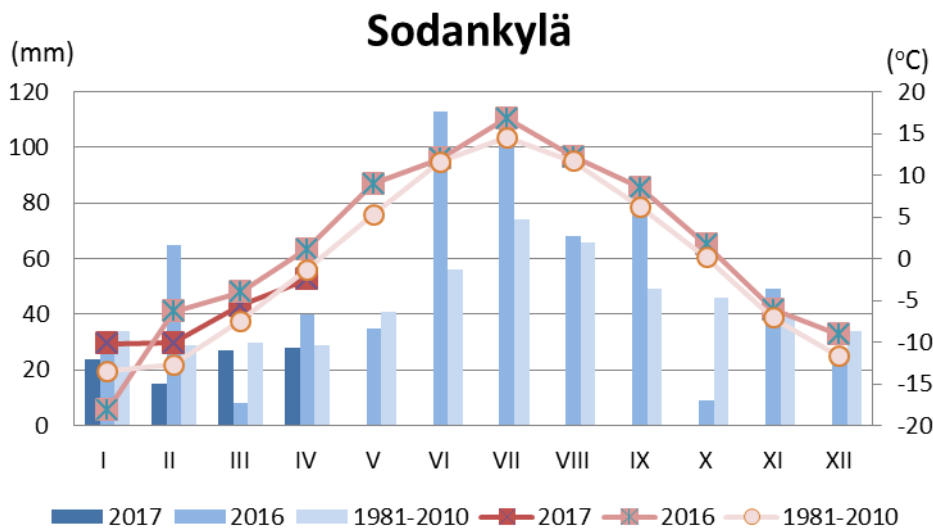
Perustilaselvitykseen valittiin bioindikaattorieliöitä ja -materiaaleja laajasti. Selvitykseen sisällytettiin metsä- ja suomarjoja sekä sieniä, joita käytetään ihmisravinnoksi. Marjojen ja sienten raskasmetallipitoisuuksien seuranta on toteutettu mm. teollisuuden läheisyydessä. Mänty (neulas) ja seinäsammal ovat tavallisia bioindikaattoreina käytettyjä lajeja (SFS 5669, SFS 5671), ja männyn runkojäkälien kartoitus on tavallinen ilmanlaadun seurannan menetelmä (SFS 5670). Myös humukseen ja muurahaisiin kertyviä raskasmetalleja seurataan usein kaivoshankkeiden lähiympäristössä.

Toteutettu perustilaselvitys sisälsi epifyyttijäkälien kartoituksen sekä männynneulas-, seinäsammal-, kangasrousku-, mustikka-, puolukka-, hilla-, humus- ja muurahaisnäytteiden alkuaineanalyysit 19–36 seuranta-alalta. Selvitysten tulokset on raportoitu tässä raportissa.

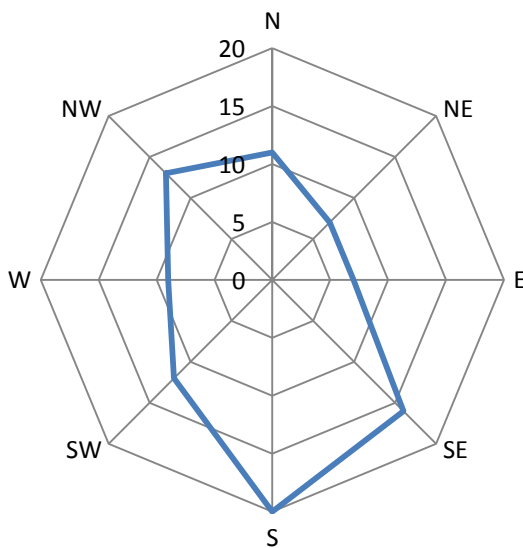
2. TUULISUUS JA SÄÄOLOSUHTEET ALUEELLA

Vuonna 2016 helmi-, kesä-, heinä- ja syyskuu olivat sateisempia kuin vertailuajanjaksolla keskimäärin, kun taas maaliskuu ja lokakuu olivat vähäsateisempia. Alkuvuosi 2017 oli hieman vähäsateisempi tai yhtä sateinen kuin vertailuajanjaksolla. Tammikuuta lukuun ottamatta vuoden 2016 kuukausien keskilämpötilat olivat samalla tasolla tai hieman korkeampia kuin vertailuajanjaksolla keskimäärin, ja myös alkuvuosi 2017 oli huhtikuuta lukuun ottamatta hieman lämpimämpi kuin vertailuajanjaksolla. (Kuva 2-1)

Vertailuajanjaksolla vallitsevia tuulensuuntia Sodankylän Tähtelässä ovat olleet etelä- ja kaakkoistuulet (Kuva 2-2).



Kuva 2-1. Sademäärät ja keskilämpötilat Sodankylän Tähtelässä sekä vertailujaksolla 1981-2010 (Pirinen ym. 2010).



Kuva 2-1. Tuulensuunnan jakautuminen vertailujaksolla 1981-2010 (Pirinen ym. 2010).

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Havaintoalat ja näytteiden analysointi

Perustilaselvitystä varten laadittiin suunnitelma näytealojen sijoittumisesta kartta- ja ilmakuvatarkasteluna kevättalvella 2016. Alustavat seuranta-alojen sijainnit valittiin seuraavin kriteerein;

- Seuranta-alojen keskipisteenä toimi Sakatti 1-5 alueiden keskipiste
- Seuranta-aloja sijoitettiin kaikkiin pää- ja väli-ilmansuuntiin etääntyviksi gradienteiksi
- Seuranta-alaverkosto on tiheämpi Sakatti 1-5 alueen läheisyydessä
- Seuranta-alat sijoitettiin puustoisille alueille jotka ilmakuvatarkastelun perusteella voisivat soveltua jäkäläkartoitukselle (ks. luku 3.2), Sakatti 1-5 alueen puoleisille rinteille
- Sijoittelussa huomioitiin asutuksen sekä muun kaivostoiminnan sijoittuminen alueella sekä mahdollisuuksien mukaan tieverkosto

Lopulliset sijaintipaikat määräytyivät maastossa näytemateriaalin esiintymisen ja alan soveltuvuuden perusteella. Tästä johtuen eri seurantamateriaalien näytealojen sijoittumisessa voi olla jonkin verran vaihtelua. Seuranta-alat hillaanäytteiden ottamiselle perustettiin erikseen maastossa.



Kuva 3-1. Hillaanäyteala.

Näytteenotto- ja kartoitusajankohdat sekä perustettujen seuranta-alojen lukumäärät on esitetty seuraavassa (taulukko 3-1).

Näytteenottojen ja kartoitusten toteutus on kuvattu tarkemmin alla (kappaleet 3.2 – 3.8).

Näytteet (pl. jäkäläkartoitus joka ei sisällä näytteenottoa) kuivattiin vakiopainoon, minkä jälkeen kuivat näytteet homogenisoitiin ja hajotettiin mikroaaltouuniavusteisena märkäpolttona väkevässä

typpiäpössa (EPA 3051). Alkuainepitoisuudet määritettiin ICP-MS ja ICP-OES –menetelmiä hyödyntäen. Kokonaistyyppiäpösuudet määritettiin Leco CHN628 –alkuaineanalysoittorilla. Näytteistä analysoitiin alumiinin (Al), arseenin (As), boorin (B), bariumin (Ba), berylliumin (Be), kalsiumin (Ca), kadmiumin (Cd), kobolttin (Co), kromin (Cr), kuparin (Cu), rauta (Fe), elohopea (Hg), magnesium (Mg), mangaani (Mn), molybdeenin (Mo), nikkelin (Ni), fosforin (P), lyijyn (Pb), rikin (S), antimonin (Sb), seleenin (Se), tinan (Sn), uraani (U), vanadiinin (V), talliumin (Ti) ja sinkin (Zn) pitoisuudet, minkä lisäksi neulasnäytteistä analysoitiin kaliumin (K) ja typen (N) pitoisuudet.

Taulukko 3-1. Bioindikaattoreiden perustilaselvitykset 2016-2017.

	Kartoituksen/näytteenoton ajoittuminen	Alojen lukumäärä
Muurahaiset	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	33
Jäkäläkartoitus	12.-22.7.2016	19
Seinäsammat	12.-22.7.2016	35
Humus	12.-22.7.2016	35
Mustikka	14.7.-3.8.2016	35
Hilla	12.7.-3.8.2016	30
Puolukka	30.8.-1.9.2016	36
Kangasrousku	30.8.-1.9.2016	36
Neulaset	3.-10.4.2017	35

3.2 Jäkäläkartoitus

3.2.1 Menetelmän taustaa

Jäkälät koostuvat symbioosissa elävistä sieniosakkaasta ja leväosakkaasta. Jäkälät ottavat ravinteet ja veden suoraan ilmasta, sadevedestä tai runkovalunnasta, joten ne menestyvät myös niukkaravinteisessa ja kuivassa elinympäristössä. Jäkälän sekovarren rakenne on yksinkertainen. Koska jäkäliltä puuttuvat suojaavat pintarakenteet ja ne ottavat veden ja ravinteet ympäristöstään koko pinnallaan, ne ovat hyvin herkkiä ilman epäpuhtauksien vaikutuksille. Runkojäkälät ovat herkkiä erityisesti rikkidioksidille ja fluoriyhdisteille, mutta myös mm. typpiyhdisteiden, otsonin ja raskasmetallien vaikutus voi aikaansaada vaurioita. Talviaikaan, jolloin ilmassa on yleensä enemmän epäpuhtauksia, runkojäkälät eivät ole lumikerroksen suojaamia. Leudommilla säillä niiden solutoiminta voi aktivoitua mikä lisää ilman epäpuhtauksien vaikutuksia runkojäkäliin. (Laita ym. 2008a-d, SFS 5670).

Jäkälät ilmentävät ilman epäpuhtauksien vaikutuksia silmin havaittavina rakenteellisina tai kemiallisina muutoksina, jäkäläyhteisöjen lajikoostumuksen muutoksina ja jäkälälajien peittävyysien muutoksina (SFS 5670). Morfologisenä muutoksena arvioidaan sekä sormipaisukarpeen (*Hypogymnia physodes*) että yleistä runkojäkälän vaurioastetta. Jäkäläyhteisöjen lajikoostumuksen ja peittävyysien muutokset tarkoittavat yksinkertaisimmillaan herkkien lajien vähenemistä ja lopulta häviämistä puiden rungoilta. Jäkäläkartoitusmenetelmä soveltuu ensisijaisesti taajamien ja teollisuusympäristöjen ilman laadun ja laskeuman sekä epäpuhtauksien levinneisyyden ja biologisten vaikutusten arviointiin. Menetelmä soveltuu myös parin tai useamman vuoden välein tehtävään seurantaan. (SFS 5670). Eri paikkakunnilla tehtyjä kartoituksia vertailtaessa on huomioitava maantieteellisestä sijainnista johtuvat erot.

Runkojäkälälajien välillä on eroja siinä, miten ne reagoivat ilman epäpuhtauksiin (taulukko 3-2). Toiset ovat herkkiä, kadoten kuormitetuilta alueilta ensimmäisinä, kun taas toiset ovat kestävämpiä

ja saattavat vallata vapautunutta elintilaa. Eräät lajit myös hyötyvät kuormituksesta. Sormipaisukarve (*Hypogymnia physodes*) on erityisen hyvä ilman epäpuhtauksien indikaattori, sillä se kestää hyvin suuriakin saastepitoisuuksia, mutta heijastaa saasteiden vaikutuksia näkyvillä rakenteellisilla muutoksilla. Sormipaisukarve voi mahdollisesti myös hyötyä ilman epäpuhtauksista tiettyyn kuormitustasoon asti. Lajikohtaisen saasteherkkyyden lisäksi eri lajien indikaattoriarvoihin vaikuttaa myös luontaiset ympäristöolosuhteet.

Taulukko 3-2. Jäkäläkartoitusstandardissa SFS 5670 mainitut jäkälälajit, niiden herkkydet rikkidioksidille (Kuusinen ym. 1990), sekä indikaattoriarvot (esim. Laita ym. 2008). Indikaattoriarvon luokitus: +++ hyvä, ++ kohtalainen, + pieni, - huono.

Herkkyys	Tieteellinen nimi	Suomenkielinen nimi	Indikaattoriarvo
kestävä, hyötyvä	<i>Algae & Scoliciosporum</i>	leväpeite	+++
	<i>Hypocenomyce scalaris</i>	seinäsuomujäkälä	++
melko kestävä	<i>Hypogymnia physodes</i>	sormipaisukarve	+++
	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	keltatyvikarve	+++
	<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i>	ruskoröyhelö	-
	<i>Vulpicida pinastri</i>	keltaröyhelö	+
melko herkkä	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	harmaatyvikarve	+++
	<i>Imshaugia aleurites</i>	tuhkakarve	+++
	<i>Platismatia glauca</i>	harmaaröyhelö	++
	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	hankakarve	++
	<i>Parmelia sulcata</i>	raidanisokarve	+
herkkä	<i>Bryoria</i> spp.	lupot	+++
	<i>Usnea</i> spp.	naavat	+++

Etenkin suuret ilmansaastepitoisuudet voivat saada aikaan nopeita muutoksia runkojäkälissä, sekä näkyvinä muutoksina yksittäisessä lajissa että jäkälälajiston muutoksina. Jäkälän hidaskasvuisuuden vuoksi vaikutukset näkyvät usein vielä vuosienkin päästä kuormituksen vähennyttyä. Lisäksi vaikutukset saattavat välittyä niihin myös kasvualustan muutosten kautta (Jussila ym. 1999). Esimerkiksi alkaliset päästöt muuttavat havupuulla kasvavien jäkälän normaalisti hapanta kasvualustaa emäksisemmäksi (Laita ym. 2008).

Sormipaisukarve on käytetyistä indikaattorilajeista kestävin ja yleisin laji. Sen peittävyys rungoilla pienentyy vasta voimakkaasti kuormitetuilla alueilla. Vahvana kilpailijana sormipaisukarve usein valtaa kasvualaa muilta lajeilta. Sormipaisukarve kestää kuormitusta kuitenkin vain tiettyyn pisteeseen asti, jonka jälkeen sen peittävyys pienenee (ks. Laita ym. 2008). Keltatyvikarve on myös hyvin yleinen ja sietää hyvin ilman epäpuhtauksia. Sen esiintymisfrekvenssien on todettu noudattavan ilman epäpuhtauksien kuormitusvyöhykkeitä. Tuhkakarve ja harmaatyvikarve ovat herkempiä kuin sormipaisukarve ja keltatyvikarve, joten niiden yleisyydessä voidaan havaita laskua jo pienemmällä kuormituksella. Tuhka- ja harmaatyvikarve tosin suosivat kuivia ja valoisia kalliomänniköitä, mikä voi vaikuttaa niiden esiintymiseen.

Lupot ja naavat ovat herkimpiä ilmansaasteille ja hyviä ilman laadun indikaattoreita. Lupoilla on keskimäärin eniten seuralaislajeja rungoilla, mikä osoittaa luppojen herkkyyttä ilman epäpuhtauksille. Sekä luppojen ja että naavojen yleisyydet rungoilla noudattavat yleensä ilmansaasteiden kuormitusta. Luppojen että naavojen pituuksia voidaan myös käyttää kuormitusta kuvaavina tunnuksina.

Harmaaröyhelö on herkkä ilman epäpuhtauksille, se yleensä puuttuu kuormitetuilta alueilta ja eniten sitä todetaan puhtailla alueilla. Sen luontainen esiintyminen voi kuitenkin vaihdella suuresti, minkä vuoksi sen indikaattoriarvo jää kohtalaiseksi. Keltaröyhelönkin luontainen esiintyminen vaihtelee suuresti. Lajia voidaan löytää voimakkaasti kuormitetuilta alueita, mutta saattaa puuttua tausta-alueilla. Ruskoröyhelö on yleensä yksi harvinaisimmista indikaattorilajeista, jonka esiintyminen vaihtelee usein hyvin satunnaisesti ja jota voidaan löytää voimakkaastikin kuormitetuilta alueilta. Hankakarve puolestaan on hyvin yleinen jäkälälaji männyn rungolla. Sillä on yleensä runsaasti seuralaislajeja, mistä voidaan päätellä sen olevan herkkä ilman epäpuhtauksille, ja ilmansaasteiden aikaansaamat näkyvät vauriot ovatkin sillä selvästi nähtävissä. Myös sen alueellinen esiintyminen heijastaa yleensä ilman epäpuhtauskuormitusta.

Raidanisokarve on harvinainen männyn rungolla esiintyvä jäkälälaji, joka hyötyy ravinteisuudesta. Lajia esiintyy yleensä mm. kalkkipölyalueiden liepeillä, ja se soveltuukin kalkkipölyn indikaattoriksi. Seinäsuomujäkälää kasvaa luontaisesti vanhojen mäntyjen rungoilla. Se pystyy käyttämään hyväkseen ilmassa olevia epäpuhtauksia, joten se yleistyy kuormituksen lisääntyessä. Seinäsuomujäkälä on kohtalaisen hyvä ilman epäpuhtauksien positiivinen indikaattori eli sen esiintyminen kuvastaa lähinnä typpilaskeuman rehevöittävää vaikutusta. Viherleväpeite ja vihersukkulajäkälä ovat myös hyviä typpikuormituksen indikaattoreita. (Laita ym. 2008).

3.2.2 Menetelmä

Jäkäläkartoitusmenetelmässä kartoitusalueelta valitaan satunnaisesti viisi mäntyä (SFS 5670). Jäkäläkartoituksessa käytettävien mäntyjen tulee täyttää tietyt kriteerit: puun tulee olla elävä, rungon läpimitaltaan vähintään 20 cm, oksaton ainakin kolmeen metriin saakka, eikä kosketusetäisyydellä saa olla puuntaimia tai muita suojavaikutusta aiheuttavaa kasvillisuutta. Peltojen, teiden, polkujen ja rakennettujen alueiden reuna-alueita tulee välttää. Kuitenkin hylkäysperusteiden tulee olla samat tutkimusalueen kaikissa osissa.

Standardin mukaisesti männynrunkojen jäkälälajisto tutkitaan 100–200 cm korkeudelta (ylin lumiraja – ylin helposti havainnoitava korkeus). Sormipaisukarpeen vaurioaste sekä yleinen runkojäkälän vaurioaste (tässä tarkkailussa painotus loppujen kunnossa) arvioidaan 50–200 cm korkeudelta viisiasteisella luokituksella (taulukko 3-3).

Taulukko 3-3. Sormipaisukarpeen vaurioluokitus (SFS 5670) sekä yleinen runkojäkälän vaurioluokitus.

Vaurio		Näkyvät muutokset
Sormipaisukarve		
I	Normaali	Rakenne normaali, väri vaalean vihertävänharmaa
II	Lievä vaurio	Sekovarren liuskat lievästi kitukasvuisia, lieviä värimuunnoksia (vihertynyt)
III	Selvä vaurio	Sekovarren liuskat kitukasvuisia, keskiosistaan epämuodostunut (ryppyinen), vihertyneitä tai tummuneita tai kumpiakin
IV	Paha vaurio	Pieniä, ryppyisiä, vihertyneitä tai tummuneita tai kumpiakin, usein vihreää leväpeitettä kaarnalla
V	Kuollut tai puuttuu	Voi esiintyä kitukasvuisena suojaissa kaarnan painanteissa, leväpeite kaarnalla usein runsasta
Yleinen		
I	Normaali	Kaikkien lajien ulkonäkö ja kasvu muuttumattomia
II	Lievä vaurio	Pensasmaiset kitukasvuisia, lehtimäiset normaaleja
III	Selvä vaurio	Pensasmaiset pieniä, lehtimäiset vaurioituneita
IV	Paha vaurio	Pensasmaiset puuttuvat, lehtimäiset pahoin vaurioituneita
V	Kuollut tai puuttuu	Myös lehtimäiset puuttuvat, leväpeitettä voi esiintyä

Sormipaisukarpeen ja luppojen runsaus määritetään 30 x 40 cm pistefrekvenssiruudukon avulla 120...160 cm korkeudelta rungon itä-koillis-puolelta (NEE) sekä länsi-lounas-puolelta (SWW) asteikolla 0...100. Esiintymisfrekvensseistä lasketaan kullekin alueelle sormipaisukarpeen ja luppojen suhteelliset peittävyudet.

Jokaiselle havaintopaikalle lasketaan havaintopaikan jäkäläkasvillisuutta kuvaava IAP-indeksi (Index of Atmospheric Purity, ilmanpuhtausindeksi) (LeBlanc ja DeSoover 1970 Laitan ym. 2008 mukaan). IAP-indeksi huomioi eri lajien herkkyudet ilman epäpuhtauksille. Korkea indeksiarvo kertoo runsaasta jäkälälajistosta ja siten hyvästä ilmanlaadusta, matala indeksiarvo puolestaan lajistoltaan köyhtyneestä havaintoalasta (taulukko 3-4). Indeksia lasketaan kullekin havaintoalalle:

$$IAP = \frac{\sum_{i=1}^n (Q \times f)}{10}$$

Q = kunkin jäkälälajin keskimääräinen seuralaislajien lukumäärä

f = lajin suhteellinen esiintymisfrekvenssi näytealalla (0-1)

n = jäkälälajien lukumäärä (10)

IAP-indeksi lasketaan käyttäen standardin SFS 5670 indikaattorilajeja, jättäen pois seinäsuomujäkälän sekä levät ja vihersukkulajäkälän, jotka hyötyvät kuormituksesta. Kunkin lajin seuralaislajien määrissä seinäsuomujäkälä, leväpeite sekä vihersukkulajäkälä on kuitenkin huomioitu.

Laskennassa käytetyt seuralaislajien lukumäärät poikkeavat toisistaan eri tutkimuksissa sillä runkojäkälälajistossa voi olla vaihtelua eri alueilla, jolloin eri tutkimusten vertailu IAP-indeksin osalta on usein mahdotonta.

Taulukko 3-4. Jäkälälajiston luokitus IAP-indeksin perusteella.

IAP-indeksi	Kuvaus jäkäläkasvillisuudesta
> 3	jäkälälajisto vastaa tausta-alueiden lajistoa, mukana yleisesti herkimpiä lajeja
2 – 3	lajistossa on lieviä muutoksia, herkimpiä lajeja puuttuu yleisesti
1 – 2	lajisto on köyhtynyt, herkimpiä lajeja voi esiintyä yksittäisillä rungoilla
0,5 – 1	lajisto on erittäin selvästi köyhtynyt, herkimmät lajit puuttuvat yleisesti, rungoilla esiintyy yleisesti ilmansaasteista hyötyviä lajeja
< 0,5	jäkäläautio tai lähes jäkäläautio

Kullekin tutkimuspuulle ja -alalle lasketaan ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälälajien lajimäärä. Lajimääriä laskettaessa ei huomioida ilman epäpuhtauksista hyötyviä seinäsuomujäkälää sekä levää ja vihersukkulajäkälää. Puhtailla tausta-alueilla havaitaan yleensä enemmän jäkälälajeja kuin kuormitetuilla alueilla (taulukko 3-5).

Taulukko 3-5. Jäkälälajiston luokitus.

Lajilukumäärä	Lajiston kuvaus
0 – 1	Erittäin selvästi köyhtynyt
2 – 3	Selvästi köyhtynyt
4 – 5	Köyhtynyt
6 – 7	Lievästi köyhtynyt
≥ 8	Normaali jäkälälajisto

3.2.3 Huomioitavia tekijöitä ja virhelähteitä

Jäkäläkartoituksen tulosten tarkastelussa on syytä huomioida luontaiset ympäristötekijät (Raitio ym. 2002). Kaarnan laatu (esim. männyillä happamuus alenee iän myötä), runkovalunta (johon vaikuttavat mm. rungon latvuston tiheys ja rungon oksaisuus), valaistusolosuhteet (esim. oksaisuus, puuston tiheys), lämpötila (rungon alimmat osat altistuvat herkemmin kylmälle ilmalle), ilmankosteus sekä ravinteisuus (esim. taustapöly vaikuttaa runkovalunnan ravinnemäärään) voivat osaltaan vaikuttaa männynrunkojen jäkälälajistoon ja sitä kautta jäkäläkartoituksen tuloksiin. Poronhoitoalueella on myös huomioitava mahdollinen kaarnajäkälään kohdistuva laidunnus (SFS 5670).

Tietyn alueen indikaattorilajistoa tarkasteltaessa on syytä huomioida lajien levinneisyys Suomessa, sillä jäkälälajin yleisyys tai puuttuminen voi johtua sen luontaisesta levinneisyydestä. Sormipaisukarve esiintyy yleisesti koko maassa. Keltaröyhelö on ainoa indikaattorilaji, jonka esiintymisrunsas ei vaihtelee alueittain. Naavojen esiintyminen painottuu Keski-Suomeen, lisäksi ilmastolliset tekijät vaikuttavat niiden suhteellisen runsaaseen esiintymiseen Länsi-Suomen rannikolla. Luppojen ja ruskoröyhelön esiintyminen on runsaampaa Pohjois-Suomessa verrattuna muuhun maahan. Harmaaröyhelö ja naavat suosivat vanhoja metsiä, kun taas rusko- ja keltaröyhelö ovat yleisiä nuorissa metsissä. Sormipaisukarve on yleinen kaiken ikäisissä metsissä. (Kuusinen ym. 1990, Raitio ym. 2002).

Jäkäläkartoituksen luotettavuuteen vaikuttaa mm. kartoituksen tekijöiden lajintuntemus sekä kokemus bioindikaattitutkimusten tekemisessä. Erityisesti seinäsuomujäkälän ja leväpeitteen havainnoimisessa ja runsauden arvioinnissa sekä tyvikarpeiden jauhomaisten kasvustojen havainnoinnissa voi esiintyä eroja eri tutkijoiden välillä (Huuskonen ym. 2010). Myös sää, kuten sateisuus ja sitä kautta männynrunkojen märkyys, voivat vaikuttaa mm. leväpeitteen havaittavuuteen. Lisäksi subjektiiviseen arviointiin perustuvan jäkälien näkyvien vaurioiden arvioinnin ja luokittelun tuloksiin voi jossain määrin vaikuttaa tutkijakohtaiset erot.

3.2.4 Toteutus

Jäkäläkartoitus toteutettiin yhteensä 19 seuranta-alalla. Läheskään kaikilla kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella tähän selvitykseen suunnitelluilla seuranta-aloilla jäkäläkartoituksen toteuttaminen ei ollut mahdollista, sillä jäkäläkartoituksen seuranta-aloille ja seurantaan sisällytettävälle puille asetetut kriteerit eivät täyttyneet (rungon läpimitta liian pieni, oksaisuus tms.). Jäkäläkartoituksessa käytetyt puut merkittiin valkoisella maalilla rungon tyvellä (ks. **kannen kuva**).

Tarkkailu toteutettiin standardin SFS 5670 mukaisesti ajalla 12.-22.7.2016. Tarkkailun toteutti biologi FT Niina Lappalainen.

3.3 Neulasten alkuainepitoisuudet

3.3.1 Menetelmän taustaa

Ilman kautta leviävien epäpuhtauksien alueellisia osuuksia kuormituksessa voidaan tutkia myös männynneulasnäytteiden avulla. Epäpuhtauksia kertyy neulasiin suoraan ilmasta neulasten pinnalle sekä juuriston kautta. Osa epäpuhtauksista jää neulasten pinnoille kulkeutumatta sen pidemmälle (Jussila ym. 1999). Erityisesti ilmansaastelähteen lähiympäristössä neulasten pinnoille kertyy kuiva- ja märkälasseumana metalleja (Rautio & Huttunen 2003). Näytteenoton aikaiset sekä sitä edeltävät sääolosuhteet myös vaikuttavat pitoisuuksiin. Esimerkiksi neulasten rikkipitoisuudet voivat laskea jopa 30 – 50 % voimakkaiden sateiden takia (Huttunen 1982). Neulasten ikä voi vaikuttaa neulasissa havaittuihin alkuainepitoisuuksiin (Helmisaari 1998). Ilman epäpuhtauksien pitoisuudet näyttävät ainakin joidenkin alkuaineiden osalta, kuten rikin (Nieminen ym. 1993, Helmisaari 1993), kertyvän vanhempiin neulasiin kuormitetuilla alueilla.

3.3.2 Menetelmä ja näytteenoton toteutus

Neulasnäytteet kerättiin 3.-10.4.2017 yhteensä 35 seuranta-alalta. Näytteet keräsi sertifioitu näytteenottaja Jarmo Holm. Sää näytteenottoajankohtaan oli pääasiassa selkeä ja sateeton.

Neulaset kerättiin männyistä (*Pinus sylvestris*) standardin SFS 5669 mukaisesti. Seuranta-alalta otettiin näytteeksi eläviä oksia viidestä eri puusta. Jokaisen puun oksiston keskikolmannekselta otettiin kolme oksaa eri puolilta puuta. Näytteet säilytettiin avonaisissa muovisäkeissä viileässä ennen esikäsittelyä. Näytteet toimitettiin laboratorioon esikäsittelyä varten.

Näytteet esikäsiteltiin muutaman päivän sisällä näytteenotosta. Näytealojen oksista irrotettiin kokoomanäytteet muovihanskoja käyttäen sekä nuorimmasta vuosikasvaimesta (1. vsk, vuoden 2016 neulaset) että toiseksi nuorimmasta vuosikasvaimesta (2. vsk, vuoden 2015 neulaset), joista analysoitiin alkuaineet.

3.4 Sammalten alkuainepitoisuudet

3.4.1 Menetelmän taustaa

Sammalet ovat merkittävä osa pohjoisten ekosysteemien pohjakasvillisuutta. Yhtenäinen, tiheä sammalpeite pidättää ilman epäpuhtauslaskeuman tehokkaasti. Sammalet ovat rakenteeltaan yksinkertaisia, ja ottavat ravinteet pääasiassa ilman kuiva- ja märkälasseumasta koko sekovarren pinnan kautta. Juuriston ja suojaavan pintakerroksen eli kutikulan puuttumisen johdosta ilman epäpuhtaudet kulkeutuvat sammaleeseen putkilokasveja tehokkaammin.

Sammalten metallipitoisuuksien ja märkälasseuman pitoisuuksien välillä on havaittu korrelaatio, mutta sammalten metallipitoisuudet eivät kuitenkaan kerro suoraan alueelle tulleen laskeuman laatua ja määrää (Rühling ym. 1987). Metsien yleisimpiä sammallajeja, seinäsammalta (*Pleurozium schreberi*) ja metsäkerrossammalta (*Hylocomium splendens*), käytetään rutiininomaisesti ympäristön raskasmetallilaskeuman biomonitoroinnissa.

Suomessa sammallajeja on kerätty valtakunnan metsien inventoinnin pysyviltä koealoilta vuodesta 1985 lähtien. Suomessa esiintyvät sammalten alkuainepitoisuudet ovat peräisin kaukokulkeutumasta ja toisaalta lähempänä sijaitsevista pistemäisistä lähteistä. Suomessa sammalten metallipitoisuuksien (kadmium, kromi, kupari, rauta, nikkeli, lyijy, sinkki, vanadium, arseeni ja elohopea) on todettu olevan suhteellisen matalia lukuun ottamatta muutamien pistemäisten päästölähteiden lähialueita (Poikolainen ym. 2004, Metsäntutkimuslaitos 2016).

Useimpien raskasmetallien keskimääräiset pitoisuudet sammalissa ovat laskeneet Suomessa vuosien 1985–2010 välillä (Metsäntutkimuslaitos 2016). Voimakkainta on ollut lyijypitoisuuksien lasku, mikä johtuu lyijyttömään bensiiniin siirtymisestä 1990-luvun alussa. Lyijyn ohella lisäksi erityisesti kadmium- ja vanadiinipitoisuudet ovat laskeneet valtakunnallisella tasolla. Tekniikan kehittyminen ja päästörajojen tiukentaminen ovat vaikuttaneet siihen, että mm. kupari-, kromi-, sinkki- ja rautapitoisuudet ovat vähentyneet suurimpien pistemäisten päästölähteiden läheisyydessä. Kaivosten pölypäästöillä on lähinnä paikallisia vaikutuksia raskasmetallien laskeumaan. Metsäntutkimuslaitoksen kartoituksissa näytteitä ei kansainvälisten ohjeiden mukaisesti kerätä teiden varsilta eikä päästölähteiden välittömästä läheisyydestä, minkä lisäksi koelaverkosto on Pohjois-Suomessa harvempi kuin Etelä-Suomessa. Esimerkiksi kaivosten päästöjen selvittämiseksi onkin tarpeen toteuttaa tarkempia selvityksiä kaivosten ympäristössä (Metsäntutkimuslaitos 2016).

3.4.2 Menetelmä ja toteutus

Seinäsamalnäytteet (*Pleurozium schreberi*) kerättiin 12.-22.7.2016 yhteensä 35 seuranta-alalta. Näytteet keräsi biologi FT Niina Lappalainen. Sää näytteenottoajankohtaan oli selkeä ja sateeton.

Sammalnäytteet kerättiin ja käsiteltiin standardin SFS 5671 mukaisesti. Näytteiksi kerättiin seinäsamalta metsän aukkopaikoista mahdollisimman etäältä puuston tippuvesivaikutuksesta, mahdollisimman puhtaista kasvustoista. Jokaiselta alueelta kerättiin useampia noin kourallisen kokoisia osanäytteitä, jotka yhdistettiin kokoomanäytteeksi. Osanäytteet puhdistettiin mahdollisimman hyvin roskista ja asetettiin paperipussiin pystyasentoon. Jokaiseen kokoomanäytteeseen kerättiin samalta noin kaksi litraa. Näytteenotossa käytettiin kumihanskoja, jotka vaihdettiin näytealojen välillä.

Näytteet säilytettiin pakastimessa ennen jatkokäsittelyä. Sammalnäytteistä erotettiin laboratoriossa vihreä osuus, mikä vastaa noin kahden-kolmen vuoden kasvua.

3.5 Sienten alkuainepitoisuudet

Sieninäytteiksi kerättiin kangasrouskua (*Lactarius rufus*) yhteensä 36 seuranta-alalta ajalla 30.8.-1.9.2016. Näytteenoton toteuttivat biologi FM Sami Hamari ja biologi FM Tuomas Lahti.

Näytteenotossa sovellettiin standardia SFS5671. Näytepisteeltä kerättiin kokoomanäytteeksi 10-15 eri-ikäistä itiöemää. Sienet kerättiin mahdollisuuksien mukaan noin 5 m x 5 m kokoiselta alalta puuston aukkopaikoista. Sienet kerättiin pakastepussiin kertakäyttöhanskoja käyttäen. Sienet puhdistettiin roskista paikan päällä. Sienen lakin lisäksi myös jalka kerättiin näytteeseen mukaan, katkaisten jalka alaosaan maa-aineksen aikaansaaman kontaminaation välttämiseksi. Näytteet säilytettiin pakastettuina analysointiin saakka.

3.6 Marjojen alkuainepitoisuudet

Marjanäytteiksi kerättiin metsien seuranta-aloilta mustikkaa ja puolukkaa. Lisäksi seuranta-alaverkoston eri puolille sijoituvilta suoalueilta kerättiin näytteeksi hillaa.

Mustikkanäytteet (*Vaccinium myrtillus*) kerättiin 35 seuranta-alalta 14.7.-3.8.2016. Puolukkanäytteet (*Vaccinium vitis-idaea*) kerättiin 36 seuranta-alalta 30.8.-1.9.2016. Hillanäytteet (*Rubus chamaemorus*) kerättiin 30 seuranta-alalta 12.7.-3.8.2016, mutta yksi näyte oli niin pieni ettei alkuaineanalyysien toteuttaminen ollut mahdollista. Näytteenoton toteuttivat biologi FT Niina Lappalainen, biologi FM Sami Hamari ja biologi FM Tuomas Lahti.

Näytteenotossa sovellettiin standardia SFS5671. Näytepisteeltä kerättiin kokoomanäytteeksi saman lajin marjoja. Näytemääräksi pyrittiin keräämään noin 25 g (tuorepainoa). Marjat kerättiin noin 5 m x

5 m kokoiselta alalta puuston aukkopaikoista. Marjat kerättiin puhtaaseen pakastepussiin kertakäyttöhanskoja käyttäen ja ne pidettiin viileässä. Näytteet säilytettiin pakastettuina analysointiin saakka.

3.7 Humuksen alkuainepitoisuudet

Seinäsammalnäytteet (*Pleurozium schreberi*) kerättiin 12.-22.7.2016 yhteensä 35 seuranta-alalta. Näytteet keräsi biologi FT Niina Lappalainen. Sää näytteenottoajankohtaan oli selkeä ja sateeton.

Humusnäytteet otettiin samoilta seuranta-aloilta kuin seinäsammalnäytteet. Näytteet kerättiin kohdista, joista oli otettu seinäsammalta näytteeksi.

Näytteenotossa sovellettiin standardia SFS5671. Humusnäytteet kerättiin tippuvesivyöhykkeen ulkopuolelta puuston aukkopaikoilta noin 2 - 5 m etäisyydellä puista. Näytteet kerättiin käyttäen kertakäyttöhanskoja. Humusnäytteistä poistettiin päällyskasvillisuus, paksummat juuret ja muu humukseen kuulumaton maa-aines. Jokaiselta näytealalta kerättiin vähintään 5 osanäytettä, jotka yhdistettiin kokoomanäytteeksi tiiviisti suljettavaan muovipussiin. Humusnäytteet pidettiin viileässä. Näytteet säilytettiin pakastettuina analysointiin saakka.

3.8 Muurahaisten alkuainepitoisuudet

3.8.1 Menetelmä ja sen taustaa

Kekomuurahaisten näytteenotto-ohje perustuu SYKE:n ekotoksikologian tutkimusosaston ohjeeseen. Alkuperäisen ohjeen on laatinut Juha-Pekka Hirvi 15.11.2006.

Kekomuurahaisten näytteenotossa tärkeää on näytteenoton ajoitus ja säätila. Oikeat näytteet saadaan parhaiten aurinkoisella säällä, jolloin muurahaiset liikkuvat aktiivisesti keon pinnalla.

Suosittelava näytteenottoaika on myöhäiskevällä heti lumensulamisen jälkeen, kun aurinko lämmittää keon kupua. Suuri osa muurahaisista kerääntyy aurinkoisella kevätsäällä keon pinnalle. Tällöin muurahaisnäyte on helppo kerätä ja se edustaa koko muurahaisyhteisöä. Muurahaisten rasvapitoisuus on suurimmillaan keväällä, sillä edelliskesän aikana varastoitu rasva otetaan käyttöön vasta keväällä keon lämmittämiseksi "sisältäpäin". Suositeltava näytteenottoajankohta on 15.5.–15.6. Pohjois-Suomessa. Sääolosuhteet määräävät tarkemman ajankohdan.

Näytealojen valinnassa huomioidaan metsätyyppi. Muurahaiskolonian (eli näytteenottoalalla sijaitsevien) kekojen muurahaisista kerätään kokoomanäyte. Jos koloniassa on useita kymmeniä kekoja samalla paikalla, näytteitä otetaan kolonian reunavyöhykkeellä sijaitsevista hyväkuntoisista keoista. Yleensä kolme kokoomanäytettä on riittävä määrä per suurikokoinen kolonia. Mikäli kolonia on pieni tai paikalla on yksittäisiä kekoja, näytteitä kerätään kahdesta hyväkuntoisesta keosta.

Kekojen tarkempi valinta tehtiin näytteenoton yhteydessä. Tällöin ilmenee keon kunto ja yksilöiden lukumäärä (vähän yksilöitä tarkoittaa, että keko on hylätty).

Keon pinnalle asetetaan puutikkuja tai teflonlevyjä, joista muurahaiset kopistetaan rattimaisen lieriön läpi suoraan valmiiksi merkittyyn pussiin. Keosta otetaan näytettä siinä määrin kun on aiheellista, yleensä 2 grammaa raskasmetallianalyysiin. Pussi suljetaan ilmatiiviisti ja pyöritetään rullalle, jolloin muurahaiset kuolevat hapenpuutteeseen nopeasti. Jokaisen keon jälkeen näytteenottovälineet, erityisesti lieriö puhdistetaan etanolilla. Näytteet säilötään mahdollisimman pian -20 °C pakkaseen ja toimitetaan edelleen laboratorioanalyysiin.

3.8.2 Toteutus

Muurahaisnäytteet otettiin 33 seuranta-alalta ajalla 24.-26.5.2016 ja 31.5.-2.6.2016. Näytteenoton toteutti luontokartoittaja (EAT) ja sertifioitu näytteenottaja Simo Paksuniemi.

3.9 Aineiston käsittely ja tulosten esittäminen

Jäkäläkartoituksen tulokset käsiteltiin ja esitetään yllä esitetyllä tavalla (luku 3.2, liite 2).

Alkuaineipitoisuuksille laskettiin keskiarvot, mediaanit, minimi, maksimit sekä keskihajonnat (liitteet 3-9). Mikäli analyysitulokset alitti menetelmän määrittämissä rajojen, käytettiin tilastollisten tunnuslukujen laskemisessa määrittämissä rajojen arvoja. Jos määrittämissä rajojen alittaneiden näytteiden määrä oli merkittävä, tuloksille laskettiin keskiarvo mutta mediaania tai keskihajontaa ei laskettu. Kupari- ja nikkeliipitoisuuksista laadittiin teemakartat.

4. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

4.1 Jäkäläkartoitus

Jäkäläkartoituksen seuranta-alojen keskimääräinen ilmanpuhtausindeksi (IAP) oli 2,1. IAP-indeksin luokituksen mukaan seuranta-alojen jäkälälajistossa keskimäärin on havaittavissa lieviä muutoksia. Luokituksen mukaan herkimpiä lajeja puuttuisi yleisesti selvitysalueen puilta, mutta selvitysalueella lupot esiintyivät tavallisina rungoilla. Ilmansaasteista kärsivien lajien keskimääräinen lukumäärä oli 5,0 mikä luokituksen perusteella viittaa köyhtyneeseen lajistoon. Sormipaisukarpeen keskimääräinen peittävyys pistefrekvenssimenetelmällä oli 3,4 % kun taas luppojen keskimääräinen peittävyys oli 15,0 %, mikä kertoo luppojen tavallisuudesta rungoilla. Levää ei rungoilla havaittu. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli keskimäärin 1,5 ja yleinen vaurioaste keskimäärin 2,1. Herkkien luppojen yleisyydestä johtuen yleinen vaurioaste oli korkeampi kuin sormipaisukarpeen vaurioaste. Vaurioasteen perusteella sormipaisukarpeiden kunto sijoittui luokkiin normaali-lievä vaurio, kun taas yleinen luokitus oli luokassa lievä vaurio.

Taulukko 4-1. Männyn runkojäkäläkartoituksen tunnuslukuja.

N = 19	keskiarvo	pienin	suurin	keskihajonta
Ilmanpuhtausindeksi IAP	2,1	1,4	3,0	0,5
Lajimäärä / havaintoala (*)	5,0	4,2	6,0	0,6
Yleinen vaurioaste	2,1	1,1	3,5	0,7
Sormipaisukarpeen vaurioaste	1,5	1,0	2,2	0,3
Sormipaisukarpeen peittävyys %	3,4	0,0	39,1	8,7
Luppojen peittävyys %	15,0	0,0	38,8	12,6
Levän yleisyys	0,0	0,0	0,0	0,0
(*) lajimäärässä ei huomioitu levää ja seinäsuomujäkälää				

4.1.1 Sormipaisukarpeen ja jäkälälajiston yleiset vaurioasteet

Kaikki seuranta-alat sijoittuivat luokkiin normaali ja lievä vaurio. Kuudella seuranta-alalla Poikkijoenkangas, Petäjäsaari, Särkivaara, Sakatti 1-5 -alueen eteläpuolinen kangassaareke, Kuusivaara ja Sattasen Liikavaara (alat 3, 9, 10, 16, 17 ja 30) sormipaisukarpeen kasvustot voitiin

luokitella normaaleiksi. Muilla 13 seuranta-alalla sormipaisukarpeen kasvustoissa esiintyi lieviä vaurioita.

Taulukko 4-2. Sormipaisukarpeen keskimääräinen vaurioaste havaintoaloilla (N = 19).

Vaurio	Sormipaisukarve		Yleinen	
	Havaintoalojen lukumäärä	Havaintoaloja %	Havaintoalojen lukumäärä	Havaintoaloja %
I normaali	6	31,6	3	15,8
II lievä vaurio	13	68,4	12	63,2
III selvä vaurio	0	0,0	3	15,8
IV paha vaurio	0	0,0	1	0,1
V kuollut tai puuttuu	0	0,0	0	0,0

Tietyn alueen indikaattorilajistoa tarkasteltaessa on syytä huomioida lajien levinneisyys Suomessa, sillä jäkälälajin yleisyys tai puuttuminen voi johtua sen luontaisesta levinneisyydestä. Esimerkiksi naavojen esiintyminen painottuu Keski-Suomeen. Luppojen esiintyminen on runsaampaa Pohjois-Suomessa verrattuna muuhun maahan, mikä olikin nähtävissä luppojen tavallisuutena selvityspuilla. Myös ruskoröyhelön esiintyminen on runsaampaa Pohjois-Suomessa verrattuna muuhun maahan. Harmaaröyhelö ja naavat suosivat vanhoja metsiä, kun taas rusko- ja keltaröyhelö ovat yleisiä nuorissa metsissä.

4.1.2 Sormipaisukarpeen ja luppojen peittävyys sekä levän yleisyys

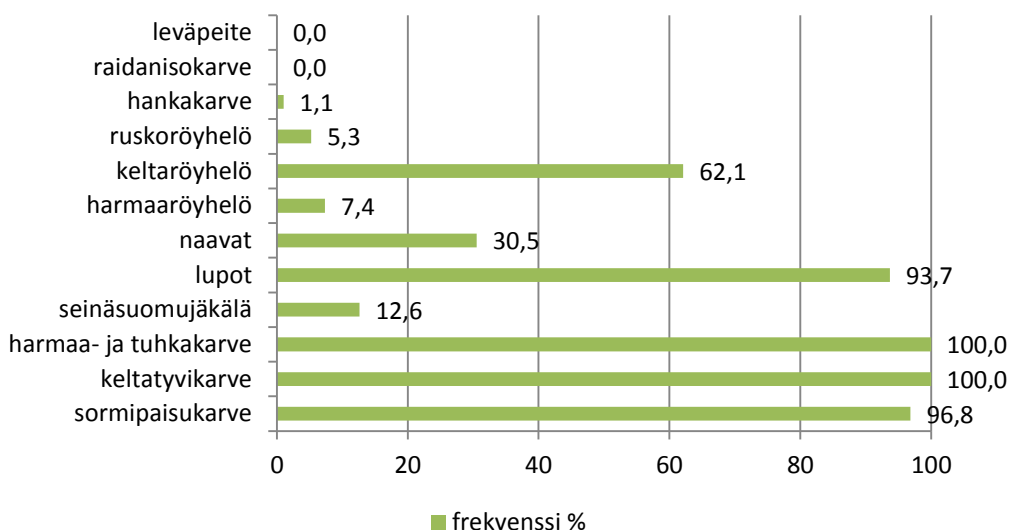
Sormipaisukarpeen keskimääräinen peittävyys pistefrekvenssimenetelmällä oli 3,4 %. Kahdella seuranta-alalla Korusvaara SE ja Vanttion Kotavaara (alat 26 ja 32) lajin kasvustoja esiintyi niin harvassa, että pistefrekvenssimenetelmän tulos oli 0,0 %. Suurin peittävyys 39,1 % todettiin Kersilön seuranta-alalla (ala 31). Seuraavaksi suurin peittävyys 4,2 % todettiin Sattasen seuranta-alalla (ala 24).

Luppojen keskimääräinen peittävyys pistefrekvenssimenetelmällä oli 15,0 %. Suurimmat peittävyydet 35,4 – 38,8 % todettiin Kärvaslammen eteläpuoleisella seuranta-alalla, Venevaaran seuranta-alalla ja Sakatti 1-5 -alueen eteläpuolisen kangassaarekkeen seuranta-alalla (alat 27, 7, 16). Myös Sattasen Liikavaarassa ja Natura-alueella Petäjäsaressa todettiin korkeita peittävyyksiä, 25,9 – 26,1 % (alat 30 ja 9).

Levää ei seuranta-alojen rungoilla havaittu.

4.1.3 Lajimäärät

Standardin SFS 5670 mukaisista lajeista tutkimusalueella esiintyi runsaimmin keltatyvikarvetta, harmaa- ja tuhkakarvetta (lajeja esiintyi kaikilla 95 rungolla), sormipaisukarvetta (92 rungolla) sekä luppoja (89 rungolla). Myös keltaröyhelö oli tavallinen (59 rungolla). Naavoja esiintyi lähes kolmanneksella tutkituista rungoista (29 runkoa). Seinäsuomujäkälää esiintyi 12 rungolla, harmaaröyhelöä 7 rungolla, ruskoröyhelöä 5 rungolla ja hankakarvetta 1 rungolla. Raidanisokarvetta ja leväpeitettä ei havaittu tutkituilla männynrungoilla.



Kuva 4-1. Männyn runkojäkälien esiintymistiheys tutkimusalueella 2016, N=95.

Tutkimuspuiden rungoilla esiintyvien lajien kokonaismäärien laskennassa huomioitiin ainoastaan ne standardin mukaiset 10 lajia, joihin ilman epäpuhtaudet vaikuttavat negatiivisesti. Ilman epäpuhtauksista hyötyviä seinäsuomujäkälää ja leväpeitettä ei huomioitu.

Tutkimusalueella ei havaittu jäkälälajistoltaan selvästi tai erittäin selvästi köyhtyneitä havaintoaloja. Luokituksen perusteella 2 alaa luokitellaan jäkälälajistoltaan normaaleiksi, 10 alaa lievästi köyhtyneeksi ja 7 alaa köyhtyneeksi. Lajirikkaimmat alat sijoittuivat Natura-alueelle Petäjäsaareen (ala 9) ja Sakatti 1-5 alueen eteläpuoleiselle kangassaarekkeelle (ala 16). Kuten aikaisemmin jo todettiin, tietyn alueen indikaattorilajistoa tarkasteltaessa on syytä huomioida lajien levinneisyys Suomessa, sillä jäkälälajin yleisyys tai puuttuminen voi johtua sen luontaisesta levinneisyydestä.

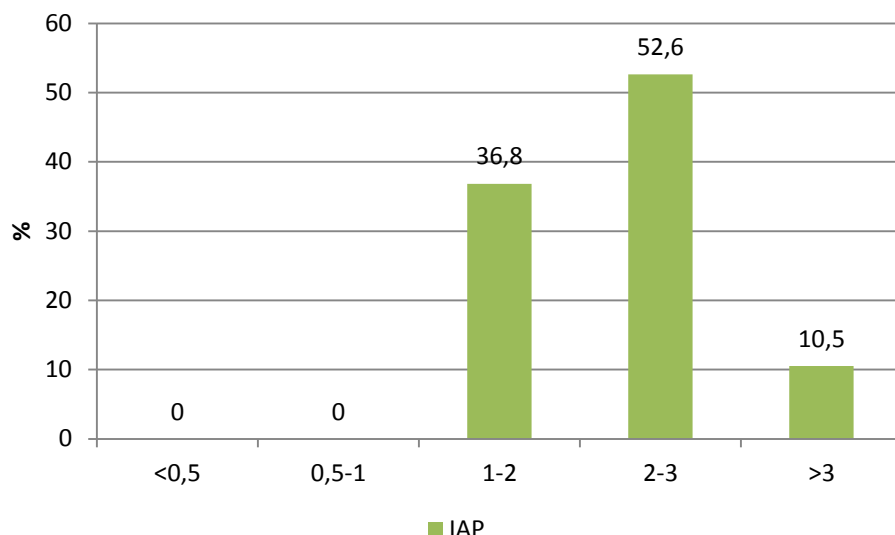
Taulukko 4-3. Tutkimusalueen jäkälälajiston luokitus lajilukumäärän perusteella.

Luokka	Lajiston kuvaus	Havaintoalojen lukumäärä	%
0-1	Erittäin selvästi köyhtynyt	0	0,0
2-3	Selvästi köyhtynyt	0	0,0
4-5	Köyhtynyt	7	36,8
6-7	Lievästi köyhtynyt	10	52,6
≥ 8	Normaali jäkälälajisto	2	10,5

4.1.4 IAP-indeksi

Ilmanpuhtausindeksi (IAP-indeksi, *Index of Air Purity*) oli tutkimusalueella keskimäärin 2,1, minkä perusteella lajistoa voidaan standardin luokituksen mukaisesti kuvailla lievästi muuttuneeksi (ks. taulukko 3-4, luku 3.2.2). Yli puolet eli 10 seuranta-alaa sijoittui tähän luokkaan (IAP = 2–3) jossa IAP-indeksin mukaisen kuvauksen perusteella herkempiä lajeja puuttuu yleisesti. Reilu kolmannes aloista, 7 kpl, sijoittui luokkaan 1–2, jossa IAP-indeksin mukaisen kuvauksen perusteella jäkälälajisto on köyhtynyttä ja herkempiä lajeja voi esiintyä yksittäisillä rungoilla. Kaksi alaa, Petäjäsaaressa (ala 9) ja

Kärväslammen eteläpuolella (ala 27), sijoittuivat luokkaan >3, jossa jäkälälajisto vastaa luokituksen mukaan tausta-alueiden lajistoa ja herkempiä lajeja on mukana yleisesti. Seurannassa ei havaittu lajistoltaan selvästi köyhtyneitä aloja tai jäkäläautioita.



Kuva 4-2. IAP-indeksin frekvenssit tutkimusalueella vuonna 2016.

4.2 Neulasten alkuainepitoisuudet

Männyn neulasten alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat arvot sekä keskihajonta on esitetty oheisessa taulukossa (**Taulukko 4-4**). Seuranta-alakohtaiset tulokset on esitetty raportin liitteenä (**Liite 3**).

Neulasnäytteiden alumiinipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 237,17 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 267,14 mg/kg. Alumiinipitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Natura-alueen ja Kitisen välisellä Pahanlaaksonmaan alueella (370 mg/kg, ala 22) ja vuoden 2015 neulasissa Venevaaralla (460 mg/kg, ala 7).

Neulasnäytteiden arseenipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,03 mg/kg) sekä vuoden 2016 että vuoden 2015 neulasissa yhtä poikkeusta lukuun ottamatta. Määrittäysraja ylittyi vuoden 2015 neulasissa Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaarella (0,088 mg/kg, ala 9).

Neulasnäytteiden booripitoisuuksien keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 8,2 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 6,9 mg/kg. Booripitoisuus oli suurimmillaan (19 mg/kg) sekä vuoden 2016 että 2015 neulasissa Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (ala 35).

Neulasnäytteiden bariumpitoisuudet alittivat vuoden 2016 neulasissa analyysin määrittäysrajan 15 näytteessä ja vuoden 2015 neulasissa 8 näytteessä. Bariumpitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 1,9 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 2,35 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Bariumpitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen ja Kitisen välisellä Pahanlaaksonmaan alueella (ala 22) sekä vuoden 2016 neulasissa (7,3 mg/kg) että vuoden 2015 neulasissa (7,7 mg/kg).

Taulukko 4-4. Männyn neulasten alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet sekä keskihajonta, N = 35+35.

N = 35+35	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1. vsk (2016)									
Keskiarvo	237,17		8,2	1,9		2570,0	0,06	0,12	0,57
Pienin	81,0	<0,03	2,4	<1	<0,05	1790,0	0,02	0,034	<0,4
Suurin	370,0	<0,03	19,0	7,3	<0,05	3430,0	0,14	0,27	1,9
Keskihajonta	67,34		3,39	1,36		449,78	0,03	0,05	
2. vsk (2015)									
Keskiarvo	267,14		6,9	2,35		3436,57	0,06	0,13	0,62
Pienin	110,0	<0,03	1,8	1,0	<0,05	2460,0	0,02	0,032	0,4
Suurin	460,0	0,088	19,0	7,7	<0,05	4410,0	0,14	0,24	2,2
Keskihajonta	77,33		2,97	1,71		481,22	0,03	0,06	0,40
	Cu	Fe	Hg	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1. vsk (2016)									
Keskiarvo	3,31	23,97		1400,57	587,43		1,6	1514,29	0,05
Pienin	1,5	10,0	<0,03	1110,0	300,0	<0,05	0,28	1270,0	<0,05
Suurin	4,8	41,0	<0,03	1770,0	1230,0	0,089	3,7	1730,0	0,12
Keskihajonta	0,94	7,69		160,55	197,52		0,86	96,81	
2. vsk (2015)									
Keskiarvo	3,0	29,17		1115,71	813,71		0,98	1288,29	0,07
Pienin	1,4	13,0	<0,03	770,0	340,0	<0,05	0,24	1090,0	0,05
Suurin	4,7	49,0	<0,03	1500,0	1980,0	<0,05	2,5	1400,0	0,16
Keskihajonta	0,96	9,65		169,19	298,31		0,58	83,65	0,02
	S	Sb	Se	Sn	U	V	Ti	Zn	K
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1. vsk (2016)									
Keskiarvo	897,14							38,83	5523,43
Pienin	780,0	<0,03	<0,1	<0,1	<0,01	<0,1	<50	15,0	4170,0
Suurin	980,0	<0,03	<0,1	<0,1	<0,01	<0,1	<50	61,0	6560,0
Keskihajonta	53,72							11,71	577,34
2. vsk (2015)									
Keskiarvo	834,57		0,1					41,57	4603,71
Pienin	690,0	<0,03	<0,1	<0,1	<0,01	<0,1	<50	13,0	3530,0
Suurin	920,0	<0,03	0,12	<0,1	<0,01	<0,1	<50	63,0	5590,0
Keskihajonta	61,80							14,11	508,73
	N								
	mg/kg								
1. vsk (2016)									
Keskiarvo	13200,0								
Pienin	11200,0								
Suurin	14800,0								
Keskihajonta	963,75								
2. vsk (2015)									
Keskiarvo	11891,43								
Pienin	9700,0								
Suurin	13700,0								
Keskihajonta	986,49								

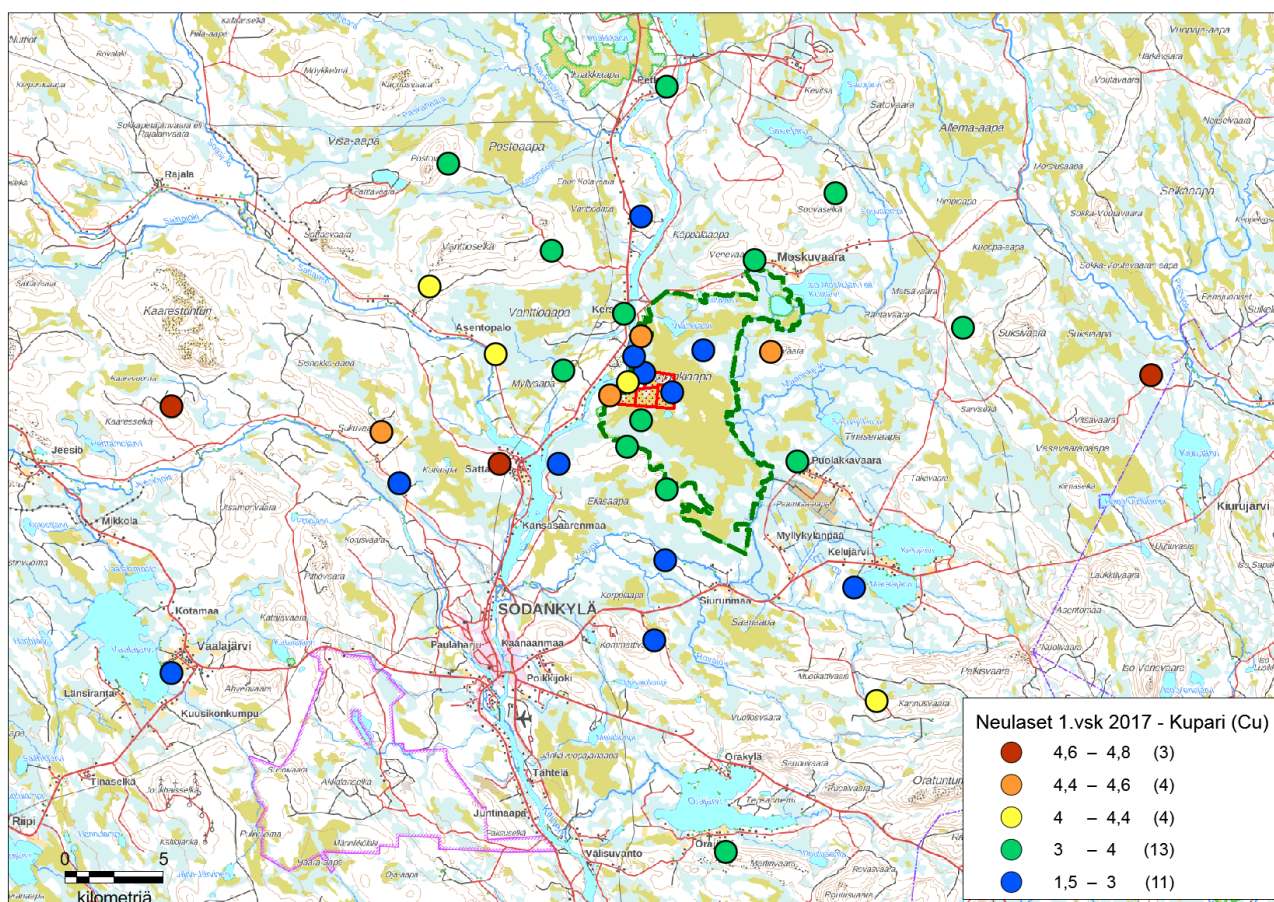
Neulasnäytteiden berylliumpitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,05 mg/kg).

Neulasnäytteiden kalsiumpitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 2570,0 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 3436,57 mg/kg. Kalsiumpitoisuus oli suurimmillaan Sakatti 1-5 alueen eteläpuolella Kuusivaarassa (ala 17) vuoden 2016 neulasissa (3430 mg/kg) sekä vuoden 2015 neulasissa (4410 mg/kg).

Neulasnäytteiden kadmiumpitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 0,06 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 0,06 mg/kg. Kadmiumpitoisuus oli suurimmillaan (0,14 mg/kg) sekä vuoden 2016 että 2015 neulasissa Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (ala 4) ja Vanttioselän itäosassa vuoden 2016 neulasissa (ala 32).

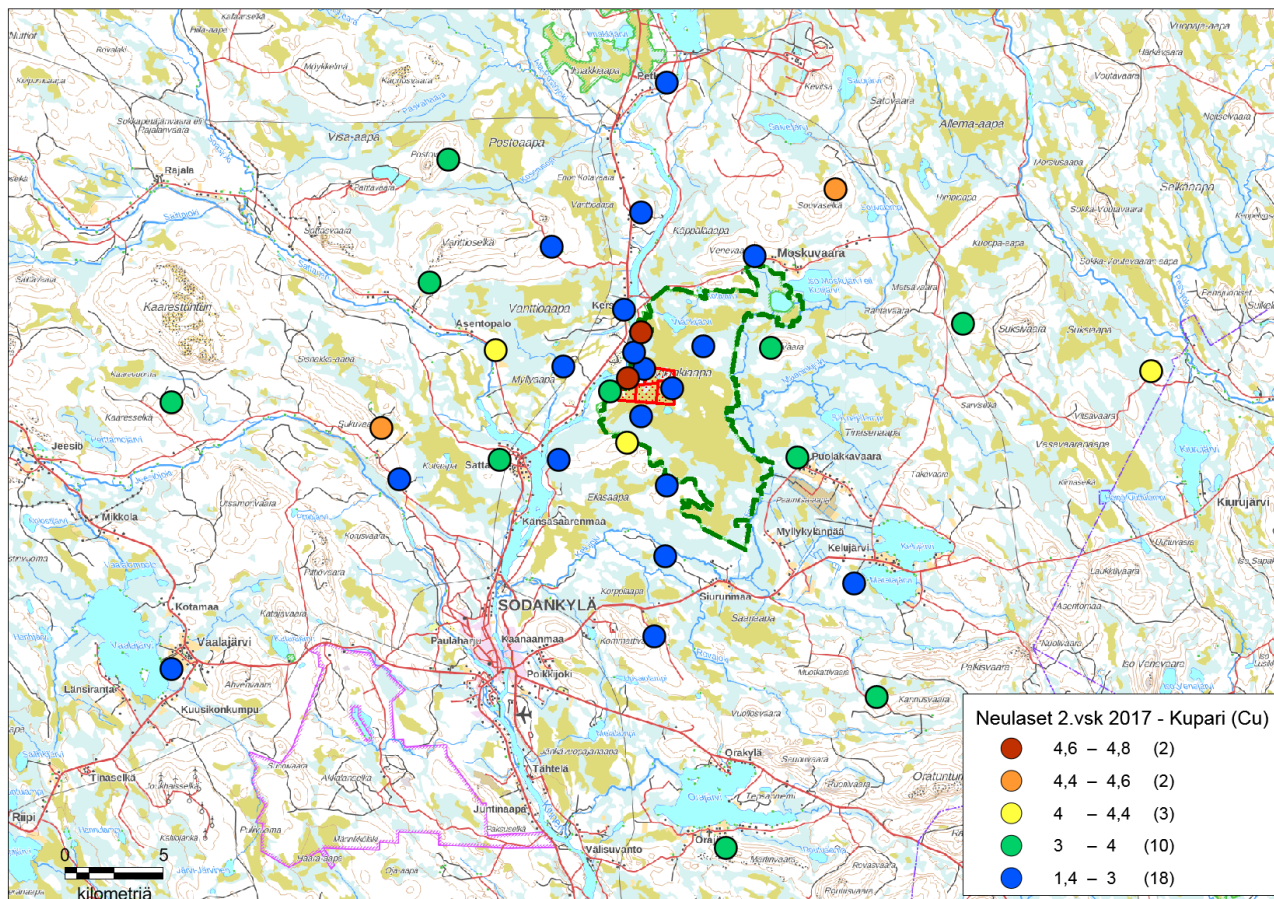
Neulasnäytteiden kobolttipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 0,12 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 0,13 mg/kg. Kobolttipitoisuus oli suurimmillaan Petkulan kylällä (ala 5) sekä vuoden 2016 neulasissa (0,27 mg/kg) että vuoden 2015 neulasissa (0,24 mg/kg).

Neulasnäytteiden kromipitoisuudet alittivat vuoden 2016 neulasissa analyysin määrittäysrajan 18 näytteessä ja vuoden neulasissa 13 näytteessä. Kromipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 0,57 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 0,62 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Kromipitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Petkulan kylällä (1,9 mg/kg, ala 5) ja vuoden 2015 neulasissa Vanttioselän itäosassa (2,2 mg/kg, ala 32).



Kuva 4-3a. Vuoden 2016 neulasnäytteiden kuparipitoisuudet vuonna 2017.

Neulasnäytteiden kuparipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 3,31 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 3,0 mg/kg. Kuparipitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Kaaresselällä (4,8 mg/kg, ala 34) ja vuoden 2015 neulasissa Natura-alueen länsipuolella Poikkijoenkankaalla (4,7 mg/kg, ala 3) sekä Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärvaslammen eteläpuolella (4,7 mg/kg, ala 27). (Kuva 4-3a, b)



Kuva 4-3b. Vuoden 2015 neulasnäytteiden kuparipitoisuudet vuonna 2017.

Neulasnäytteiden rautapitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 23,97 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 29,17 mg/kg. Rautapitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (41 mg/kg, ala 25) ja vuoden 2015 neulasissa Märsikön länsipuolella (49 mg/kg, ala 11).

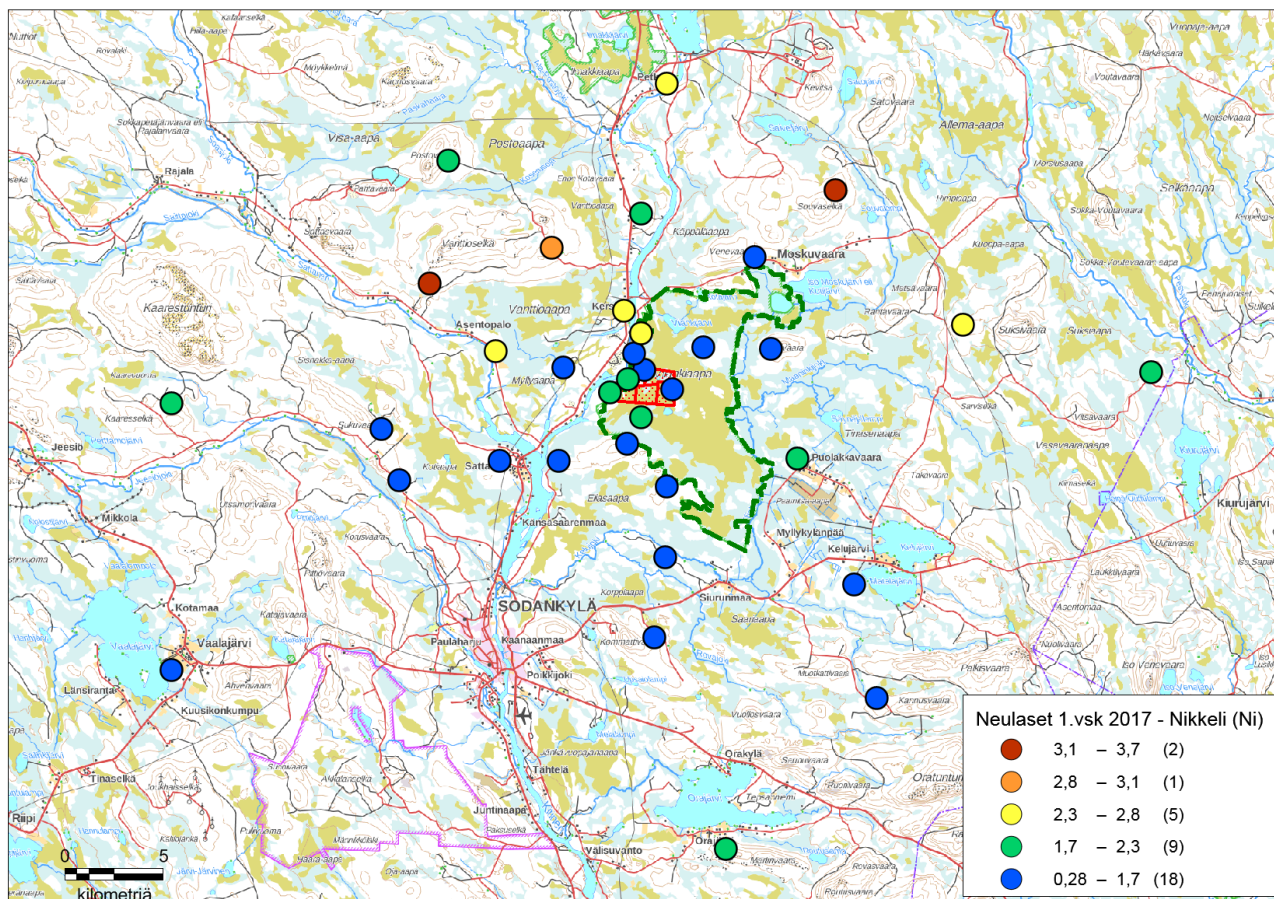
Neulasnäytteiden elohopeapitoisuudet alittivat analyysin määrittämissärajat (0,03 mg/kg).

Neulasnäytteiden magnesiumipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 1400,57 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 1115,71 mg/kg. Magnesiumipitoisuus oli suurimmillaan Vaalajärven kylän eteläpuolella (1770 mg/kg, ala 33) ja Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (1500 mg/kg, ala 14).

Neulasnäytteiden mangaanipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 587,43 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 813,71 mg/kg. Mangaanipitoisuus oli suurimmillaan Kersilön kylällä (ala 31) sekä vuoden 2016 neulasissa (1230 mg/kg) että vuoden 2015 neulasissa (1980 mg/kg).

Neulasnäytteiden molybdeenipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,05 mg/kg) yhtä oikeasta lukuun ottamatta. Määrittäysraja ylittyi Märsikön länsipuolella (0,089 mg/kg, ala 11).

Neulasnäytteiden nikkelpitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 1,6 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 0,98 mg/kg. Nikkelpitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Sattasen Liikavaaran itäpuolella (3,7 mg/kg, ala 30) ja vuoden 2015 neulasissa Vanttiöselän itäosassa (2,5 mg/kg, ala 32). (Kuva 4-4a, b)

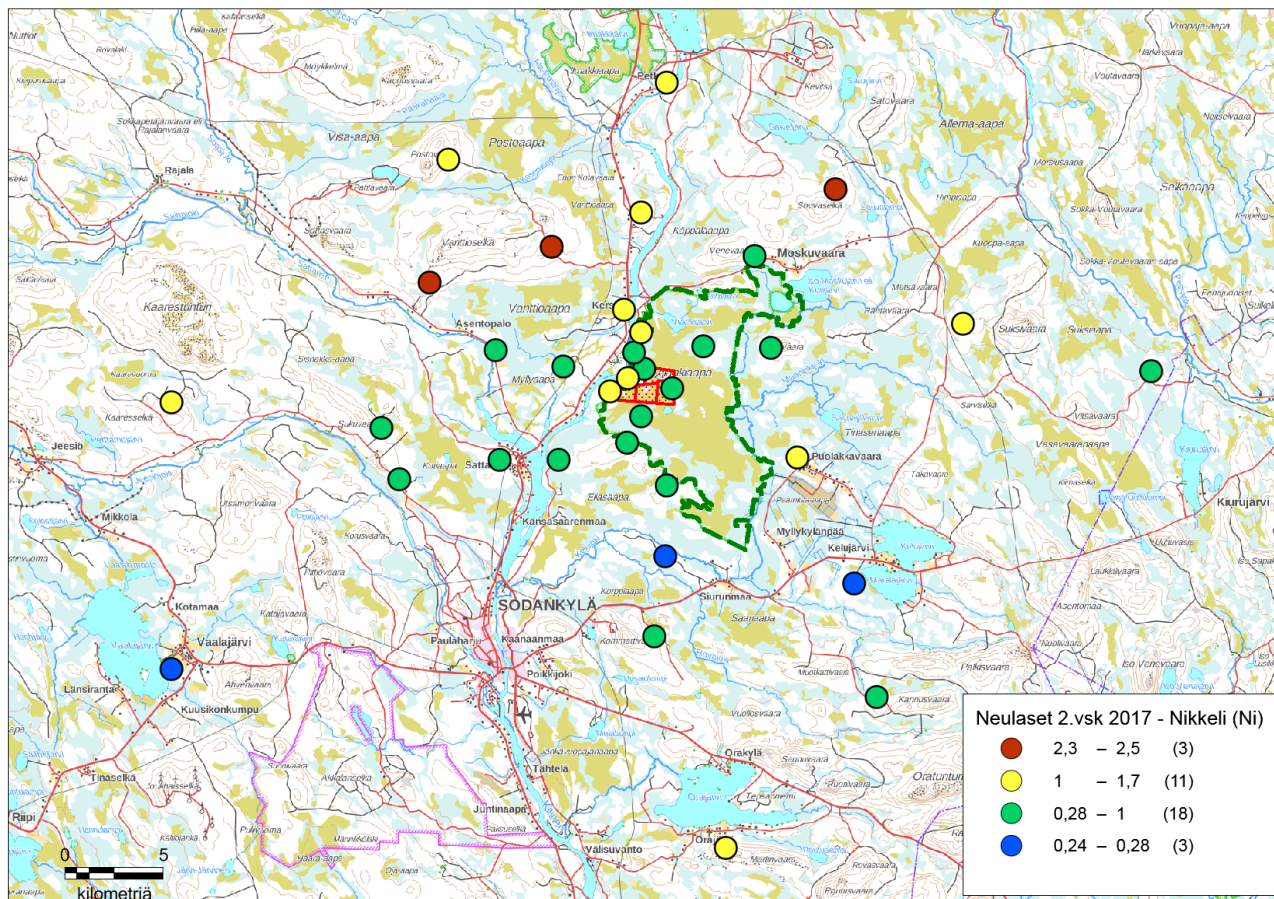


Kuva 4-4a. Vuoden 2016 neulasnäytteiden nikkelpitoisuudet vuonna 2017.

Neulasnäytteiden fosforipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 1514,29mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 1288,29 mg/kg. Fosforipitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Kersilön kylällä (1730 mg/kg, ala 31) ja vuoden 2015 neulasissa Natura-alueen itäpuolella Puolakkavaaran kylällä (1400 mg/kg, ala 13) sekä Orajärven Martinvaaran pohjoisrinteellä (1400 mg/kg, ala 21).

Neulasnäytteiden lyijypitoisuudet alittivat vuoden 2016 neulasissa analyysin määrittäysrajan 32 näytteessä ja vuoden 2015 neulasissa 8 näytteessä. Vuoden 2016 neulasnäytteistä vain kolmessa pitoisuus ylitti määrittäysrajan. Lyijypitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 0,05 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 0,07 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Lyijypitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Natura-alueen itäpuolella Puolakkavaaran kylällä (0,12 mg/kg, ala 13) ja vuoden 2015 neulasissa Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (0,16 mg/kg, ala 4)

Neulasnäytteiden rikkipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 897,14 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 834,57 mg/kg. Rikkipitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Natura-alueella Kiimakuusikossa (980 mg/kg, ala 1) ja vuoden 2015 neulasissa (920 mg/kg) Jaalaskaarkon alueella (ala 18), Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärvälslammen eteläpuolella (ala 27) sekä Kaaresselällä (ala 34).



Kuva 4-4b. Vuoden 2015 neulasnäytteiden nikkelpitoisuudet vuonna 2017 (huom., selitteestä puuttuu luokka 1,7-2,3 mg/kg, oranssi ympyrä, jossa N = 0).

Neulasnäytteiden antimoni-, seleeni-, tina-, titaani-, uraani- ja vanadiinipitoisuudet alittivat analyysien määrittämisrajat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Seleenipitoisuudet ylittivät analyysin määrittämisrajan viidessä vuoden 2015 neulasnäytteessä, joista pitoisuus oli suurimmillaan (0,12 mg/kg) Petkulan kylällä (ala 5) ja Kiurukummulla (ala 12).

Neulasnäytteiden sinkkipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 38,83 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 41,57 mg/kg. Sinkkipitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Jaalaskaarkon alueella (61 mg/kg, ala 18) ja vuoden 2015 neulasissa Sakatti 1-5 alueen sek eteläpuolella Kuusivaarassa (63 mg/kg, ala 17) sekä Natura-alueen ja Kitisen välisellä Pahanlaaksonmaan alueella (63 mg/kg, ala 22).

Neulasnäytteiden kaliumpitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 5523,43 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 4603,71 mg/kg. Kaliumpitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa

Vaalajärven kylän eteläpuolella (6560 mg/kg, ala 33) ja vuoden 2015 neulasissa Kommattivaaran itärinteellä (5590 mg/kg, ala 20).

Neulasnäytteiden typpipitoisuuden keskiarvo oli vuoden 2016 neulasissa 13200 mg/kg ja vuoden 2015 neulasissa 11891,43 mg/kg. Typpipitoisuus oli suurimmillaan vuoden 2016 neulasissa Kiurukummulla (14800 mg/kg, ala 12) ja vuoden 2015 neulasissa Viiankiaavan Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (13700 mg/kg, ala 16).

4.3 Seinäsammalen alkuainepitoisuudet

Seinäsammalnäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat arvot sekä keskihajonta on esitetty oheisessa taulukossa (**Taulukko 4-5**). Seuranta-alakohtaiset tulokset on esitetty raportin liitteenä (**Liite 4**).

Taulukko 4-5. Seinäsammalnäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet sekä keskihajonta, N = 35.

N = 35	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	107,94	0,1	1,57	13,48		2290,86	0,07	0,21	2,71
Pienin	38,0	0,039	0,69	4,3	<0,05	1470,0	0,028	0,076	1,4
Suurin	230,0	0,84	12,0	110,0	<0,05	3230,0	0,24	0,69	5,6
Keskihajonta	43,95	0,13	1,92	17,24		367,98	0,03	0,14	1,09
	Cu	Fe	Hg	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	4,55	131,77	0,03	1085,14	535,14	0,1	2,84	1037,14	0,84
Pienin	3,1	79,0	<0,03	730,0	230,0	0,06	1,2	760,0	0,49
Suurin	10,0	300,0	0,033	1590,0	1230,0	0,29	9,1	1290,0	1,5
Keskihajonta	1,23	48,46		235,88	221,07	0,05	1,58	133,27	0,26
	S	Sb	Se	Sn	U	V	Ti	Zn	
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
Keskiarvo	628,0	0,04	0,1	0,14		0,43		23,0	
Pienin	620,0	0,03		0,12		0,39		23,0	
Suurin	530,0	<0,03	<0,1	<0,1	<0,01	0,19	< 50	17,0	
Keskihajonta	730,0	0,083	0,13	0,25	<0,01	0,71	< 50	32,0	
	53,13	0,01		0,05		0,13		4,09	

Seinäsammalnäytteiden alumiinipitoisuuden keskiarvo oli 107,94 mg/kg. Alumiinipitoisuus oli suurimmillaan Sakatti 1-5 alueen eteläpuolella Kuusivaarassa (230 mg/kg, ala 17) ja Vanttioavan itäreunan Ahvenkummulla (200 mg/kg, ala 28).

Seinäsammalnäytteiden arseenipitoisuuden keskiarvo oli 0,1 mg/kg. Arseenipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen länsipuolella Poikkijoenkankaalla (0,84 mg/kg, ala 3) ja Jaalaskaarkon alueella (0,22 mg/kg, ala 18).

Seinäsammalnäytteiden booripitoisuuksien keskiarvo oli 1,57 mg/kg. Booripitoisuus oli suurimmillaan Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (12 mg/kg, ala 35) ja Vanttioselän itäosassa (3,9 mg/kg, ala 32).

Seinäsammalnäytteiden bariumpitoisuuksien keskiarvo oli 13,48 mg/kg. Bariumpitoisuus oli suurimmillaan Sattasen kylän länsipuolella (110 mg/kg, ala 24) ja Sattasen Liikavaaran itäpuolella (20 mg/kg, ala 30).

Seinäsammalnäytteiden beryylliumpitoisuudet alittivat analyysin määrittämissärajat (0,05 mg/kg).

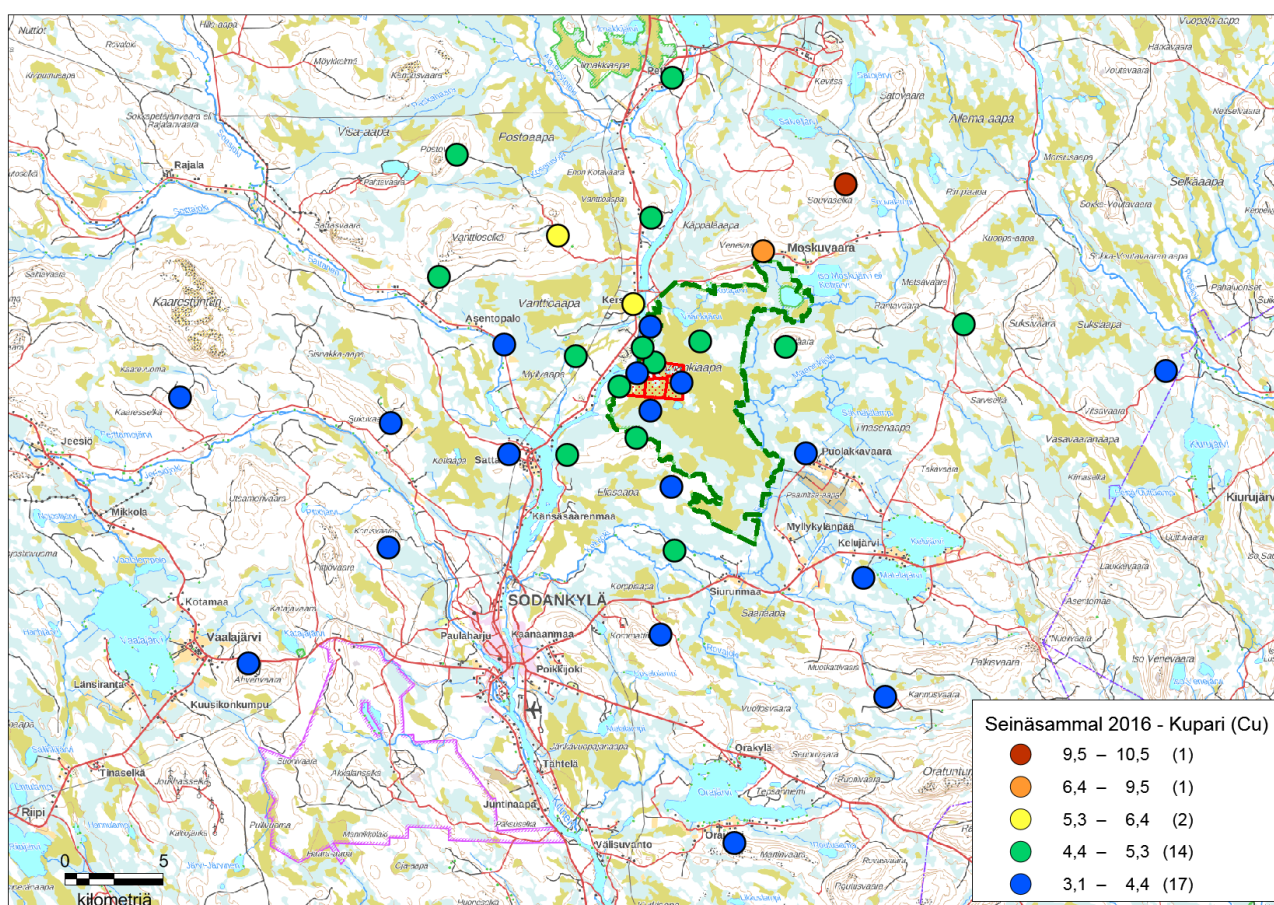
Seinäsammalnäytteiden kalsiumpitoisuuden keskiarvo oli 2290,86 mg/kg. Kalsiumpitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (3230 mg/kg, ala 30), Venevaaralla (2930 mg/kg, ala 7) ja Kuusivaaran länsirinteellä (2910 mg/kg, ala 23).

Seinäsammalnäytteiden kadmiumpitoisuuden keskiarvo oli 0,07 mg/kg. Kadmiumpitoisuus oli suurimmillaan Sattasen kylän länsipuolella (0,240 mg/kg, ala 24) ja Kaaresselällä (0,088 mg/kg, ala 34).

Seinäsammalnäytteiden kobolttipitoisuuden keskiarvo oli 0,21 mg/kg. Kobolttipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (0,69 mg/kg, ala 4), Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (0,68 mg/kg, ala 8) ja Venevaaralla (0,49 mg/kg, ala 7).

Seinäsammalnäytteiden kromipitoisuuden keskiarvo oli 2,71 mg/kg. Kromipitoisuus oli suurimmillaan (5,6 mg/kg) Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (ala 4) ja Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (ala 8).

Seinäsammalnäytteiden kuparipitoisuuden keskiarvo oli 4,55 mg/kg. Kuparipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (10 mg/kg, ala 8) ja Venevaaralla (7,3 mg/kg, ala 7). (Kuva 4-5)



Kuva 4-5. Seinäsammalnäytteiden kuparipitoisuudet vuonna 2016.

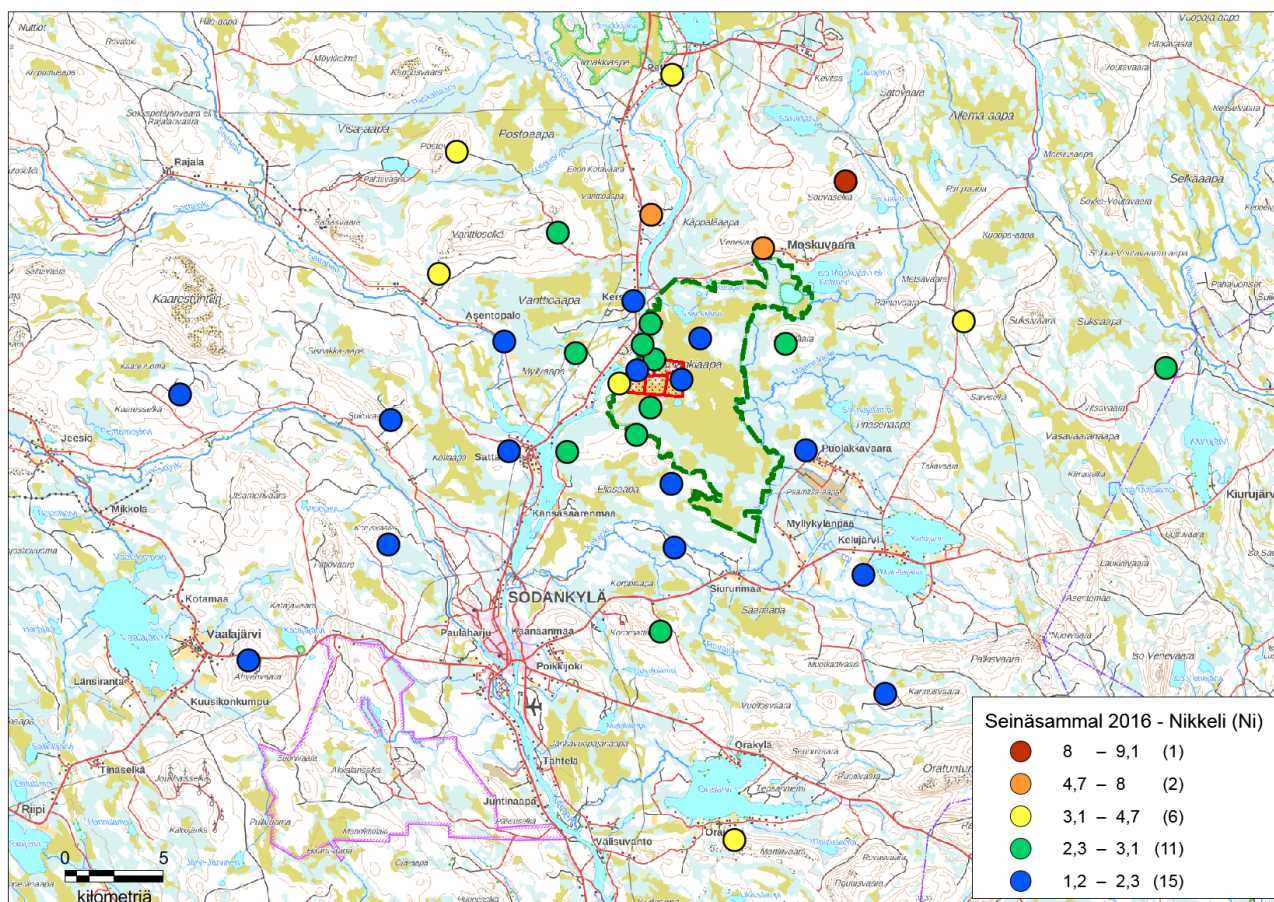
Seinäsammannäytteiden rautapitoisuuden keskiarvo oli 131,77 mg/kg. Rautapitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (300 mg/kg, ala 8), Viiankiaavan Natura-alueen länsireunan tuntumassa Tihämaalla (230 mg/kg, ala 2) ja Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (200 mg/kg, ala 4).

Muurahaisnäytteiden elohopeapitoisuudet alittivat analyysin määritysrajan 29 näytteessä. Elohopeapitoisuuden keskiarvo oli 0,03 mg/kg, kun määritysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määritysraja-arvoa. Elohopeapitoisuus oli suurimmillaan (0,033 mg/kg) Sattasen Liikavaaran itäpuolella (ala 30) ja Kaaresselällä (ala 34).

Seinäsammannäytteiden magnesiumipitoisuuden keskiarvo 1085,14 mg/kg. Magnesiumipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (1590 mg/kg, ala 8), Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (1590 mg/kg, ala 35), Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (1450 mg/kg, ala 4) ja Venevaaralla (1450 mg/kg, ala 7).

Seinäsammannäytteiden mangaanipitoisuuden keskiarvo oli 535,14 mg/kg. Mangaanipitoisuus oli suurimmillaan Kersilön kylällä (1230 mg/kg, ala 31), Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (980 mg/kg, ala 25) ja Sattasen Liikavaaran itäpuolella (980 mg/kg, ala 30).

Seinäsammannäytteiden molybdeenipitoisuuden keskiarvo oli 0,1 mg/kg. Molybdeenipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (0,29 mg/kg, ala 4), Natura-alueella Petäjäsaaressa (0,25 mg/kg, ala 9) ja Natura-alueen ja Kitisen välisellä Pahanlaaksonmaan alueella (0,21 mg/kg, ala 22).



Kuva 4-6. Seinäsammannäytteiden nikkelpitoisuudet vuonna 2016.

Seinäsammalnäytteiden nikkelpitoisuuden keskiarvo oli 2,84 mg/kg. Nikkelpitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (9,1 mg/kg, ala 8), Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (7,0 mg/kg, ala 4) ja Venevaaralla (5,9 mg/kg, ala 7). (**Kuva 4-6**)

Seinäsammalnäytteiden fosforipitoisuuden keskiarvo oli 1037,14 mg/kg. Fosforipitoisuus oli suurimmillaan Vanttioaavan itäreunan Ahvenkummulla (1290 mg/kg, ala 28), Natura-alueella Petäjäsaassa (1270 mg/kg, ala 9) ja Korusvaaran alarinteellä (1240 mg/kg, ala 26).

Seinäsammalnäytteiden lyijypitoisuuden keskiarvo oli 0,84 mg/kg. Lyijypitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (1,5 mg/kg, ala 4) ja Vaalajärven kylän läheisyydessä Ahvenvaaralla (1,4 mg/kg, ala 33).

Seinäsammalnäytteiden rikkipitoisuuden keskiarvo oli 628 mg/kg. Rikkipitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (730 mg/kg, ala 30), Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (720 mg/kg, ala 25) ja Vanttioaavan itäreunan Ahvenkummulla (720 mg/kg, ala 28).

Seinäsammalnäytteiden antimonipitoisuudet alittivat analyysin määrittämissä 19 näytteessä. Antimonipitoisuuden keskiarvo oli 0,04 mg/kg, kun määrittämissä alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittämissä-arvoa. Antimonipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen länsipuolella Poikkijoenkankaalla (0,083 mg/kg, ala 3), Kannuslehdon rinteellä (0,051 mg/kg, ala 15) ja Kommattivaaran itärinteellä (0,051 mg/kg, ala 20).

Seinäsammalnäytteiden seleenipitoisuudet alittivat analyysin määrittämissä 30 näytteessä. Seleeniipitoisuuden keskiarvo oli 0,01 mg/kg, kun määrittämissä alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittämissä-arvoa. Analyysin määrittämissä ylittyi viidellä alalla; Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (0,13 mg/kg, ala 8), Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (0,13 mg/kg, ala 35), Särkivaarassa (0,11 mg/kg, ala 10), Jaalaskaakon alueella (0,11 mg/kg, ala 18) ja Natura-alueen ja Kitisen välisellä Pahanlaaksonmaan alueella (0,11 mg/kg, ala 22).

Seinäsammalnäytteiden tinapitoisuudet alittivat analyysin määrittämissä 12 näytteessä. Tinapitoisuuden keskiarvo oli 0,14 mg/kg, kun määrittämissä alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittämissä-arvoa. Tinapitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (0,25 mg/kg, ala 8), Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaassa (0,24 mg/kg, ala 9) ja Särkivaarassa (0,24 mg/kg, ala 10).

Seinäsammalnäytteiden titaani- ja uraanipitoisuudet alittivat analyysien määrittämissä (50 mg/kg, 0,01 mg/kg).

Seinäsammalnäytteiden vanadiinipitoisuuden keskiarvo oli 0,43 mg/kg. Vanadiinipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (0,71 mg/kg, ala 4), Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (0,67 mg/kg, ala 8) ja Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (0,66 mg/kg, ala 35).

Seinäsammalnäytteiden sinkkipitoisuuden keskiarvo oli 23,0 mg/kg. Sinkkipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (32 mg/kg, ala 8) ja Kiurukummulla (30 mg/kg, ala 12).

4.4 Sienten alkuainepitoisuudet

Selvitysalueilta kerättiin kangasrouskuja alkuaineanalyyseihin. Kangasrouskunäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat arvot sekä keskihajonta on esitetty oheisessa taulukossa (**Taulukko 4-6**). Seuranta-alakohtaiset tulokset on esitetty raportin liitteenä (**Liite 5**).

Taulukko 4-6. Kangasrouskun alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet sekä keskihajonta, N = 36.

N = 36	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	30,54	0,12	0,59	1,22		170,00	0,96	0,37	
Pienin	<10	<0,03	<0,5	<1	<0,05	<100	0,17	0,064	0,04
Suurin	65,0	0,54	1,6	2,4	<0,05	360	7,0	1,8	6,1
Keskihajonta	14,82	0,12				63,94	1,25	0,39	
	Cu	Fe	Hg	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	20,71	46,86	0,41	1224,0	31,43		1,48	7393,71	0,49
Pienin	11	18	<0,03	870	16	<0,05	0,53	4180	0,094
Suurin	38	150	1,2	2090	55	0,14	4,7	10300	1,1
Keskihajonta	6,01	30,46	0,40	246,66	10,51		1,05	1433,63	0,26
	S	Sb	Se	Sn	U	V	Ti	Zn	
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
Keskiarvo	2375,71		0,14					106,37	
Pienin	1600	<0,03	0,1	<0,1	<0,01	<0,1	<50	63	
Suurin	3170	<0,03	0,37	<0,1	<0,01	0,14	<50	180	
Keskihajonta	350,08		0,07					29,86	

Kangasrouskujen alumiinipitoisuuden keskiarvo oli 30,54 mg/kg. Yhdessä näytteessä pitoisuus alitti määrittäysrajan. Alumiinipitoisuus oli suurimmillaan Kaaresselällä (65 mg/kg, ala 34) ja Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (62 mg/kg, ala 35).

Kangasrouskujen arseenipitoisuuden keskiarvo oli 0,12 mg/kg. Kolmessa näytteessä pitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan. Arseenipitoisuus oli suurimmillaan (0,54 mg/kg) Sakatti 1-5 alueen eteläpuolella Kuusivaarassa (ala 17) ja Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (ala 25).

Kangasrouskujen booripitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan 22 näytteessä. Booripitoisuuden keskiarvo oli 0,59 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Booripitoisuus oli suurimmillaan Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaarella (1,6 mg/kg, ala 9), Natura-alueen länsipuolella Poikkijoenkankaalla (0,88 mg/kg, ala 3) sekä Viiankiaavan Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (0,81 mg/kg, ala 16).

Kangasrouskujen bariumpitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan 21 näytteessä. Bariumpitoisuuden keskiarvo oli 1,22 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Bariumpitoisuus oli suurimmillaan Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaarella (2,4 mg/kg, ala 9) ja Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (2,1 mg/kg, ala 35).

Kangasrouskujen berylliumpitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,05 mg/kg).

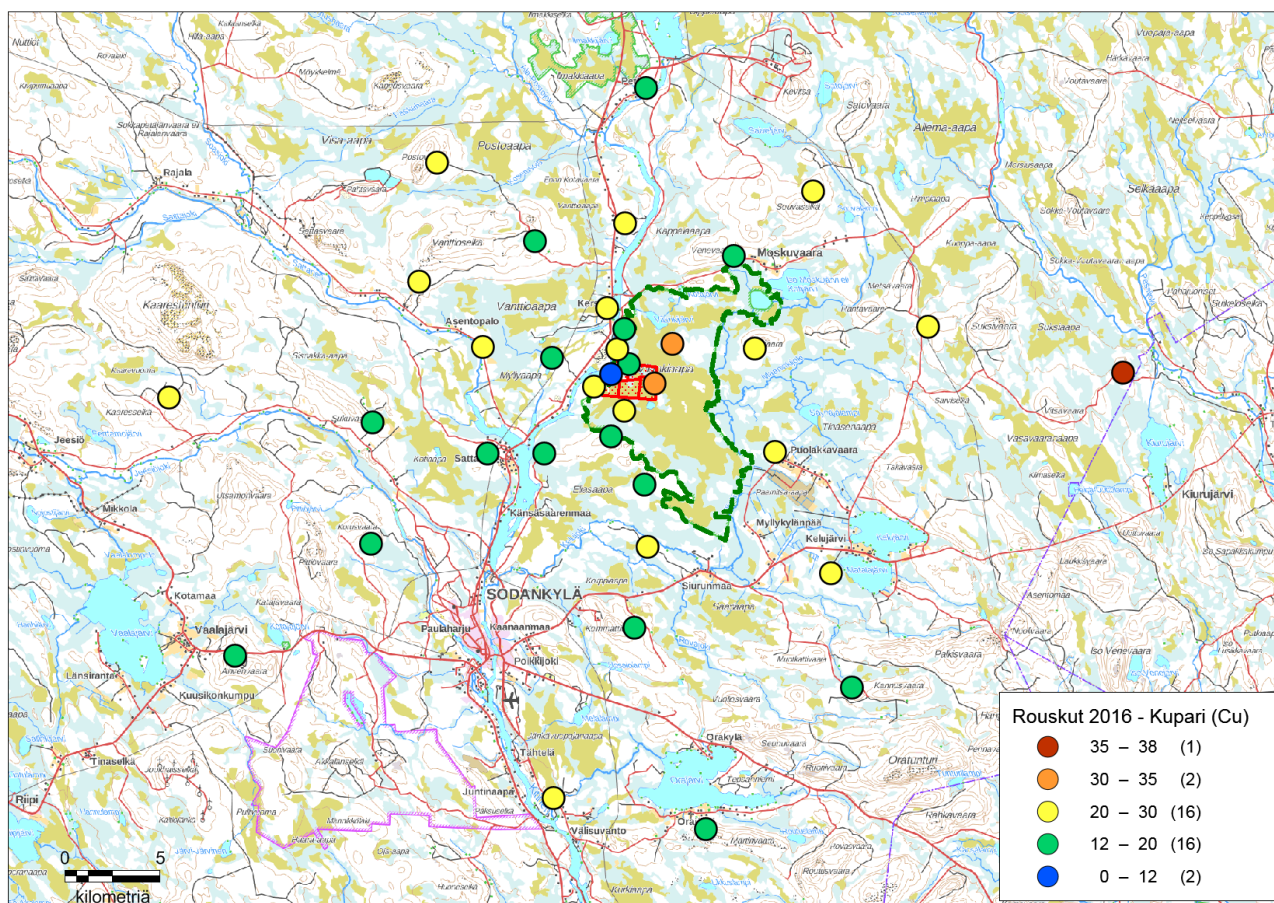
Kangasrouskujen kalsiumpitoisuuden keskiarvo oli 170 mg/kg. Seitsemässä näytteessä pitoisuus alitti määrittäysrajan. Kalsiumpitoisuus oli suurimmillaan Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaarella (360 mg/kg, ala 9) ja Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (300 mg/kg, ala 25).

Kangasrouskujen kadmiumpitoisuuden keskiarvo oli 0,96 mg/kg. Kadmiumpitoisuus oli suurimmillaan Venevaaralla (7,0 mg/kg, ala 7) ja Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (3,0 mg/kg, ala 35).

Kangasrouskujen kobolttipitoisuuden keskiarvo oli 0,37 mg/kg. Kobolttipitoisuus oli suurimmillaan (1,8 mg/kg) Kaaresselällä (ala 34) ja Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (ala 35).

Kangasrouskujen kromipitoisuudet alittivat analyysien määrittämissä näytteissä. Kromipitoisuuden keskiarvo oli 1,18 mg/kg, kun määrittämissä näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittämissä arvoja. Kromipitoisuus oli suurimmillaan Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (6,1 mg/kg, ala 25) ja Kaaresselällä (5,3 mg/kg, ala 34).

Kangasrouskujen kuparipitoisuuden keskiarvo oli 20,71 mg/kg. Kuparipitoisuus oli suurimmillaan Kiurukummulla (38 mg/kg, ala 12), Viiankiaavan Natura-alueella Särkikoskenmaan länsiosassa (34 mg/kg, ala 6) sekä Petäjäsaarella (34 mg/kg, ala 9). (Kuva 4-7)



Kuva 4-7. Kangasrouskunäytteiden kuparipitoisuudet vuonna 2016.

Kangasrouskujen rautapitoisuuden keskiarvo oli 46,86 mg/kg. Rautapitoisuus oli suurimmillaan Orajärven Martinvaaran pohjoisrinteellä (150 mg/kg, ala 21), Kaaresselällä (120 mg/kg, ala 34) ja Jänkävuopajanaavan eteläpuolen kangasreunuksella (100 mg/kg, ala 21h).

Kangasrouskujen elohopeapitoisuuden keskiarvo oli 0,41 mg/kg. Näytteiden pitoisuudet alittivat analyysin määrittämissä näytteissä. Elohopeapitoisuus oli suurimmillaan Kiurukummulla

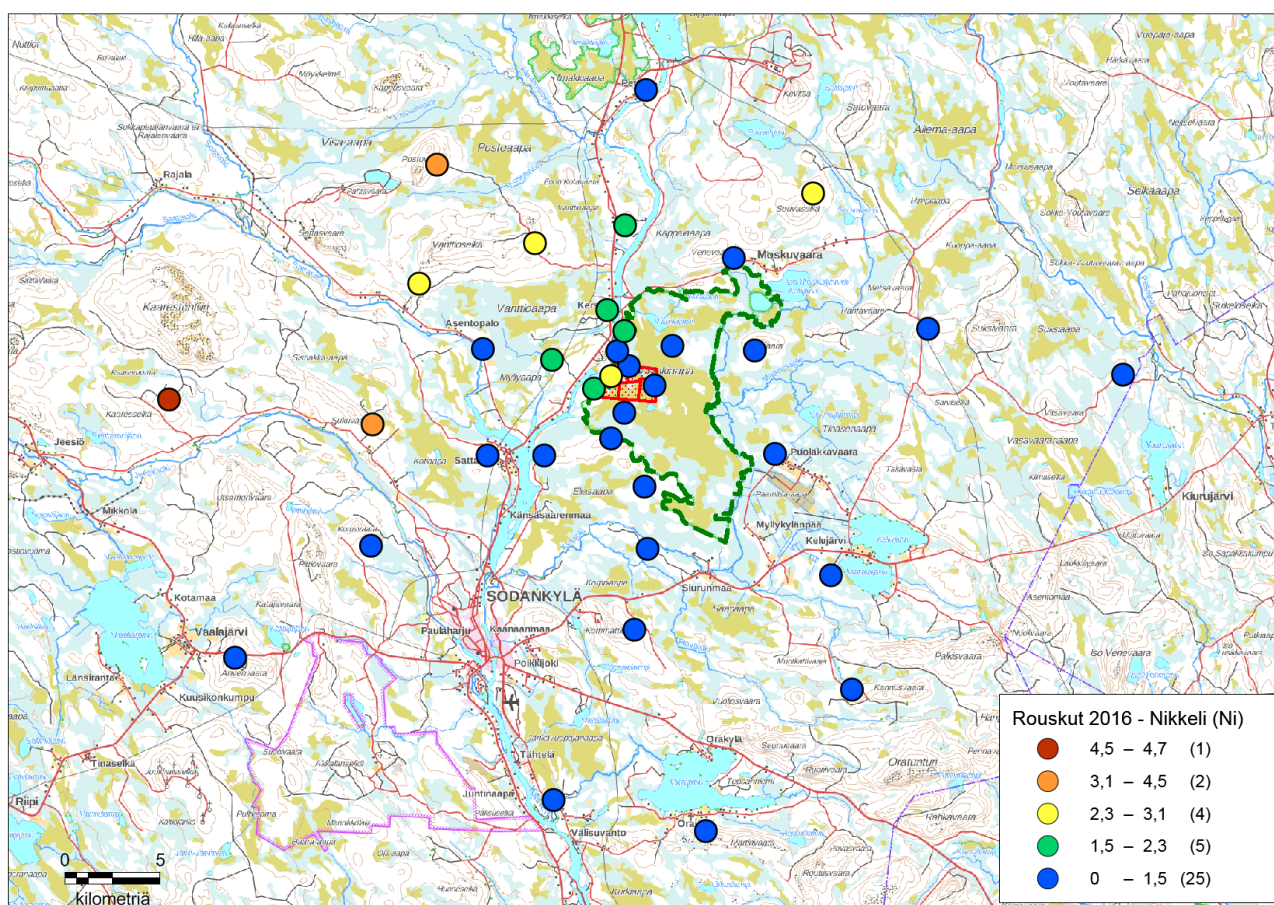
(1,2 mg/kg, ala 12), Vanttiöselän itäosassa (1,2 mg/kg, ala 32), Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (1,1 mg/kg, ala 4) ja Sattasen Liikavaaran itäpuolella (1,1 mg/kg, ala 30).

Kangasrouskujen magnesiumipitoisuuden keskiarvo oli 1224,0 mg/kg. Magnesiumipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (2090 mg/kg, ala 8) ja Sattasen Liikavaaran itäpuolella (1550 mg/kg, ala 30).

Kangasrouskujen mangaanipitoisuuden keskiarvo oli 31,43 mg/kg. Mangaanipitoisuus oli suurimmillaan Kersilön kylällä (55 mg/kg, ala 31) ja Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (50 mg/kg, ala 16).

Kangasrouskujen molybdeenipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan 29 seuranta-alalla 34 alasta. Molybdeenipitoisuuden keskiarvo oli 0,06 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Molybdeenipitoisuus oli suurimmillaan Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (0,14 mg/kg, ala 14), Kaaresselällä (0,12 mg/kg, ala 34), Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (0,11 mg/kg, ala 35) ja Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärvaslammen eteläpuolella (0,10 mg/kg, ala 27).

Kangasrouskujen nikkelpitoisuuden keskiarvo oli 1,48 mg/kg. Nikkelpitoisuus oli suurimmillaan Kaaresselällä (4,7 mg/kg, ala 34), Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (4,0 mg/kg, ala 35) ja Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (3,5 mg/kg, ala 25). (Kuva 4-8)



Kuva 4-8. Kangasrouskunäytteiden nikkelpitoisuudet vuonna 2016.

Kangasrouskujen fosforipitoisuuden keskiarvo oli 7393,71 mg/kg. Fosforipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueella Petäjäsaassa (10300 mg/kg, ala 9) sekä Särkikoskenmaan länsiosassa (10200 mg/kg, ala 6).

Kangasrouskujen lyijypitoisuuden keskiarvo oli 0,49 mg/kg. Lyijypitoisuus oli suurimmillaan Vanttioavan länsipuolella Asentopalon alueella (1,1 mg/kg, ala 29) ja Kommattivaaran itärinteellä (1,0 mg/kg, ala 20).

Kangasrouskujen rikkipitoisuuden keskiarvo oli 2375,71 mg/kg. Rikkipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (3170 mg/kg, ala 4) ja Natura-alueella Petäjäsaassa (3040 mg/kg, ala 9).

Kangasrouskujen antimonipitoisuudet alittivat analyysin määritysrajan (<0,03 mg/kg).

Kangasrouskujen seleenipitoisuudet alittivat analyysien määritysrajat 17 näytteessä. Seleenipitoisuuden keskiarvo oli 0,14 mg/kg, kun määritysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määritysraja-arvoa. Seleenipitoisuus oli suurimmillaan Kaaresselällä (0,37 mg/kg, ala 34) ja Sakatti 1-5 alueen eteläpuolella Kuusivaarassa (0,35 mg/kg, ala 17).

Kangasrouskujen tina-, titaani-, uraani- ja vanadiinipitoisuudet alittivat analyysien määritysrajat (0,01 mg/kg, 50 mg/kg, 0,01 mg/kg, 0,1 mg/kg). Poikkeuksena tästä oli kolme näytettä, joissa vanadiinipitoisuus ylitti määritysrajan. Nämä seuranta-alat sijaitsivat Kaaresselällä (0,14 mg/kg, ala 34), Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (0,14 mg/kg, ala 35) ja Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (0,12 mg/kg, ala 25).

Kangasrouskujen sinkkipitoisuuden keskiarvo oli 106,37 mg/kg. Sinkkipitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (180 mg/kg, ala 30) ja Natura-alueella Petäjäsaassa (160 mg/kg, ala 9).

4.5 Metsämarjojen alkuainepitoisuudet

4.5.1 Mustikka

Mustikkanäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat arvot sekä keskihajonta on esitetty oheisessa taulukossa (**Taulukko 4-7**). Seuranta-alkohtaiset tulokset on esitetty raportin liitteenä (**Liite 6-1**).

Taulukko 4-7. Metsämarjoista mustikan alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet sekä keskihajonta, N = 34.

N = 34	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	21,35		8,98	18,76		2164,71			
Pienin	< 10,0	<0,03	2,7	4,9	<0,05	630,0	<0,02	< 0,03	<1
Suurin	49,0	<0,03	19,1	39,0	<0,05	4830,0	<0,02	< 0,03	<1
Keskihajonta	7,81		2,70	6,85		681,68			
	Cu	Fe	Hg	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	5,15	20,27		803,24	491,53	0,07	0,63	1784,71	
Pienin	1,6	7,5	<0,03	230,0	113,0	< 0,05	< 0,2	560,0	<0,05
Suurin	10,5	56,5	<0,03	2000,0	1590,0	0,18	1,7	3840,0	<0,05
Keskihajonta	1,63	8,88		293,13	274,49	0,03	0,37	542,72	

	S	Sb	Se	Sn	U	V	Ti	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	1105,88							11,31
Pienin	390,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,1	<50	3,7
Suurin	2590,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,1	<50	26,1
Keskihajonta	370,21							3,74

Mustikoiden alumiinipitoisuuden keskiarvo oli 21,35 mg/kg. Neljässä näytteessä pitoisuus alitti määrittäysrajan. Alumiinipitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (49 mg/kg, ala 30) ja Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (37 mg/kg, ala 14).

Mustikoiden arseenipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,03 mg/kg).

Mustikoiden booripitoisuuden keskiarvo oli 8,98 mg/kg. Booripitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (19,1 mg/kg, ala 30), Vaalajärven kylän läheisyydessä Ahvenvaaralla (13,0 mg/kg, ala 33) sekä Kaaresselällä (12,1 mg/kg, ala 34).

Mustikoiden bariumpitoisuuden keskiarvo oli 18,76 mg/kg. Bariumpitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (39 mg/kg, ala 30), Venevaaralla (30 mg/kg, ala 7) ja Natura-alueella Särkikoskenmaan länsiosassa (29 mg/kg, ala 6).

Mustikoiden berylliumipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,05 mg/kg).

Mustikoiden kalsiumpitoisuuden keskiarvo oli 2164,71 mg/kg. Kalsiumpitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (4830 mg/kg, ala 30) ja Venevaaralla (3020 mg/kg, ala 7).

Mustikoiden kadmium-, koboltti- ja kromipitoisuudet alittivat analyysien määrittäysrajan (0,02 mg/kg, 0,03 mg/kg, 1,0 mg/kg).

Mustikoiden kuparipitoisuuden keskiarvo oli 5,15 mg/kg. Kuparipitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (10,5 mg/kg, ala 30) ja Jaalaskaakon alueella (7,0 mg/kg, ala 18). **(Kuva 4-9)**

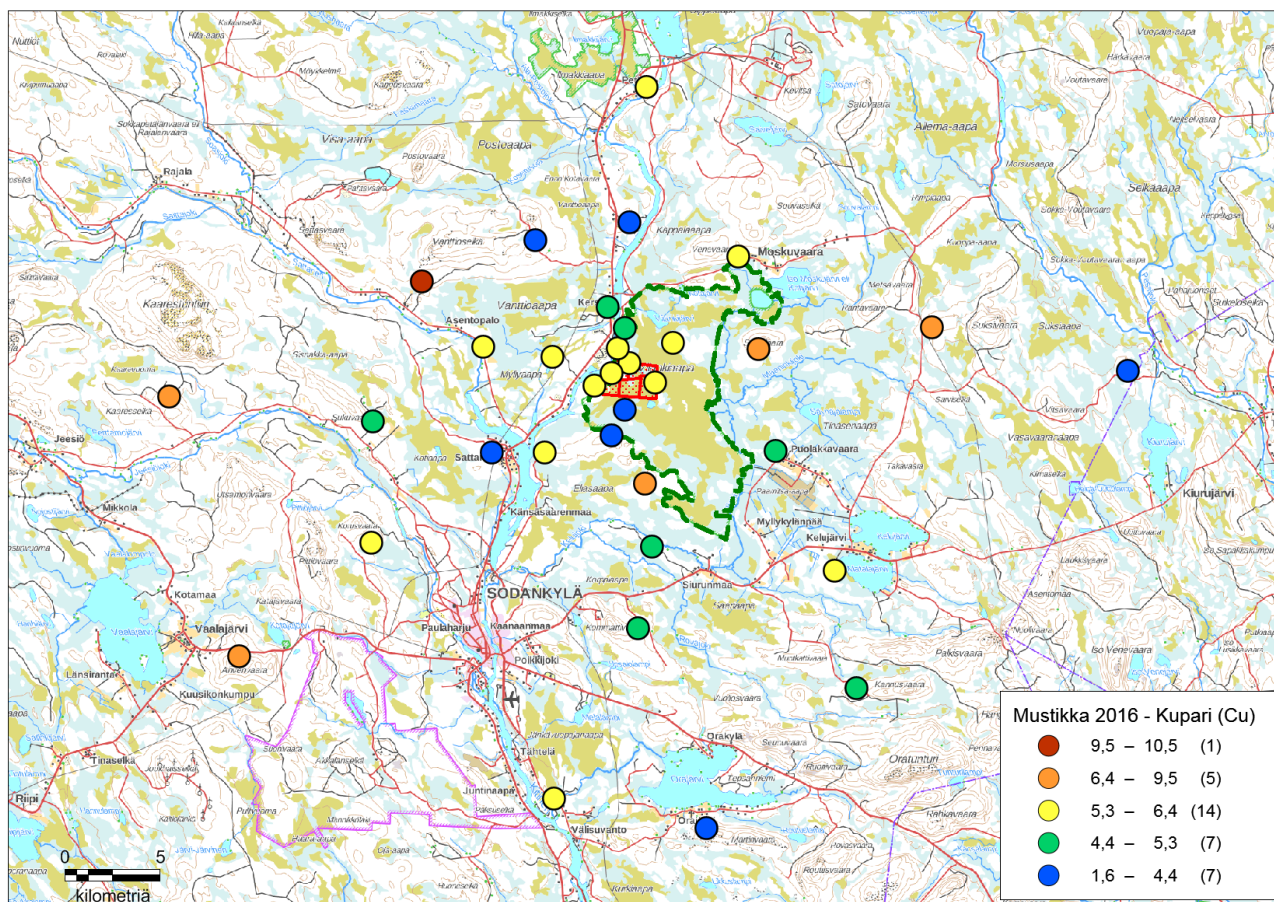
Mustikoiden rautapitoisuuden keskiarvo oli 20,27 mg/kg. Rautapitoisuus oli suurimmillaan Viiankiaavan Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (56,5 mg/kg, ala 16), Sattasen Liikavaaran itäpuolella (38,3 mg/kg, ala 30) ja Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaarella (31,3 mg/kg, ala 9).

Mustikoiden elohopeapitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,03 mg/kg).

Mustikoiden magnesiumipitoisuuden keskiarvo oli 803,24 mg/kg. Magnesiumipitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (2000 mg/kg, ala 30) ja Märsikön länsipuolella (1110 mg/kg, ala 11).

Mustikoiden mangaanipitoisuuden keskiarvo oli 491,53 mg/kg. Mangaanipitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (1590 mg/kg, ala 30) ja Vaalajärven kylän läheisyydessä Ahvenvaaralla (923 mg/kg, ala 33).

Mustikoiden molybdeenipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,03 mg/kg) 11 seuranta-alalla 34 alasta. Molybdeenipitoisuuden keskiarvo oli 0,07 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Molybdeenipitoisuus oli suurimmillaan Viiankiaavan Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärvälslammen eteläpuolella (0,18 mg/kg, ala 27), Siurunmaan kylän luoteispuolella Kelujoen varressa (0,13 mg/kg, ala 19), ja Jänkävuopajanaavan eteläpuolen kangasreunuksella (0,12 mg/kg, ala 21h).



Kuva 4-9. Mustikkanäytteiden kuparipitoisuudet vuonna 2016.

Mustikoiden nikkelpitoisuuden keskiarvo oli 0,63 mg/kg. Määrittäysraja alittui kolmessa näytteessä. Nikkelpitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (1,7 mg/kg, ala 30), Kersilön kylällä (1,4 mg/kg, ala 31) ja Vaalajärven kylän läheisyydessä Ahvenvaaralla (1,3 mg/kg, ala 33). (Kuva 4-10)

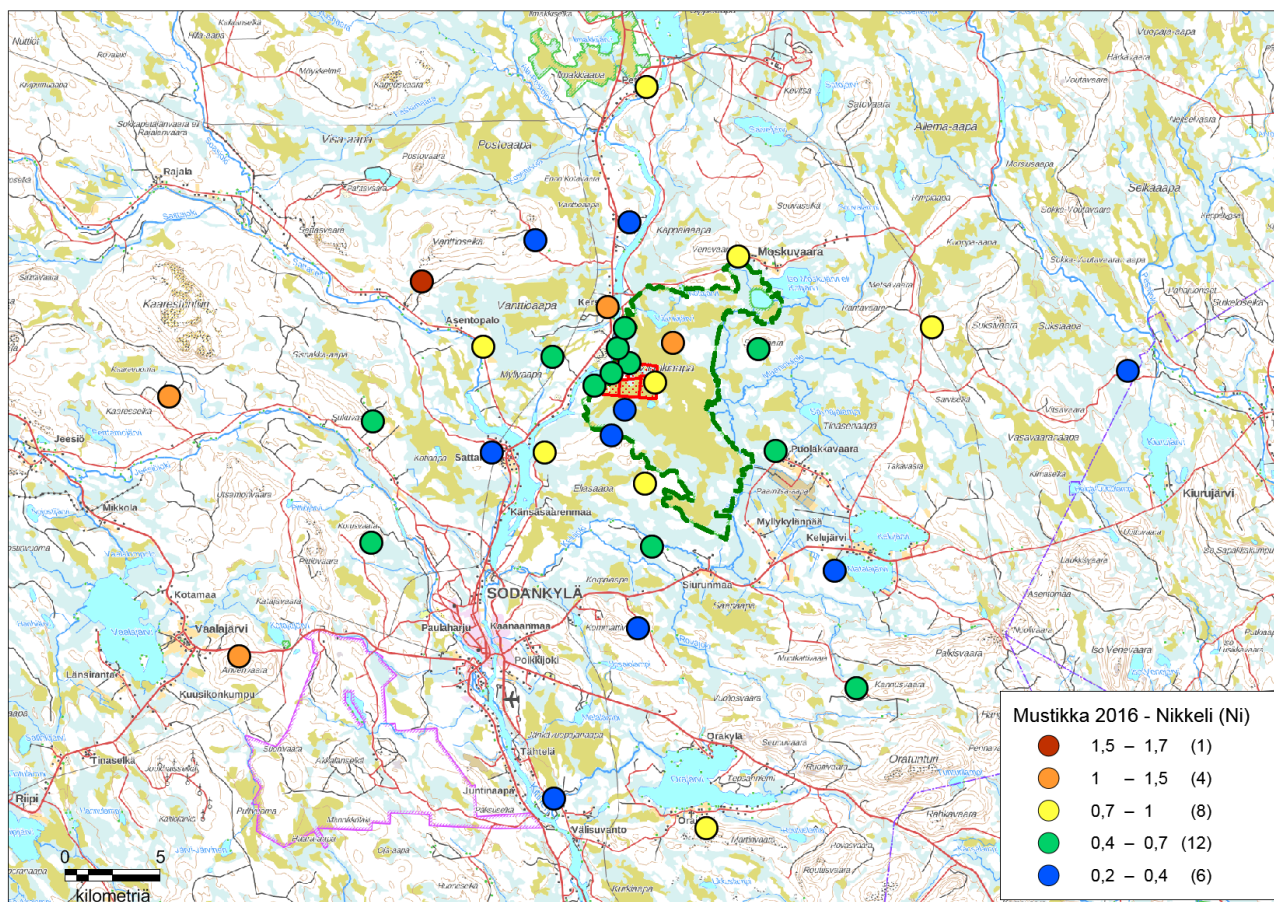
Mustikoiden fosforipitoisuuden keskiarvo oli 1784,71 mg/kg. Fosforipitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (3840 mg/kg, ala 30) ja Jaalaskaarkon alueella (2480 mg/kg, ala 18).

Mustikoiden lyijypitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,05 mg/kg).

Mustikoiden rikkipitoisuuden keskiarvo oli 1105,88 mg/kg. Rikkipitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (2590 mg/kg, ala 30), Märsikön länsipuolella (1630 mg/kg, ala 11) ja Jaalaskaarkon alueella (1530 mg/kg, ala 18).

Mustikoiden antimoni-, seleeni-, tina-, titaani-, uraani- ja vanadiinipitoisuudet alittivat analyysien määrittäysrajat (0,01 mg/kg, titaanilla 50 mg/kg).

Mustikoiden sinkkipitoisuuden keskiarvo oli 11,31 mg/kg. Sinkkipitoisuus oli suurimmillaan Sattasen Liikavaaran itäpuolella (26,1 mg/kg, ala 30), Märsikön länsipuolella (15,2 mg/kg, ala 11) ja Viiankiaavan Natura-alueen länsireunan tuntumassa Tihiämaalla (15,1 mg/kg, ala 2).



Kuva 4-10. Mustikkanäytteiden nikkelpitoisuudet vuonna 2016.

4.5.2 Puolukka

Puolukkanäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat arvot sekä keskihajonta on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 4-8). Seuranta-alakohtaiset tulokset on esitetty raportin liitteenä (Liite 6-2).

Taulukko 4-8. Metsämarjoista puolukan alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet sekä keskihajonta, N = 36.

N = 36	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	22,03		8,54	15,94		1623,33			
Pienin	<10	<0,03	5,0	5,4	<0,05	740	<0,02	<0,03	<1
Suurin	40,0	<0,03	13,4	35,0	<0,05	2830	<0,02	0,047	<1
Keskihajonta	6,73		2,29	6,34		463,92			
	Cu	Fe	Hg	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	5,24	12,96		701,39	291,77		0,62	1400,28	
Pienin	3,6	8,2	<0,03	390	64,7	<0,05	<0,2	860	<0,05
Suurin	10,0	21,0	<0,03	1040	483,0	0,11	1,7	2180	<0,05
Keskihajonta	1,29	2,96		165,05	101,35		0,37	312,74	

	S	Sb	Se	Sn	U	V	Ti	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	866,39							13,11
Pienin	580	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,10	<50	9,0
Suurin	1510	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,10	<50	20,9
Keskihajonta	202,50							3,01

Puolukoiden alumiinipitoisuuden keskiarvo oli 22,03 mg/kg. Yhdessä näytteessä pitoisuus alitti määrittäysrajan. Alumiinipitoisuus oli suurimmillaan Kersilön kylällä (40 mg/kg, ala 31) ja Sakatti 1-5 alueen länsipuolella Kaaresselän itäpuolella (38 mg/kg, ala 34).

Puolukoiden arseenipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,03 mg/kg).

Puolukoiden booripitoisuuden keskiarvo oli 8,54 mg/kg. Booripitoisuus oli suurimmillaan (13,4 mg/kg), Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaassa (ala 9), Sakatti 1-5 alueen eteläpuolella Kuusivaarassa (ala 17) sekä Sakatti 1-5 alueen länsipuolella Kaaresselällä (ala 34).

Puolukoiden bariumpitoisuuden keskiarvo oli 15,94 mg/kg. Bariumpitoisuus oli suurimmillaan Kersilön kylällä (35 mg/kg, ala 31) ja Natura-alueen eteläpuolella Siurunmaan kylän luoteispuolella (30 mg/kg, ala 19).

Puolukoiden berylliumipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,05 mg/kg).

Puolukoiden kalsiumpitoisuuden keskiarvo oli 1623,33 mg/kg. Kalsiumpitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen eteläpuolella Siurunmaan kylän luoteispuolella Kelujoen varressa (2830 mg/kg, ala 19) ja Kersilön kylällä (2500 mg/kg, ala 31).

Puolukoiden kadmium-, koboltti- ja kromipitoisuudet alittivat analyysien määrittäysrajan (0,02 mg/kg, 0,03 mg/kg, 1,0 mg/kg), kaikilla aloilla paitsi kobolttin osalta yhdellä. Kobolttipitoisuus ylitti määrittäysrajan Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (0,047 mg/kg, ala 35).

Puolukoiden kuparipitoisuuden keskiarvo oli 5,24 mg/kg. Kuparipitoisuus oli suurimmillaan Sakatti 1-5 alueen eteläpuolella Kuusivaarassa (10 mg/kg, ala 17), Kaaresselän itäpuolella (8,3 mg/kg, ala 34) ja Siurunmaan kylän luoteispuolella Kelujoen varressa (7,4 mg/kg, ala 19). **(Kuva 4-11)**

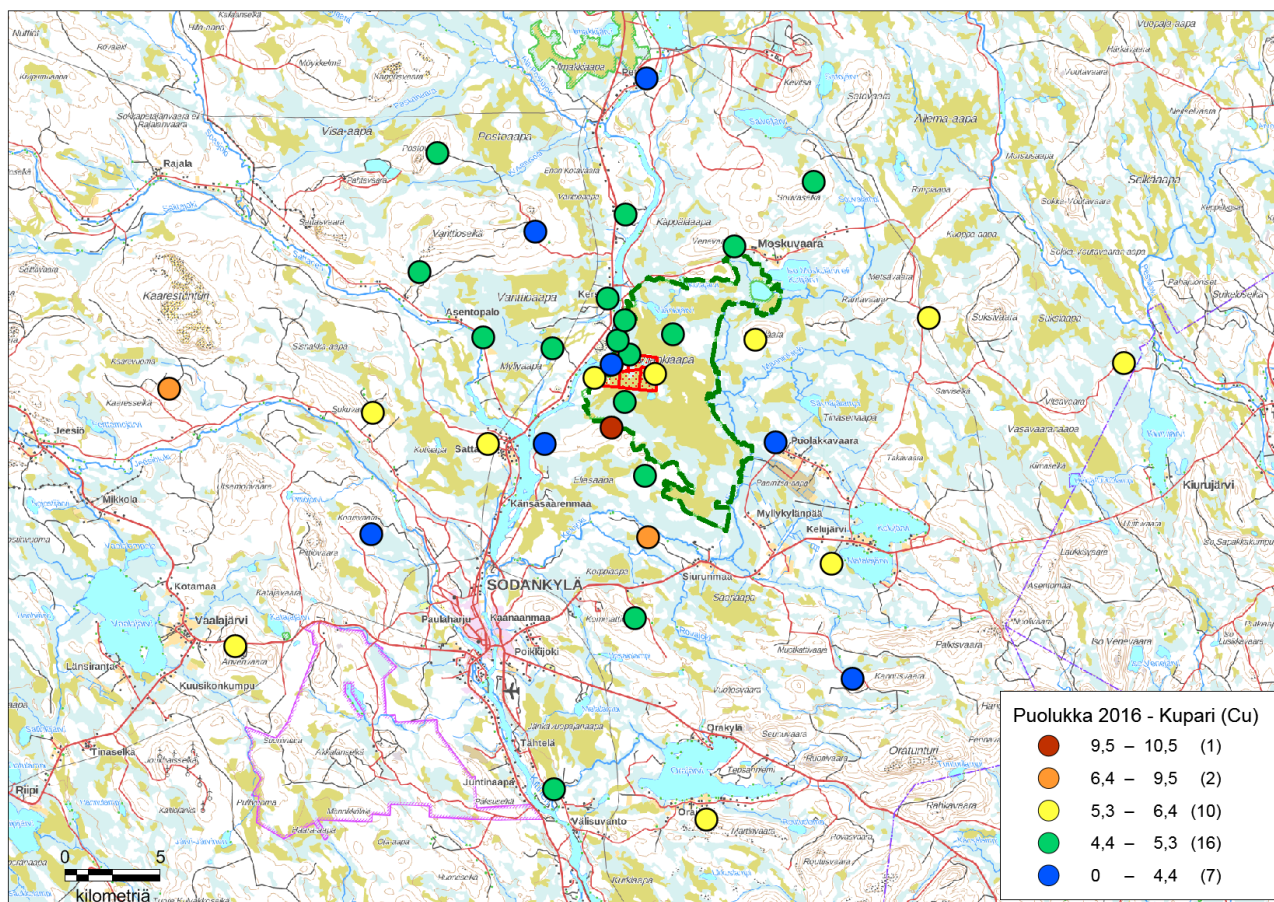
Puolukoiden rautapitoisuuden keskiarvo oli 12,96 mg/kg. Rautapitoisuus oli suurimmillaan Kaaresselän itäpuolella (21 mg/kg, ala 34), Kuusivaarassa (19 mg/kg, ala 17), Viiankiaavan Natura-alueen Petäjäsaassa (18,7 mg/kg, ala 9) ja Kiurukummulla (18,5 mg/kg, ala 12).

Puolukoiden elohopeapitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,03 mg/kg).

Puolukoiden magnesiumipitoisuuden keskiarvo oli 701,39 mg/kg. Magnesiumipitoisuus oli suurimmillaan Kaaresselän itäpuolella (1040 mg/kg, ala 34), Kuusivaarassa (1010 mg/kg, ala 17) ja Kuusivaarassa (990 mg/kg, ala 17).

Puolukoiden mangaanipitoisuuden keskiarvo oli 701,39 mg/kg. Mangaanipitoisuus oli suurimmillaan Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (483 mg/kg, ala 25) ja Kersilön kylällä (459 mg/kg, ala 31).

Puolukoiden molybdeenipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,03 mg/kg) lähes kaikilla seuranta-aloilla. Analyysiraja ylittyi Siurunmaan kylän luoteispuolella Kelujoen varressa (0,11 mg/kg, ala 19), Orajärven Martinvaaran pohjoisrinteellä (0,07 mg/kg, ala 21) ja Vaalajärven kylän läheisyydessä Ahvenvaaralla (0,052 mg/kg, ala 33).



Kuva 4-11. Puolukkanäytteiden kuparipitoisuudet vuonna 2016.

Puolukoiden nikkelipitoisuuden keskiarvo oli 0,62 mg/kg. Määritysraja alittui yhdessä näytteessä. Nikkelipitoisuus oli suurimmillaan (1,7 mg/kg) Vanttioavan länsipuolella Asentopalon alueella (ala 29) ja Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (ala 35). (Kuva 4-12)

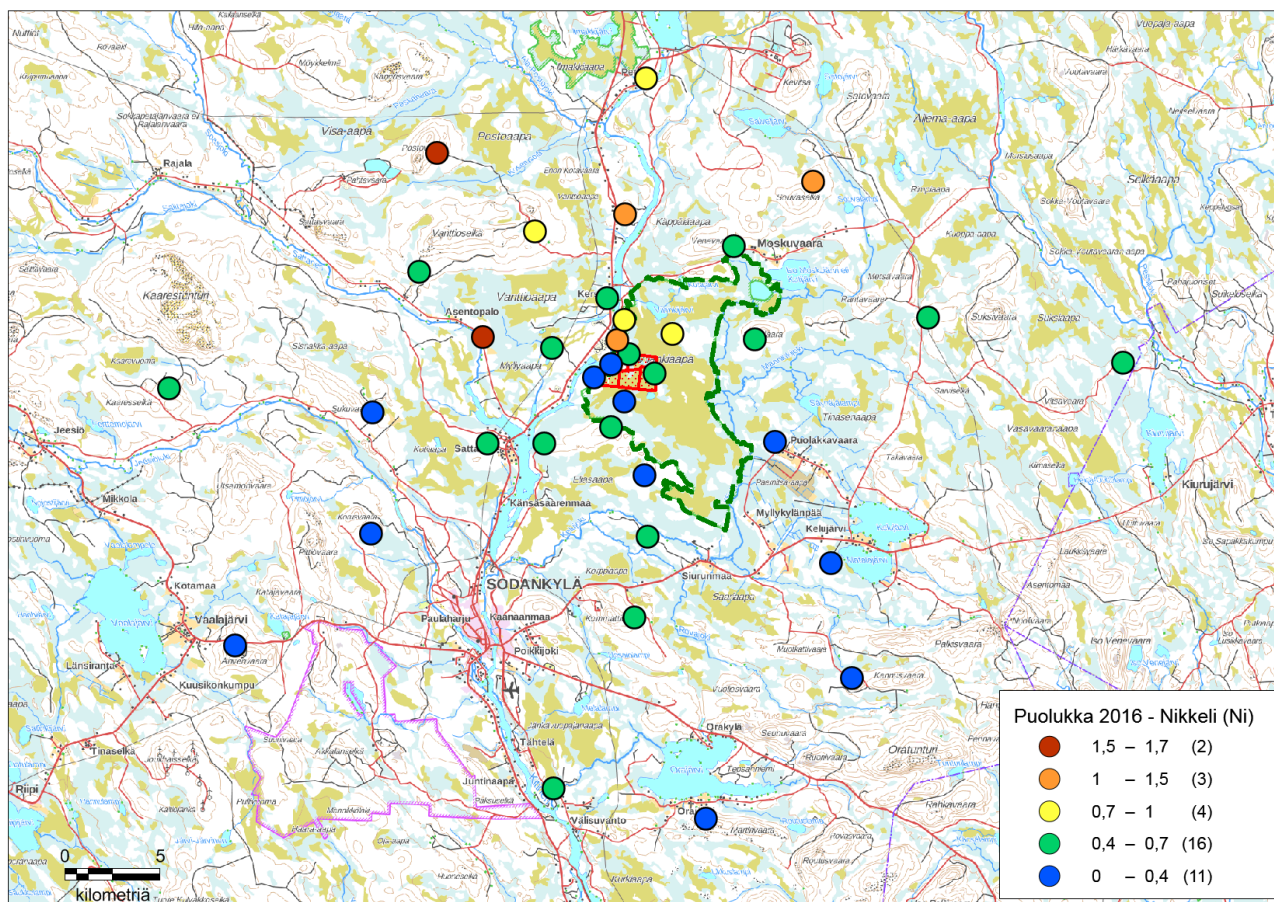
Puolukoiden fosforipitoisuuden keskiarvo oli 1400,28 mg/kg. Fosforipitoisuus oli suurimmillaan Kuusivaarassa (2180 mg/kg, ala 17) ja Kaaresselän itäpuolella (2020 mg/kg, ala 34).

Puolukoiden lyijypitoisuudet alittivat analyysin määritysrajan (0,05 mg/kg).

Puolukoiden rikki-pitoisuuden keskiarvo oli 866,39 mg/kg. Rikki-pitoisuus oli suurimmillaan Kuusivaarassa (1510 mg/kg, ala 17) ja Kaaresselän itäpuolella (1340 mg/kg, ala 34).

Puolukoiden antimoni-, seleeni-, tina-, titaani-, uraani- ja vanadiinipitoisuudet alittivat analyysien määritysrajat (0,01 mg/kg, titaanilla 50 mg/kg).

Puolukoiden sinkkipitoisuuden keskiarvo oli 13,11 mg/kg. Sinkkipitoisuus oli suurimmillaan Kaaresselän itäpuolella (20,9 mg/kg, ala 34) ja Kuusivaarassa (20,6 mg/kg, ala 17).



Kuva 4-12. Puolukkanäytteiden nikkeliarvot vuonna 2016.

4.6 Suomarjojen alkuainepitoisuudet

4.6.1 Hilla

Hillanäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat arvot sekä keskihajonta on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 4-9). Seuranta-alakohtaiset tulokset on esitetty raportin liitteenä (Liite 7). Näytteitä otettiin yhteensä 30 seuranta-alalta, mutta yhdessä näytteessä ei ollut tarpeeksi näytettä alkuaineanalyysiä varten.

Taulukko 4-9. Suomarjoista hillan alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet sekä keskihajonta, N = 29.

N = 29	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	11,10		7,53	1,03		1045,52	0,13	0,08	
Pienin	<10	<0,03	3,2	<1	<0,05	520	<0,02	<0,03	<0,4
Suurin	25	0,076	14,0	1,4	<0,05	2060	0,58	0,31	<0,4
Keskihajonta			3,23			365,55	0,11	0,06	

	Cu	Fe	Hg	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	4,08	19,21		1958,62	90,03	0,48	1,50	2155,17	
Pienin	1,3	11	<0,03	1370	18	<0,05	0,29	1240	<0,05
Suurin	7,9	28	<0,03	2440	230	1,7	3,1	3110	<0,05
Keskihajonta	1,83	4,30		265,15	49,05	0,41	0,74	428,27	

	S	Sb	Se	Sn	U	V	Ti	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	1262,76							20,52
Pienin	840	<0,03	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<50	12
Suurin	1710	<0,03	<0,1	0,37	<0,01	<0,1	<50	27
Keskihajonta	231,98							3,51

Hiltojen alumiinipitoisuuden määrittäysraja (10 mg/kg) ylittyi vain seitsemässä näytteessä. Alumiinipitoisuuden keskiarvo oli 11,10 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Alumiinipitoisuus oli suurimmillaan Postoaavan eteläosassa (25 mg/kg, ala 35h).

Hiltojen alumiinipitoisuuden määrittäysraja (0,03 mg/kg) ylittyi vain kahdessa näytteessä. Arseenipitoisuus oli suurimmillaan Jaalaskaakon pohjois-koillispuoleisella suoalueella (0,076 mg/kg, ala 18h).

Hiltojen booripitoisuuden keskiarvo oli 7,53 mg/kg. Booripitoisuus oli suurimmillaan (14,0 mg/kg) Venevaaran reunan suoalueella (ala 7h), Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvan kangassaarekkeen pohjoispuolella (ala 16h) sekä Kommattivaaran itäpuoleisella suolla (ala 20h).

Hiltojen bariumpitoisuuden määrittäysraja (1,0 mg/kg) ylittyi vain viidessä näytteessä, mistä syystä pitoisuuksille ei laskettu keskiarvoa. Bariumpitoisuuden keskiarvo oli 1,03 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Bariumpitoisuus oli suurimmillaan Korusvaaran eteläpuolisen suoalueen reunalla (1,4 mg/kg, ala 26h) ja Natura-alueen eteläpuolella Siurunmaan kylän luoteispuolella (1,3 mg/kg, ala 19h).

Hiltojen berylliumpitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,05 mg/kg).

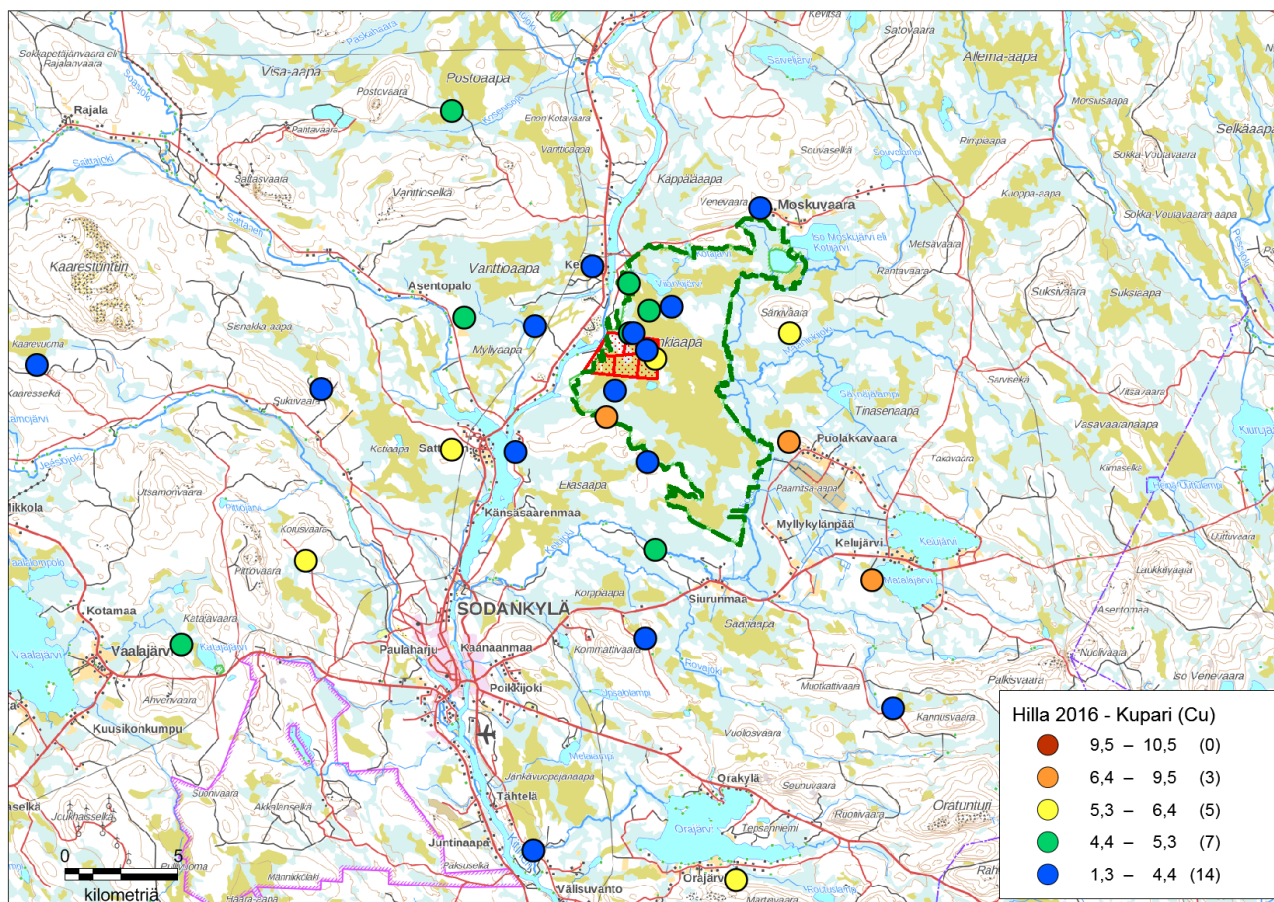
Hiltojen kalsiumpitoisuuden keskiarvo oli 1045,52 mg/kg. Kalsiumpitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen eteläpuolella Siurunmaan kylän luoteispuolella (2060 mg/kg, ala 19h) ja Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (2020 mg/kg, ala 14h).

Hiltojen kadmiumipitoisuuden keskiarvo oli 0,13 mg/kg. Määrittäysraja alittui yhdessä näytteessä. Kadmiumipitoisuus oli suurimmillaan Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (0,58 mg/kg, ala 14h) ja Korusvaaran eteläpuolisen suoalueen reunalla (0,40 mg/kg, ala 26h).

Hiltojen kobolttipitoisuuden keskiarvo oli 0,08 mg/kg. Määrittäysraja alittui neljässä näytteessä. Kobolttipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen eteläpuolella Siurunmaan kylän luoteispuolella (0,31 mg/kg, ala 19h) ja Natura-alueella Kokkolammen lounaispuolella (0,25 mg/kg, ala 3h).

Hiltojen kromipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,04 mg/kg).

Hiltojen kuparipitoisuuden keskiarvo oli 4,08 mg/kg. Kuparipitoisuus oli suurimmillaan Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (7,9 mg/kg, ala 14h) ja Kuusivaaran pohjois-koillisreunan suolla (7,2 mg/kg, ala 17h). **(Kuva 4-13)**



Kuva 4-13. Hillanäytteiden kuparipitoisuudet vuonna 2016.

Hillojen rautapitoisuuden keskiarvo oli 19,21 mg/kg. Rautapitoisuus oli suurimmillaan Korusvaaran eteläpuolisen suoalueen reunalla (28 mg/kg, ala 26h), Venevaaran reunan suoalueella (25 mg/kg, ala 7h) ja Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (25 mg/kg, ala 14h).

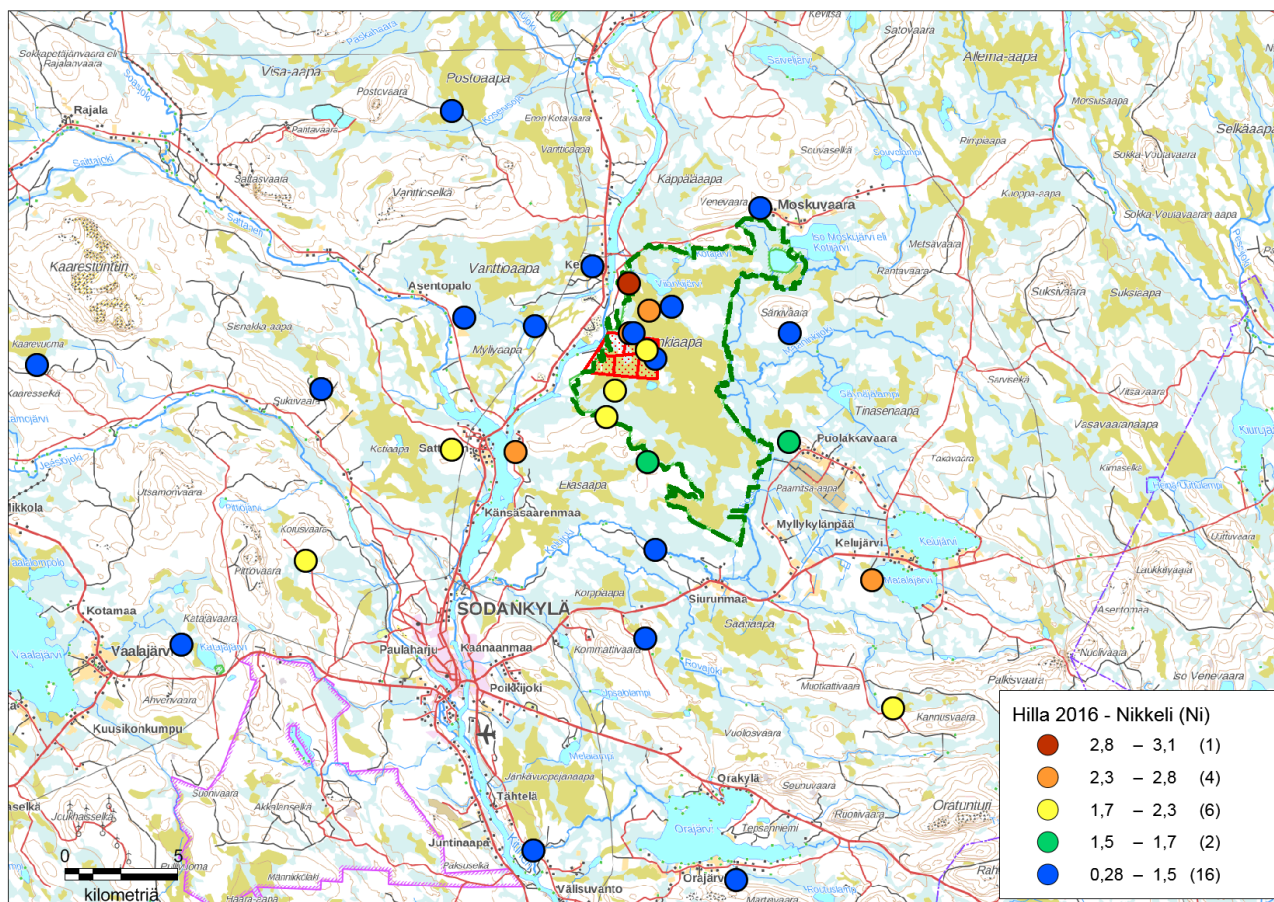
Hillojen elohopeapitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,03 mg/kg).

Hillojen magnesiumipitoisuuden keskiarvo oli 1958,62 mg/kg. Magnesiumipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueelle sijoittuvilla seuranta-aloilla Kiimakuusikon itäpuolella (2440 mg/kg, ala 1h) ja Sakattilammien pohjoispuolella (2350 mg/kg, ala 1hb).

Hillojen mangaanipitoisuuden keskiarvo oli 90,03 mg/kg. Mangaanipitoisuus oli suurimmillaan Ahvenkummun länsipuolen suoneunalla (230 mg/kg, ala 28h) ja Särkivaaran eteläpuoleisella suoneunalla (150 mg/kg, ala 10h).

Hillojen molybdeenipitoisuuden keskiarvo oli 0,48 mg/kg. Analyysin määrittäysraja alittui neljässä näytteessä. Molybdeenipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueella Kokkolammen lounaispuolella (1,7 mg/kg, ala 3h) ja Kommattivaaran itäpuoleisella suolla (1,6 mg/kg, ala 20h).

Hillojen nikkelpitoisuuden keskiarvo oli 1,5mg/kg. Nikkelpitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueella Kokkolammen lounaispuolella (3,1mg/kg, ala 3h), Natura-alueella Kiimakuusikon itäpuolella (2,7 mg/kg, ala 1h) ja Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (2,7 mg/kg, ala 14h). (Kuva 4-14)



Kuva 4-14. Hillanäytteiden nikkelpitoisuudet vuonna 2016.

Hillojen fosforipitoisuuden keskiarvo oli 2155,17 mg/kg. Fosforipitoisuus oli suurimmillaan Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (3110 mg/kg, ala 14h) ja Sakattilammien pohjoispuolella (2810 mg/kg, ala 1hb).

Hillojen lyijypitoisuudet alittivat analyysin määritysrajan (0,05 mg/kg).

Hillojen rikki-pitoisuuden keskiarvo oli 1262,76 mg/kg. Rikki-pitoisuus oli suurimmillaan Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvan kangassaarekkeen pohjoispuolella (1710 mg/kg, ala 16h), Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (1670 mg/kg, ala 14h), Kuusivaaran pohjois-koillisreunan suolla (1660 mg/kg, ala 17h) ja Sattasen kylän länsipuolella (1650 mg/kg, ala 24h).

Hillojen antimoni-, seleeni-, tina-, titaani-, uraani- ja vanadiinipitoisuudet alittivat analyysien määritysrajat (samassa järjestyksessä 0,03 mg/kg, 0,01 mg/kg, 0,01 mg/kg, 50 mg/kg, 0,01 mg/kg, 0,1 mg/kg). Poikkeuksena tästä oli Jaalaskaakon pohjois-koillispuoleinen suoalue, jonka näytteessä määritysraja ylittyi tinan kohdalla (0,37 mg/kg, ala 18h).

Hillojen sinkkipitoisuuden keskiarvo oli 20,52 mg/kg. Sinkkipitoisuus oli suurimmillaan Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (27 mg/kg, ala 14h) ja Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvan kangassaarekkeen pohjoispuolella (26 mg/kg, ala 16h).

4.7 Humuksen alkuainepitoisuudet

Humusnäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat arvot sekä keskihajonta on esitetty oheisessa taulukossa (**Taulukko 4-10**). Seuranta-alakohtaiset tulokset on esitetty raportin liitteenä (**Liite 8**).

Taulukko 4-10. Humusnäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet sekä keskihajonta, N = 35.

N = 35	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	1273,43	0,79	1,92	54,71	0,05	2793,71	0,24	8,29	35,28
Pienin	350,0	0,21	1,1	25,0	<0,05	1490,0	0,083	0,52	2,8
Suurin	2630,0	1,8	3,0	100,0	0,067	4280,0	0,51	24,0	420,0
Keskihajonta	586,50	0,44	0,54	22,91		775,68	0,09	7,85	70,78

	Cu	Fe	Hg	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	7,7	2367,71	0,21	814,57	293,17	0,57	16,54	809,43	16,72
Pienin	5,2	370,0	<0,03	430,0	49,0	0,14	4,5	580,0	4,4
Suurin	12,0	21200,0	0,4	3000,0	1050,0	2,0	82,0	1050,0	37,0
Keskihajonta	1,56	3821,97	0,09	518,68	222,67	0,41	14,67	112,85	8,06

	S	Sb	Se	Sn	U	V	Ti	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	1302,0	0,19	0,35	0,44	0,06	6,06	111,86	41,2
Pienin	610,0	0,056	0,17	0,13	0,014	1,3	< 50	20,0
Suurin	1740,0	0,37	0,6	1,1	0,12	46,0	310,0	66,0
Keskihajonta	194,31	0,08	0,10	0,21	0,03	7,80	71,20	11,74

Humusnäytteiden alumiinipitoisuuden keskiarvo oli 1273,43 mg/kg. Alumiinipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (2630 mg/kg, ala 16) ja Natura-alueen länsipuolella Poikkijoenkankaalla (2530 mg/kg, ala 3).

Humusnäytteiden arseenipitoisuuden keskiarvo oli 0,79 mg/kg. Arseenipitoisuus oli suurimmillaan (1,8 mg/kg) Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (ala 8), Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (ala 25) ja Viiankiaavan Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärvälslammen eteläpuolella (ala 27).

Humusnäytteiden booripitoisuuksien keskiarvo oli 1,92 mg/kg. Booripitoisuus oli suurimmillaan Postovaaran itäpuolella, lähellä Pahtavaaran kaivosta (3,0 mg/kg, ala 35) ja Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (2,8 mg/kg, ala 4).

Humusnäytteiden bariumpitoisuuksien keskiarvo oli 54,71 mg/kg. Bariumpitoisuus oli suurimmillaan (100 mg/kg) Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaarella (ala 9) ja Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (ala 14).

Humusnäytteiden berylliumpitoisuudet alittivat analyysin määrittämissä 29 näytteessä. Berylliumpitoisuuden keskiarvo oli 0,05 mg/kg, kun määrittämissä näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittämissä arvoa. Berylliumpitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (0,067 mg/kg, ala 4) ja Kaaresselällä (0,065 mg/kg, ala 34).

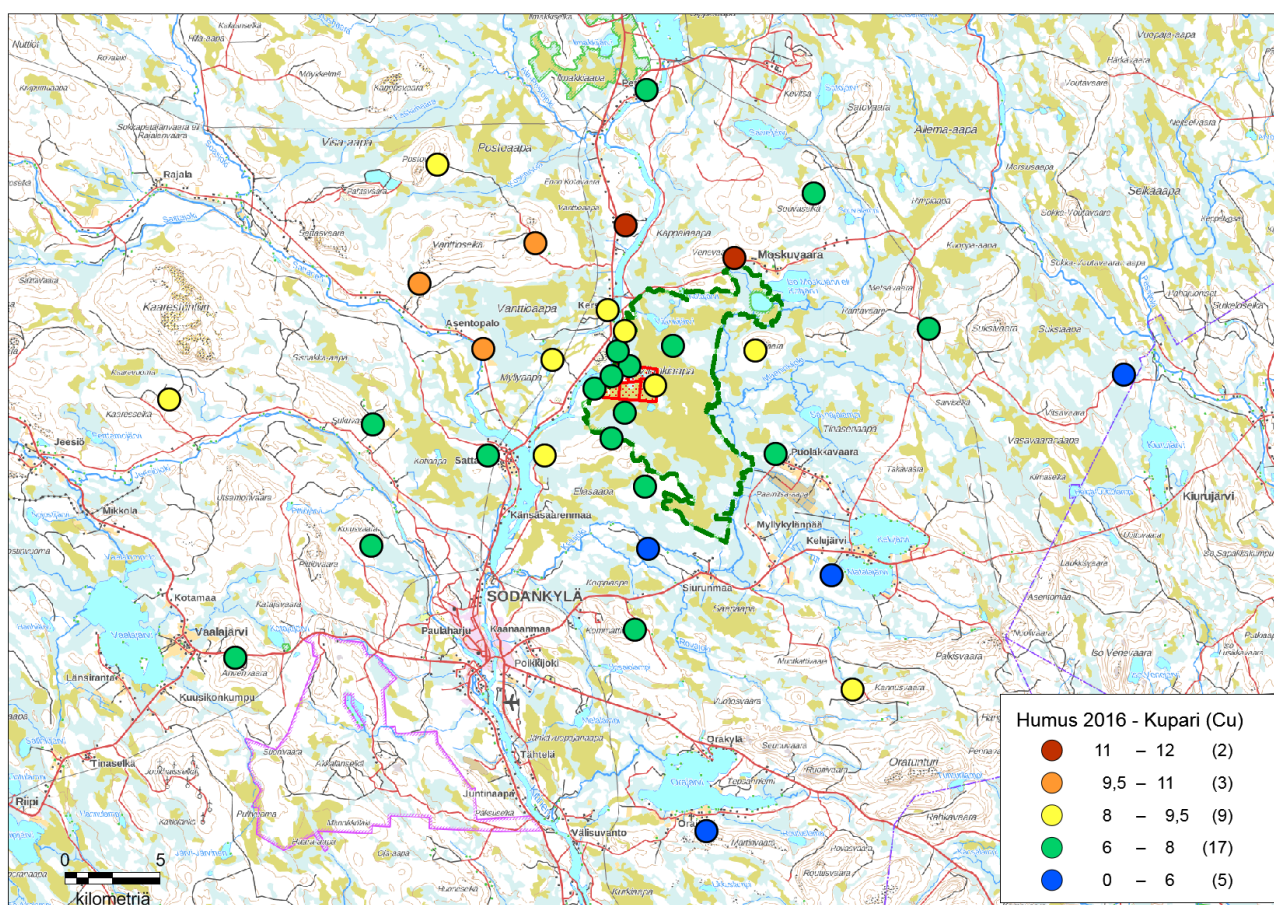
Humusnäytteiden kalsiumpitoisuuden keskiarvo oli 2793,71 mg/kg. Kalsiumpitoisuus oli suurimmillaan Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaarella (4280 mg/kg, ala 9), Kannuslehdon rinteellä (4220 mg/kg, ala 15), Vaalajärven kylän läheisyydessä Ahvenvaaralla (4190 mg/kg, ala 33) ja Petkulan kylällä (4020 mg/kg, ala 5).

Humusnäytteiden kadmiumpitoisuuden keskiarvo oli 0,24 mg/kg. Kadmiumpitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (0,51 mg/kg, ala 4) ja Viiankiaavan Natura-alueella Petäjäsaarella (0,46 mg/kg, ala 9).

Humusnäytteiden kobolttipitoisuuden keskiarvo oli 8,29 mg/kg. Kobolttipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen länsipuolella Poikkijoenkankaalla (24 mg/kg, ala 3), Vanttioaavan länsipuolella Asentopalon alueella (24 mg/kg, ala 29), Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (23 mg/kg, ala 16) ja Kommattivaaran itärinteellä (22 mg/kg, ala 20).

Humusnäytteiden kromipitoisuuden keskiarvo oli 35,28 mg/kg. Pitoisuuksissa on huomattavaa vaihtelua. Kromipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (420 mg/kg, ala 8) ja Venevaaralla (110 mg/kg, ala 7).

Humusnäytteiden kuparipitoisuuden keskiarvo oli 7,7 mg/kg. Kuparipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (12 mg/kg, ala 4) ja Venevaaralla (11 mg/kg, ala 7).
(Kuva 4-15)



Kuva 4-15. Humusnäytteiden kuparipitoisuudet vuonna 2016.

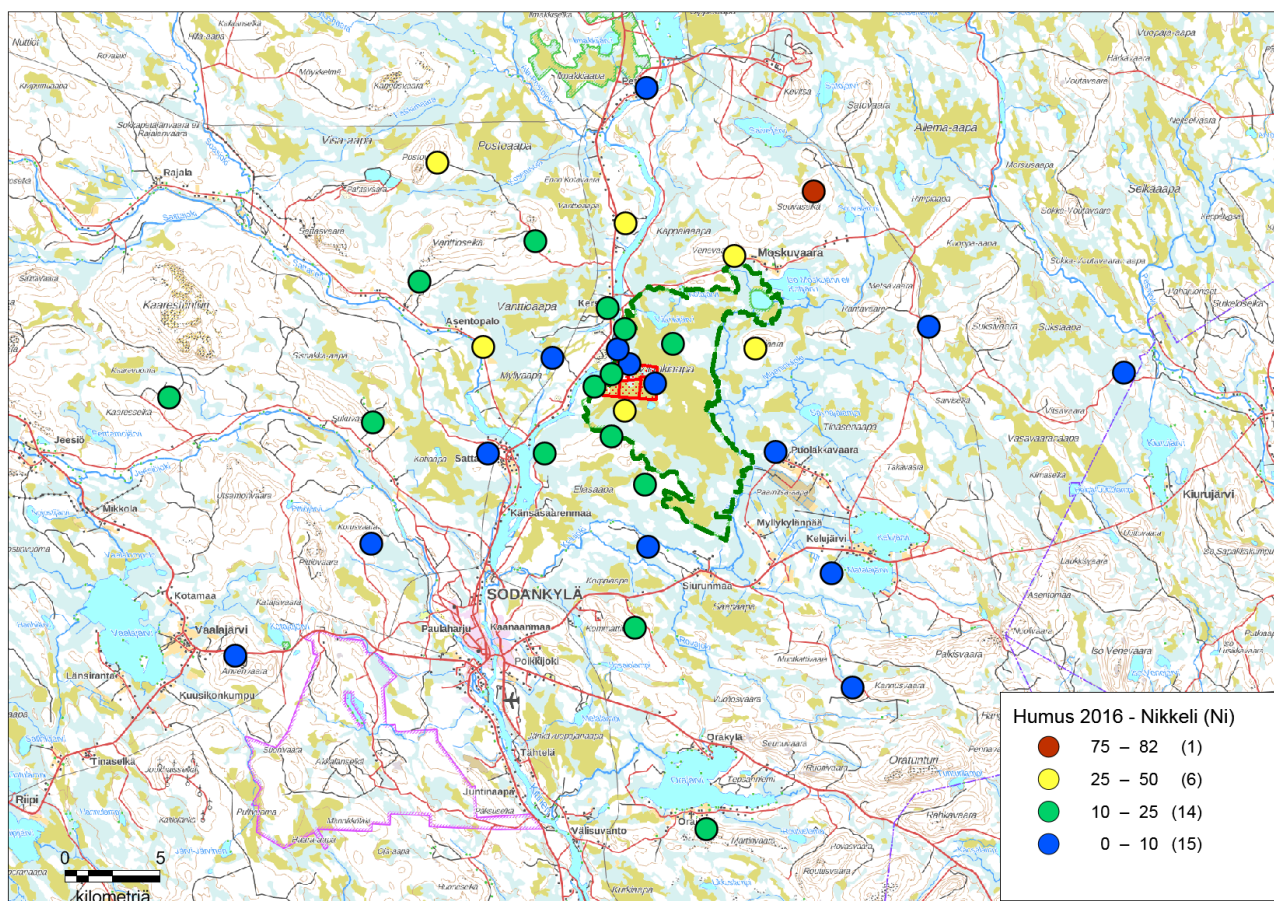
Humusnäytteiden rautapitoisuuden keskiarvo oli 2367,71 mg/kg. Rautapitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (21200 mg/kg, ala 8) ja Venevaaralla (11900 mg/kg, ala 7).

Humusnäytteiden elohopeapitoisuuden keskiarvo oli 0,21 mg/kg. Yhdessä näytteessä pitoisuus alitti analyysin määrittämissä raja-arvojen. Elohopeapitoisuus oli suurimmillaan Kelujärven kylän läheisyydessä Matalajärven länsipuolella (0,40 mg/kg, ala 14), Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärvälslammen eteläpuolella (0,40 mg/kg, ala 27) ja Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (0,39 mg/kg, ala 25).

Humusnäytteiden magnesiumipitoisuuden keskiarvo oli 814,57 mg/kg. Magnesiumipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (3000 mg/kg, ala 8) ja Venevaaralla (2080 mg/kg, ala 7).

Humusnäytteiden mangaanipitoisuuden keskiarvo oli 293,17 mg/kg. Mangaanipitoisuus oli suurimmillaan Kannuslehdon rinteellä (1050 mg/kg, ala 15) ja Sattasen Liikavaaran itäpuolella (940 mg/kg, ala 30).

Humusnäytteiden molybdeenipitoisuuden keskiarvo oli 0,57 mg/kg. Molybdeenipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (2,0 mg/kg, ala 8), Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (1,4 mg/kg, ala 16) ja Vanttioavan länsipuolella Asentopalon alueella (1,3 mg/kg, ala 29).



Kuva 4-16. Humusnäytteiden nikkelpitoisuudet vuonna 2016 (huom., selitteestä puuttuu luokka 50-75 mg/kg, oranssi ympyrä, jossa N = 0).

Humusnäytteiden nikkelipitoisuuden keskiarvo oli 16,54 mg/kg. Nikkelipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (82 mg/kg, ala 8) ja Venevaaralla (37 mg/kg, ala 7). (**Kuva 4-16**)

Humusnäytteiden fosforipitoisuuden keskiarvo oli 809,43 mg/kg. Fosforipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (1050 mg/kg, ala 4), Kannuslehdon rinteellä (1040 mg/kg, ala 15) ja Sattasen Liikavaaran itäpuolella (1020 mg/kg, ala 30).

Humusnäytteiden lyijypitoisuuden keskiarvo oli 16,72 mg/kg. Lyijypitoisuus oli suurimmillaan (37 mg/kg) Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (ala 25) ja Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärväslammen eteläpuolella (ala 27).

Humusnäytteiden rikkipitoisuuden keskiarvo oli 1302 mg/kg. Rikkipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (1740 mg/kg, ala 4), Kannuslehdon rinteellä (1600 mg/kg, ala 15) ja Natura-alueella Petäjäsaaressa (1590 mg/kg, ala 9).

Humusnäytteiden antimonipitoisuuden keskiarvo oli 0,19 mg/kg. Antimonipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueella Särkikoskenmaan länsiosassa (0,37 mg/kg, ala 6) sekä Petäjäsaaressa (0,33 mg/kg, ala 9) ja Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärväslammen eteläpuolella (0,33 mg/kg, ala 27).

Humusnäytteiden seleenipitoisuuden keskiarvo oli 0,35 mg/kg. Seleenipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärväslammen eteläpuolella (0,60 mg/kg, ala 27) ja Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (0,53 mg/kg, ala 25).

Humusnäytteiden tinapitoisuuden keskiarvo oli 0,44 mg/kg. Tinapitoisuus oli suurimmillaan Vanttioavan itäreunan Ahvenkummulla (1,1 mg/kg, ala 28) ja Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärväslammen eteläpuolella (0,082 mg/kg, ala 27).

Humusnäytteiden titaanipitoisuuden keskiarvo oli 111,86 mg/kg. Analyysin määrittäysraja alittui kuudessa näytteessä. Titaanipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (310 mg/kg, ala 8) ja Natura-alueen länsipuolella Poikkijoenkankaalla (270 mg/kg, ala 3).

Humusnäytteiden uraanipitoisuuden keskiarvo oli 0,06 mg/kg. Uraanipitoisuus oli suurimmillaan Vanttioavan länsipuolella Asentopalon alueella (0,12 mg/kg, ala 29), Natura-alueen länsipuolella Poikkijoenkankaalla (0,11 mg/kg, ala 3) ja Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (0,11 mg/kg, ala 16).

Humusnäytteiden vanadiinipitoisuuden keskiarvo oli 6,06 mg/kg. Vanadiinipitoisuus oli suurimmillaan Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (46 mg/kg, ala 8) ja Venevaaralla (19 mg/kg, ala 7).

Humusnäytteiden sinkkipitoisuuden keskiarvo oli 41,2 mg/kg. Sinkkipitoisuus oli suurimmillaan Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (66 mg/kg, ala 25), Petkulan kylällä (65 mg/kg, ala 5) ja Natura-alueen länsirajan tuntumassa Kärväslammen eteläpuolella (65 mg/kg, ala 27).

4.8 Muurahaisten alkuainepitoisuudet

Muurahaisnäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat arvot sekä keskihajonta on esitetty oheisessa taulukossa (**Taulukko 4-11**). Seuranta-alakohtaiset tulokset on esitetty raportin liitteenä (**Liite 9**).

Taulukko 4-11. Muurahaisnäytteiden alkuainepitoisuuksien keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet sekä keskihajonta, N = 33.

N = 33	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	40,58	0,03	3,77	19,43		1288,18	2,19	0,11	0,43
Pienin	14,0	<0,03	2,1	5,4	<0,05	870,0	1,4	0,053	<0,4
Suurin	110,0	0,066	5,2	43,0	<0,05	2310,0	3,5	0,23	1,1
Keskihajonta	23,06		0,78	8,94		314,23	0,51	0,05	

	Cu	Fe	Hg	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	14,55	90,7	0,07	1402,12	1479,09	0,16	0,72	9727,27	0,12
Pienin	12,0	69,0	0,03	1190,0	800,0	0,093	0,25	8440,0	0,051
Suurin	20,0	130,0	0,22	1580,0	2450,0	0,27	1,6	11000,0	0,47
Keskihajonta	1,89	17,26	0,04	113,60	406,42	0,03	0,29	685,33	0,09

	S	Sb	Se	Sn	U	V	Ti	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Keskiarvo	5721,21		0,55	0,1		0,11		494,85
Pienin	4890,0	<0,03	0,21	<0,1	<0,01	<0,1	<50	380,0
Suurin	6360,0	<0,03	1,0	0,14	<0,01	0,23	<50	590,0
Keskihajonta	365,63		0,15					55,23

Muurahaisnäytteiden alumiinipitoisuuden keskiarvo oli 40,58 mg/kg. Alumiinipitoisuus oli suurimmillaan Kommattivaaran itärinteellä (110 mg/kg, ala 20) ja Kannuslehdon rinteellä (79 mg/kg, ala 15).

Muurahaisnäytteiden arseenipitoisuudet alittivat analyysin määrittämissä 22 näytteessä. Arseenipitoisuuden keskiarvo oli 0,03 mg/kg, kun määrittämissä alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittämissä arvoa. Arseenipitoisuus oli suurimmillaan Kersilön kylällä (0,066 mg/kg, ala 31), Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (0,050 mg/kg, ala 25) ja Vanttioaavan länsipuolella Asentopalon alueella (0,047 mg/kg, ala 29).

Muurahaisnäytteiden booripitoisuuksien keskiarvo oli 3,77 mg/kg. Booripitoisuus oli suurimmillaan (5,2 mg/kg) Jaalaskaarkon alueella (ala 18) ja Kuusivaaran länsirinteellä (ala 23).

Muurahaisnäytteiden bariumpitoisuuksien keskiarvo oli 19,43 mg/kg. Bariumpitoisuus oli suurimmillaan Vanttioselän itäosassa (43 mg/kg, ala 32), Petkulan kylällä (32 mg/kg, ala 5) ja Natura-alueen itäpuolella Puolakkavaaran kylällä (32 mg/kg, ala 13).

Muurahaisnäytteiden berylliumpitoisuudet alittivat analyysin määrittämissä (0,05 mg/kg).

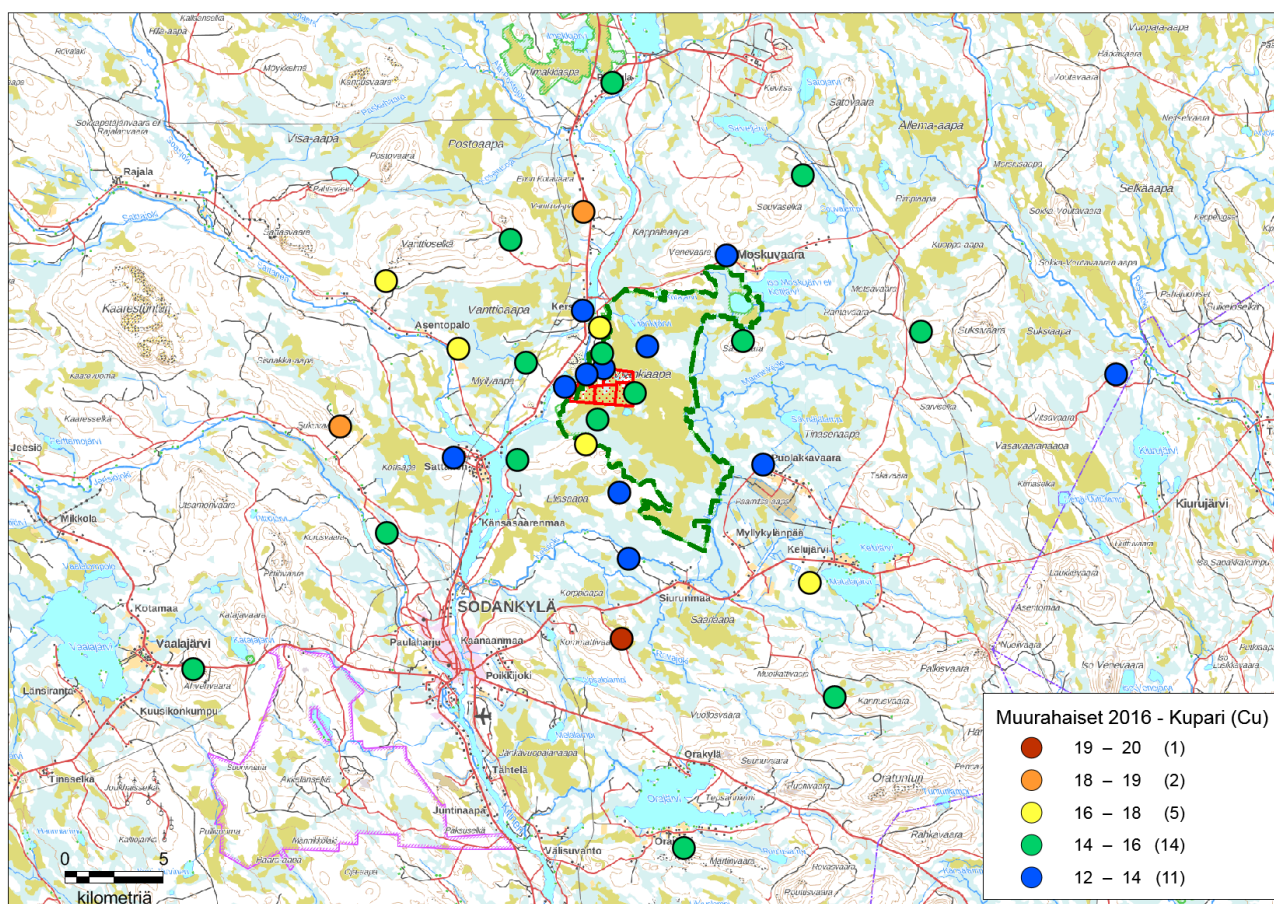
Muurahaisnäytteiden kalsiumpitoisuuden keskiarvo oli 1288,18 mg/kg. Kalsiumpitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (2310 mg/kg, ala 16) ja Jaalaskaarkon alueella (1980 mg/kg, ala 18).

Muurahaisnäytteiden kadmiumpitoisuuden keskiarvo oli 2,19 mg/kg. Kadmiumpitoisuus oli suurimmillaan Petkulan kylällä (3,5 mg/kg, ala 5), Vanttioaavan itäreunan Ahvenkummulla (3,2 mg/kg, ala 28) ja Vanttioselän itäosassa (3,2 mg/kg, ala 32).

Muurahaisnäytteiden kobolttipitoisuuden keskiarvo oli 0,11 mg/kg. Kobolttipitoisuus oli suurimmillaan Venevaaralla (0,23 mg/kg, ala 7) ja Vanttioaavan länsipuolella Asentopalon alueella (0,20 mg/kg, ala 29).

Muurahaisnäytteiden kromipitoisuudet alittivat analyysin määrittämissä 30 näytteessä. Kromipitoisuuden keskiarvo oli 0,43 mg/kg, kun määrittämissä näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittämissä-arvoa. Kromipitoisuus ylitti määrittämissä Vanttioselän itäosassa (1,1 mg/kg, ala 32), Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (0,52 mg/kg, ala 8) ja Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (0,46 mg/kg, ala 4).

Muurahaisnäytteiden kuparipitoisuuden keskiarvo oli 14,55 mg/kg. Kuparipitoisuus oli suurimmillaan Kommattivaaran itärinteellä (20 mg/kg, ala 20), Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (18 mg/kg, ala 4) ja Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (18 mg/kg, ala 25). (Kuva 4-17)



Kuva 4-17. Muurahaisnäytteiden kuparipitoisuudet vuonna 2016.

Muurahaisnäytteiden rautapitoisuuden keskiarvo oli 90,7 mg/kg. Rautapitoisuus oli suurimmillaan (130 mg/kg) Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (ala 8) ja Vanttioselän itäosassa (ala 32).

Muurahaisnäytteiden elohopeapitoisuuden keskiarvo oli 0,07 mg/kg. Elohopeapitoisuus oli suurimmillaan Vaalajärven kylän läheisyydessä Ahvenvaaralla (0,22 mg/kg, ala 33), Natura-alueen

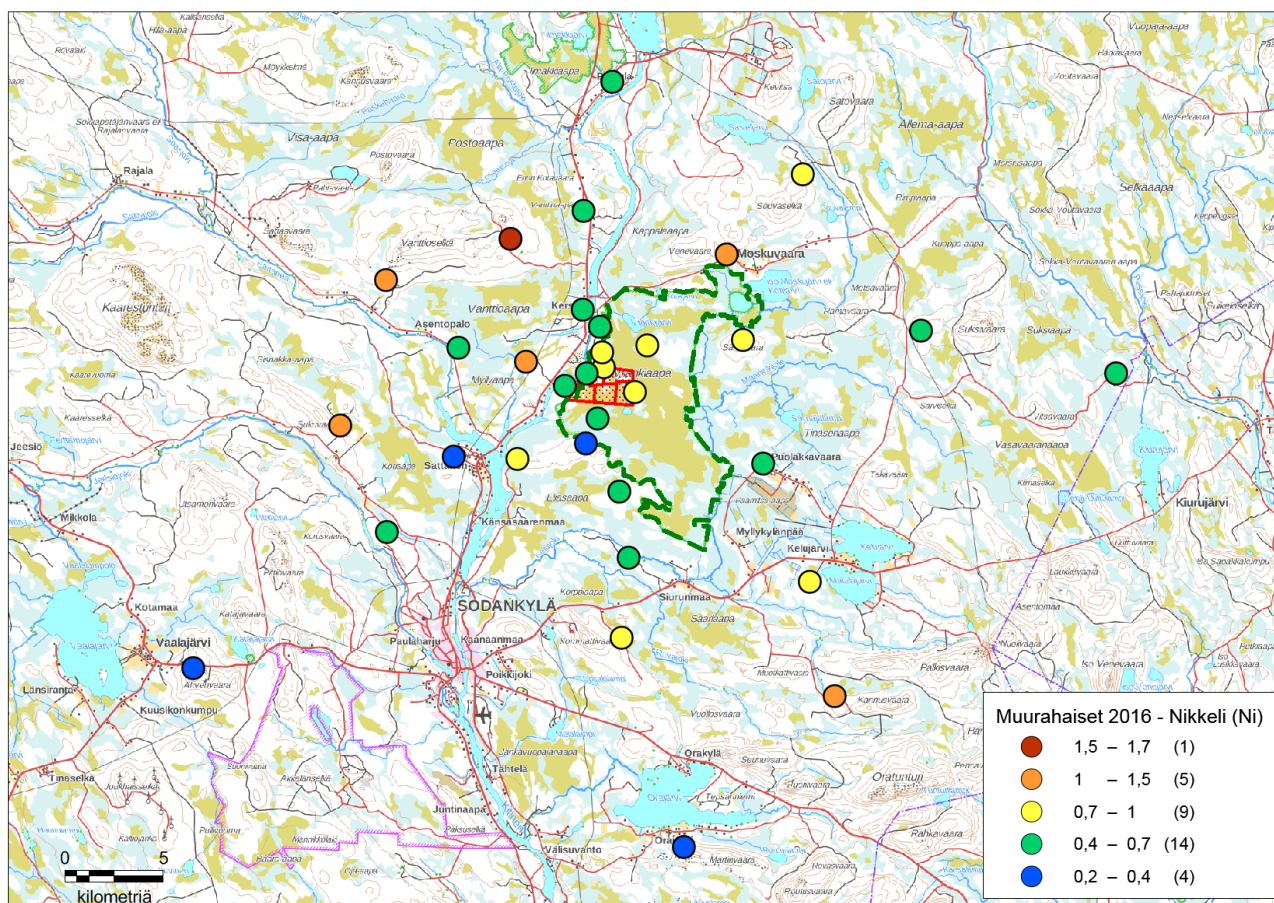
länsirajan tuntumassa Kärvälslammen eteläpuolella (0,16 mg/kg, ala 27) ja Vanttioaavan itäreunan Ahvenkummulla (0,16 mg/kg, ala 28).

Muurahaisnäytteiden magnesiumipitoisuuden keskiarvo oli 1402,12 mg/kg. Magnesiumipitoisuus oli suurimmillaan (1580 mg/kg) Petkulan kylällä (ala 5) ja Jaalaskaarkon alueella (ala 18).

Muurahaisnäytteiden mangaanipitoisuuden keskiarvo oli 1479,09 mg/kg. Mangaanipitoisuus oli suurimmillaan Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (2450 mg/kg, ala 25) ja Vanttioaavan itäreunan Ahvenkummulla (2050 mg/kg, ala 28).

Muurahaisnäytteiden molybdeenipitoisuuden keskiarvo oli 0,16 mg/kg. Molybdeenipitoisuus oli suurimmillaan Orajärven Martinvaaran pohjoisrinteellä (0,27 mg/kg, ala 21).

Muurahaisnäytteiden nikkelipitoisuuden keskiarvo oli 0,72 mg/kg. Nikkelipitoisuus oli suurimmillaan Vanttioselän itäosassa (1,6 mg/kg, ala 32), Venevaaralla (1,2 mg/kg, ala 7) ja Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (1,2 mg/kg, ala 25). (Kuva 4-18)



Kuva 4-18. Muurahaisnäytteiden nikkelipitoisuudet vuonna 2016.

Muurahaisnäytteiden fosforipitoisuuden keskiarvo oli 9727,27 mg/kg. Fosforipitoisuus oli suurimmillaan Vanttioaavan itäreunan Ahvenkummulla (11000 mg/kg, ala 28) ja Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (10900 mg/kg, ala 25).

Muurahaisnäytteiden lyijypitoisuuden keskiarvo oli 0,12 mg/kg. Lyijypitoisuus oli suurimmillaan Petkulan kylällä (0,47 mg/kg, ala 5) ja Vanttioselän itäosassa (0,41 mg/kg, ala 32).

Muurahaisnäytteiden rikkipitoisuuden keskiarvo oli 5721,21 mg/kg. Rikkipitoisuus oli suurimmillaan Natura-alueen länsipuolella Poikkijoenkankaalla (6360 mg/kg, ala 3), Natura-alueella Kuusivaaran ja Sakatti 1-5 alueen väliin sijoittuvalla kangassaarekkeella (6280 mg/kg, ala 16) ja Kommattivaaran itärinteellä (6240 mg/kg, ala 20).

Muurahaisnäytteiden antimonipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,03 mg/kg).

Muurahaisnäytteiden seleenipitoisuuden keskiarvo oli 0,55 mg/kg. Seleenipitoisuus oli suurimmillaan Sukuvaaran kaakkoisrinteellä (1,0 mg/kg, ala 25), Vanttioavan itäreunan Ahvenkummulla (0,83 mg/kg, ala 28) ja Korusjängän ja Jeesiöjoen välisellä alueella (0,81 mg/kg, ala 26).

Muurahaisnäytteiden tinapitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,01 mg/kg) lähestulkoon kaikilla aloilla. Määrittäysraja ylittyi kahdella alueella; Särkivaarassa (0,14 mg/kg, ala 10) ja Kannuslehdon rinteellä (0,13 mg/kg, ala 15).

Muurahaisnäytteiden titaani- ja uraanipitoisuudet alittivat analyysien määrittäysrajat (50 mg/kg, 0,01 mg/kg).

Muurahaisnäytteiden vanadiinipitoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan (0,1 mg/kg) 25 näytteessä. Vanadiinipitoisuuden keskiarvo oli 0,11 mg/kg, kun määrittäysrajan alittaneiden näytteiden kohdalla pitoisuutena käytettiin määrittäysraja-arvoa. Vanadiinipitoisuus oli suurimmillaan Vanttioselän itäosassa (0,23 mg/kg, ala 32), Natura-alueen pohjoispuolella Mataraselällä (0,19 mg/kg, ala 4) ja Moskuvaaran koillispuolella Souvaselällä (0,17 mg/kg, ala 8).

Muurahaisnäytteiden sinkkipitoisuuden keskiarvo oli 484,85 mg/kg. Sinkkipitoisuus oli suurimmillaan (590 mg/kg) Jaalaskaarkon alueella (ala 18) ja Natura-alueen ja Kitisen välisellä Pahanlaaksonmaan alueella (ala 22).

5. YHTEENVETO JA JATKOTARKKAILUN TOTEUTUS

AA Sakatti Mining Oy:n kaivoshankkeeseen liittyen on toteutettu erilaisia perustilaselvityksiä. Hankealueen ympäristössä toteutettiin vuosina 2016–2017 mm. bioindikaattoreiden perustilaselvitys maa-alueilla. Bioindikaattoreilla tarkoitetaan eliölajeja, jotka ilmentävät niiden elinympäristön tilaa mahdollisimman tarkasti. Muutos eliön, yhdyskunnan tai sen osan rakenteessa, toiminnassa, kemiallisessa koostumuksessa tai alkuainepitoisuudessa voi osoittaa esim. epäpuhtauksien esiintymistä, levinneisyyttä, vaikutuksia tai kertymistä. Tässä raportissa on esitetty maa-alueilla toteutettujen bioindikaattoriseurantojen tulokset.

Bioindikaattoreiden perustilaselvitys pyrittiin toteuttamaan laajalla näytealaverkostolla, sillä perustilaselvitystä suunniteltaessa ei ollut käytettävissä tarkempia hankesuunnitelmia. Lisäksi perustilaselvitykseen on sisällytetty useita eri bioindikaattoreina toimivia eliöitä tai muuta seurantamateriaalia. Toteutettu perustilaselvitys sisälsi epifyyttijäkälien kartoituksen sekä männynneulas-, seinäsammal-, kangasrousku-, mustikka-, puolukka-, hilla-, humus- ja muurahaisnäytteiden alkuaineanalyysit 19–36 seuranta-alalta. Näytteistä analysoitiin laajasti eri alkuaineita.

Eri seurantamateriaalien välillä oli odotetusti eroa eri alkuaineiden pitoisuuksissa. Seurantamateriaalikohtaisesti tarkasteltuja erot pitoisuuksissa eri seuranta-alojen välillä olivat pääasiassa matalat. Tulosten perusteella ei ole selkeästi osoitettavissa alueita joilla alkuainepitoisuudet olisivat korkeampia. Tuloksissa voi jossain määrin olla havaittavissa viitteitä seuranta-alaverkoston alueella esiintyvän nykyisen toiminnan vaikutuksista havaittuihin pitoisuuksiin, kuten esimerkiksi nykyinen kaivostoiminta, tai jäkäläkartoituksen tuloksiin, kuten metsänhoitotoimenpiteistä johtuva vaikutus puuston ikään ja siten epifyyttijäkälälajistoon.

Jatkotarkkailun sisällöstä tulee tehdä tarkempi suunnitelma jossa huomioidaan mm. lopulliset hankesuunnitelmat.

Seuranta-alaverkoston kattavuutta tulee tarkastella lopullisten hankesuunnitelmien pohjalta. Tarvittaessa seuranta-alaverkostoa tulee täydentää esimerkiksi hankkeen yhteydessä pölyämistä aiheuttavien toimintojen ympäristössä. Ennen rakentamisen aloittamista tulee olla käytettävissä ajantasaiset perustilaselvitykset, jotka sisältävät myös seuranta-alaverkostoa täydentävät alat.

Jatkotarkkailua suunniteltaessa on mahdollista kohdentaa tarkkailu koskemaan osaa tai kaikkia tässä perustilaselvityksessä käytetyistä seurantamateriaaleista. Lisäksi analysoitavien alkuaineiden listan sisältöä on suositeltavaa tarkastella lopullisten hankesuunnitelmien pohjalta. Tarvittaessa alkuaineiden listaa tulee täydentää.

Jatkotarkkailussa tuloksia verrataan perustilaselvitysten sekä muiden aikaisempien (kuten rakentamisen ja toiminnan aikaisten) seurantojen tuloksiin. Tuloksia tarkastellaan mm. tunnuslukujen sekä teemakarttojen (piste- ja/tai vyöhykekartat) avulla. Tulosten avulla pyritään selvittämään hankkeen toimintojen mahdolliset vaikutukset ympäristön eliöstöön ja elinympäristöihin sekä vaikutusalueen laajuus. Lisäksi tuloksia verrataan saatavilla oleviin alkuainepitoisuuksien raja- ja kynnysarvoihin vastaavilla materiaaleilla, taustapitoisuuksiin sekä tarvittaessa muihin toteutettuihin seurantoihin.

VIITTEET

- Berg T, Røyset O & Steinnes E 1995. Moss (*Hylocomium splendens*) used as biomonitor of atmospheric trace element deposition: estimation of uptake efficiencies. *Atmospheric Environment* 29: 353-360.
- Haahla A, Polojärvi K, Niskanen I, Laita M & Ellonen T 2006. Keski-Suomen maakunnan ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2005 – 2006. Ympäristötutkimuskeskuksen tiedonantoja 162. Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.
- Harmens H, Buse A, Büker P, Norris D, Mills G, Williams B, Reynolds B, Ashenden TW, Rühling Å & Steinnes E 2004. Heavy metal concentrations in European mosses: 2000/2001 survey. *Journal of Atmospheric Chemistry* 49: 425–436.
- Harmens H, Norris D and the participants of the moss survey 2008. Spatial and temporal trends in heavy metal accumulation in mosses in Europe (1990-2005). Programme Coordination Centre for the ICP Vegetation. Centre for Hydrology & Ecology, University of Wales Bangor, Bangor, United Kingdom.
- Helmisaari 1993. Metsikön ja puun ravinnekierto. Teoksessa Hyvärinen A, Jukola-Sulonen E-L, Mikkilä H & Nieminen T (toim.) *Metsäluonto ja ilmansaasteet*. Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja 446. Gummerus, Jyväskylä. 44-48.
- Helmisaari 1998. Metsäekosysteemin toiminta ympäristömuutoksen ilmentäjänä. Teoksessa Mälkönen E (toim.) *Ympäristömuutos ja metsien kunto*. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja 691.
- Huuskonen I, Lehtonen E & Ellonen T (2009) Pyhäjärvisuudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2007 – 2008. Ympäristötutkimuskeskuksen tiedonantoja 175. Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.
- Huttunen S (1982) Some experience on standardized monitoring of urban pollution in forest ecosystems. Teoksessa Steubing, L & Jäger H-J (toim.) *Monitoring of air pollutants by plants*. Junk publisher, The Hague. 155-161.
- ICP Vegetation 2013. [<http://icpvegetation.ceb.ac.uk/>].
- Ilmatieteenlaitos 2017. Kuukausitilastot. Lainattu 30.5.2017.
- Jussila, I., Joensuu, E. ja Laiho, P. 1999. Ilman laadun bioindikaattoriseuranta metsäympäristössä. Ympäristöopas 59. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Edita, Helsinki. ISBN 1238-8602.
- Kubin E, Lippo H, Karhu J & Poikolainen J 1997. Environmental specimen banking of nationwide biomonitoring samples in Finland. *Chemosphere* 34: 1939–1944.
- Kuusinen, K., Mikkola, K. ja Jukola-Sulonen, E.-L. 1990. Epiphytic lichens on conifers in the 1960s to 1980s in Finland. Teoksessa Kauppi, P., Anttila, P. ja Kenttämies, K. (toim.). *Acidification in Finland*. Springer-Verlag, Berlin. ISBN 3-540-52213-1. S. 397-420.
- Lahermo P, Väänänen P, Tarvainen T & Salminen R 1996. Suomen geokemiallinen atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.
- Laita M, Huuskonen I, Keskitalo T & Lehtonen E 2008a. Vaasan alueen ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2006 – 2007. Ympäristötutkimuskeskuksen tiedonantoja 168, Jyväskylän yliopisto. 67 s.

- Laita M, Huuskonen I, Keskitalo T, Lehkonen E & Ellonen T 2008b. Vakka-Suomen alueen ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2006 – 2007. Ympäristöntutkimuskeskuksen tiedonantoja 164, Jyväskylän yliopisto. 79 s.
- Laita M, Huuskonen I, Keskitalo T, Lehkonen E & Ellonen T 2008c. Seinäjoen seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2006 – 2007. Ympäristöntutkimuskeskuksen tiedonantoja 165, Jyväskylän yliopisto. 80 s.
- Laita M, Huuskonen I, Keskitalo T, Lehkonen E & Ellonen T 2008d. Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2006 – 2007. Ympäristöntutkimuskeskuksen tiedonantoja 167, Jyväskylän yliopisto. 92 s.
- LeBlanc, F. ja DeSloover, J. 1970. Relation between industrialisation and the distribution and growth of epiphytic lichens and mosses in Montreal. Can. J. Bot. 48: 1485-1496. ISSN 0008-4026.
- Lippo H, Poikolainen J & Kubin E 1995. The use of moss, lichen and pine bark in the nationwide monitoring of atmospheric heavy metal deposition in Finland. Water, Air and Soil Pollution 85: 2241–2246.
- Metsäntutkimuslaitos 2016. Sammalten raskasmetallipitoisuuksista Suomessa vuosina 1985-2010. Saatavissa: <http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/raskasmetalli/tulokset.htm> Raskasmetalli ja typpilaskeuma vähentynyt Suomessa – Kuolan sulattojen päästöt ulottuvat edelleen Itä-Lappiin. Saatavissa: <http://www.metla.fi/tiedotteet/2012/2012-09-12-raskasmetalli-ja-typpilaskeuma.htm> Viitattu 10.11.2016.
- Merilä P 2007. Needle chemistry on the intensive monitoring plots 1995-2003. Teoksessa Merilä P, Kilponen T, & Derome J (2007) Forest condition monitoring in Finland – National report 2002-2005. Working Papers of the Finnish Forest Research institute 45.
- Mäkipää R, Heikkinen J, Mikkola K, Reinikainen A & Salemaa M 2000. Changes in abundance of some forest floor mosses. Kirjassa: Mätkönen E (toim.) Forest Condition in a Changing Environment – The Finnish Case. Netherlands, Kluwer Academic Publishers: 156–161.
- Nieminen T, Raitio H & Salemaa M 1993. Neulasten kemiallinen koostumus elinvoimatunnuksena. Teoksessa Hyvärinen A, Jukola-Sulonen E-L, Mikkilä H & Nieminen T (toim.) Metsäluonto ja ilmansaasteet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 446, Helsinki. Gummerus, Jyväskylä. 92-96.
- Pirinen P, Simola H, Aalto J, Kaukoranta J-P, Karlsson P & Ruuhela R 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981-2010. Ilmatieteenlaitoksen Raportti No.2012:1.
- Poikolainen J, Kubin E, Piispanen J & Karhu J 2004. Atmospheric heavy metal deposition in Finland during 1985-2000 using mosses as bioindicators. The Science of the Total Environment 318: 171-185.
- Polojärvi K, Niskanen I, Haahla A & Ellonen T 2005. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueen ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuosina 2004 ja 2005. Alueelliset ympäristöjulkaisut 385. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki.
- Pöykiö R & Torvela H (2000) Pine Needles (*Pinus Sylvestris*) as a Bioindicator of Sulphur and Heavy Metal Deposition in the Area Around a Pulp and Paper Mill Complex at Kemi, Northern Finland. International Journal of Environmental Analytical Chemistry. Volume 79, Issue 2.
- Pöykiö R, Nurmesniemi H, Kivilinna V-A & Hietala J (2010) Long-term changes in Sulphur concentrations in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) needles in the area around pulp and paper

mills at Kemi, Northern Finland. *Journal of International Environmental Application & Science* 5, 9-16.

Rautio P, Huttunen S (2003). Total vs. internal element concentrations in Scots pine needles along a sulphur and metal pollution gradient. *Environmental Pollution* 122(2), 273-89.

Rautio P, Huttunen S & Lamppu J (1998) Seasonal foliar chemistry of Northern Scots pines under sulphur and heavy metal pollution. *Chemosphere* 37, 271-287.

Reinikainen A, Veijalainen H & Nousiainen H (1998) Puiden ravinnepuutokset – metsänkasvattajan ravinneopas. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 688.

Stenroos, S., Ahti, T., Lohtander, K. & Myllys, L. (toim.) (2011). Suomen jäkäläopas. *Norrinia* 21: 1-534. Luonnontieteellisen keskusmuseon kasvimuseo.

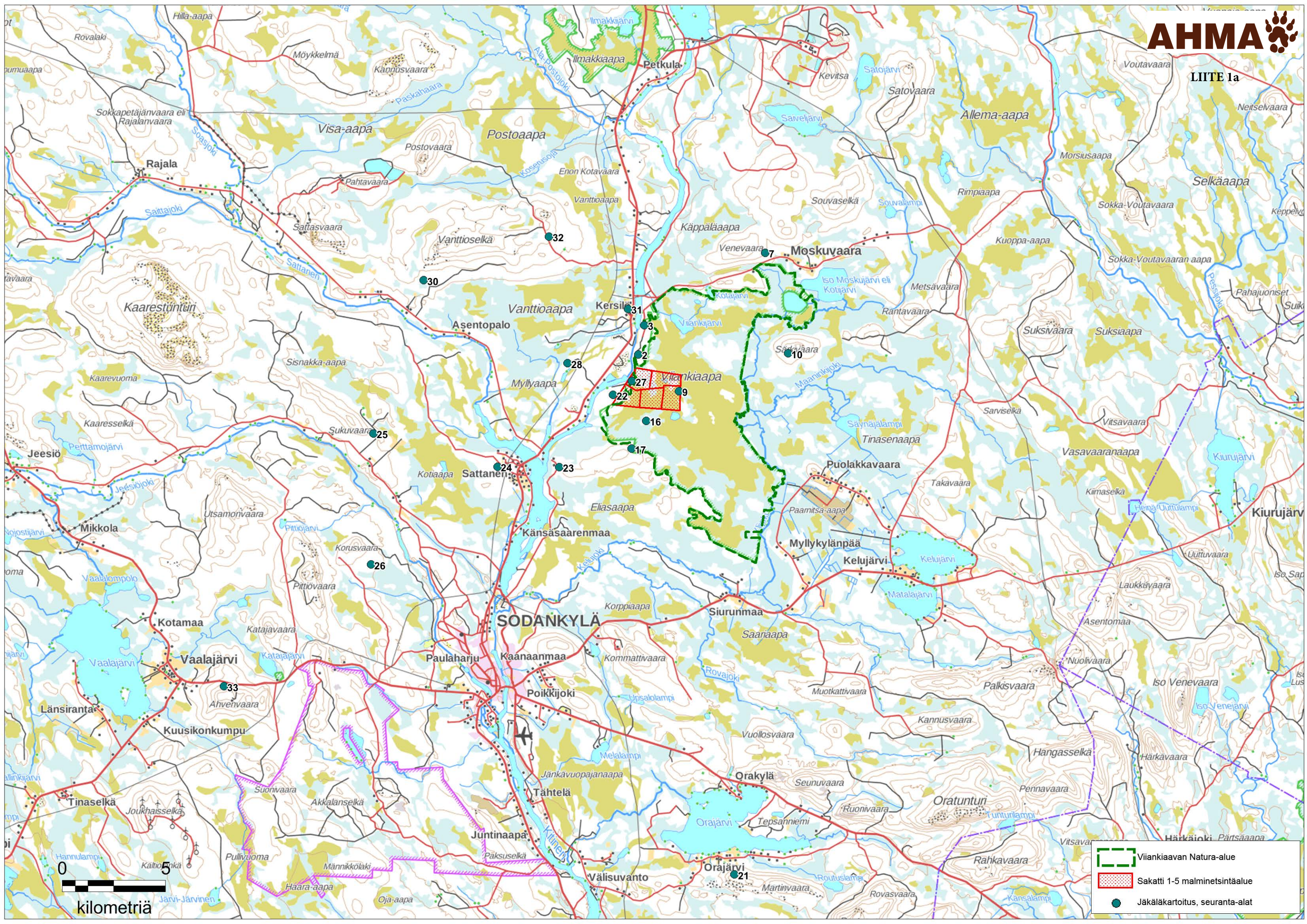
Rühling Å, Rasmussen L, Pilegaard K, Mäkinen A & Steinnes E 1987. Survey of atmospheric heavy metal deposition in the Nordic countries in 1985. *Nord* 21: 1-44.

Standardit

SFS 5669 (1990). Ilmansuojelu. Bioindikaatio. Havupuiden neulasten kokonaisrikkipitoisuus. Näytteenotto, esikäsittely ja tulosten esittäminen. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki.

SFS 5670 (1990). Ilmansuojelu. Bioindikaatio. Jäkäläkartoitus. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki.

SFS 5671 (1990). Ilmansuojelu. Bioindikaatio. Sammalten kemiallinen analyysi. Näytteenotto, esikäsittely ja tulosten esittäminen. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki.

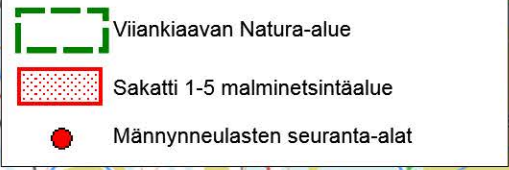
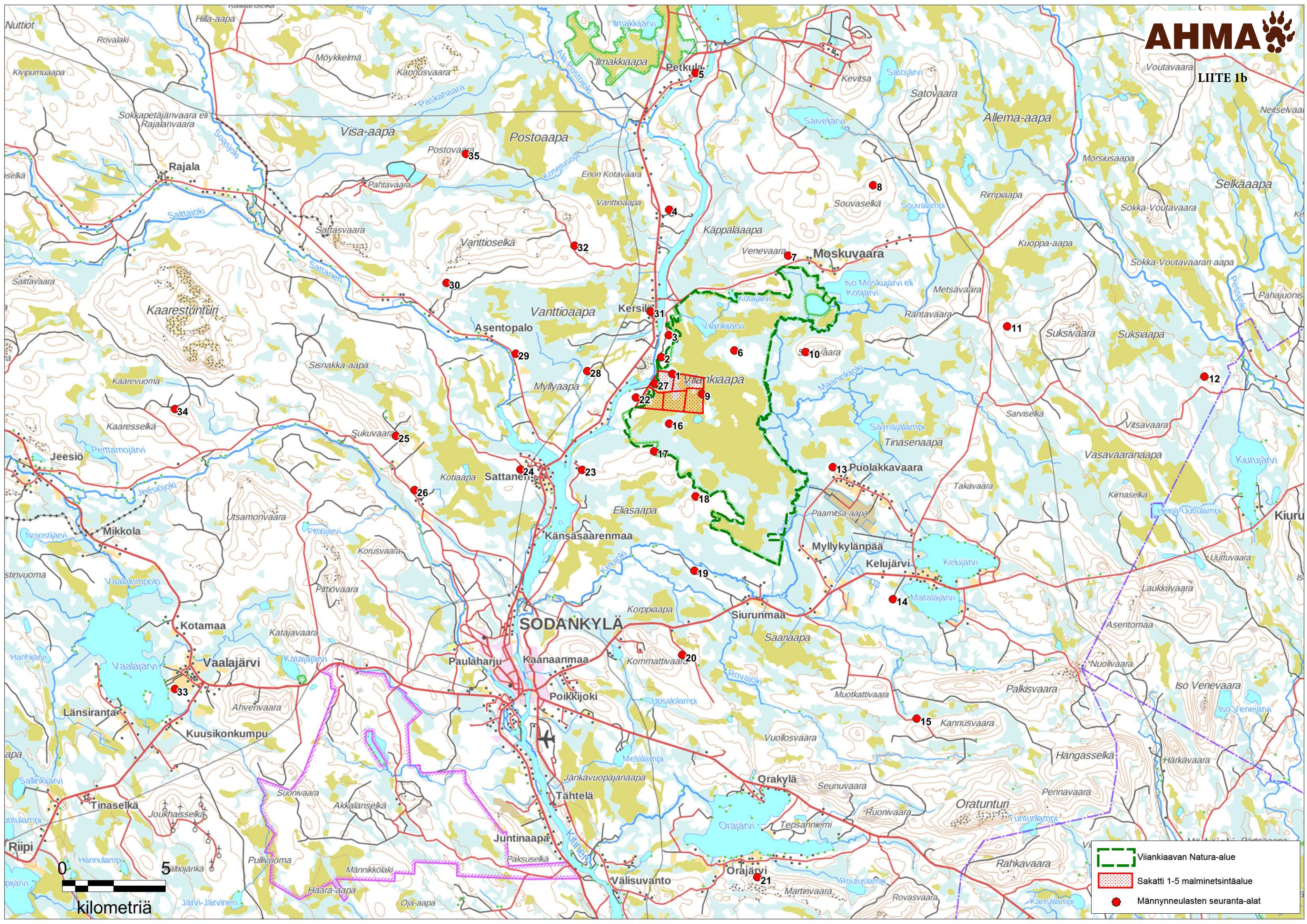


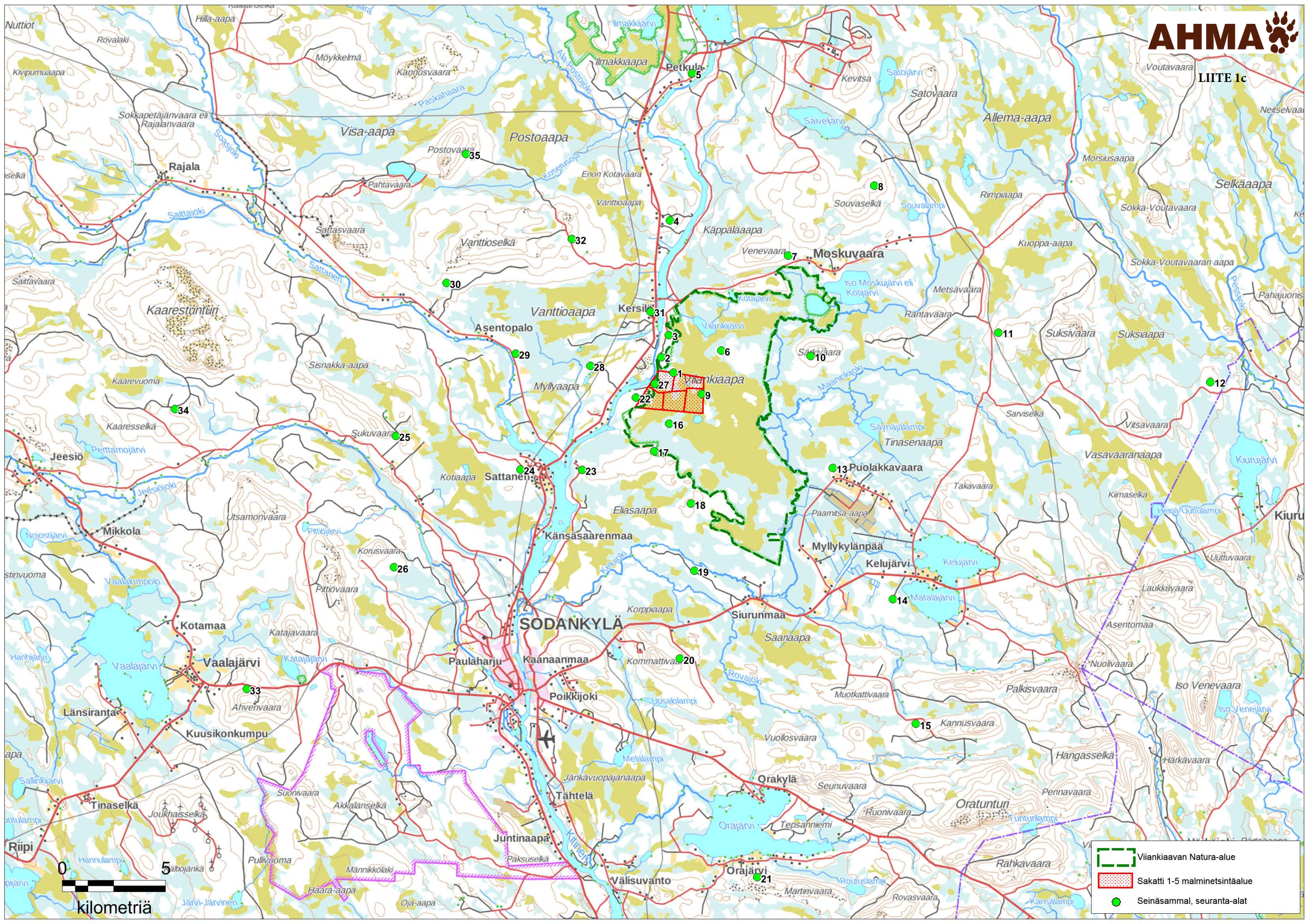
Viiankiaavan Natura-alue

Sakatti 1-5 malmientsintäalue

Jäkeläkartoitus, seuranta-alat

0 5
kilometriä

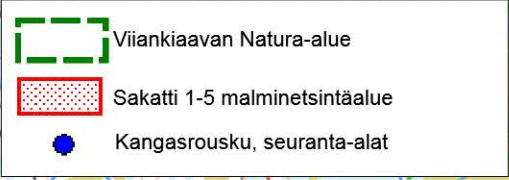
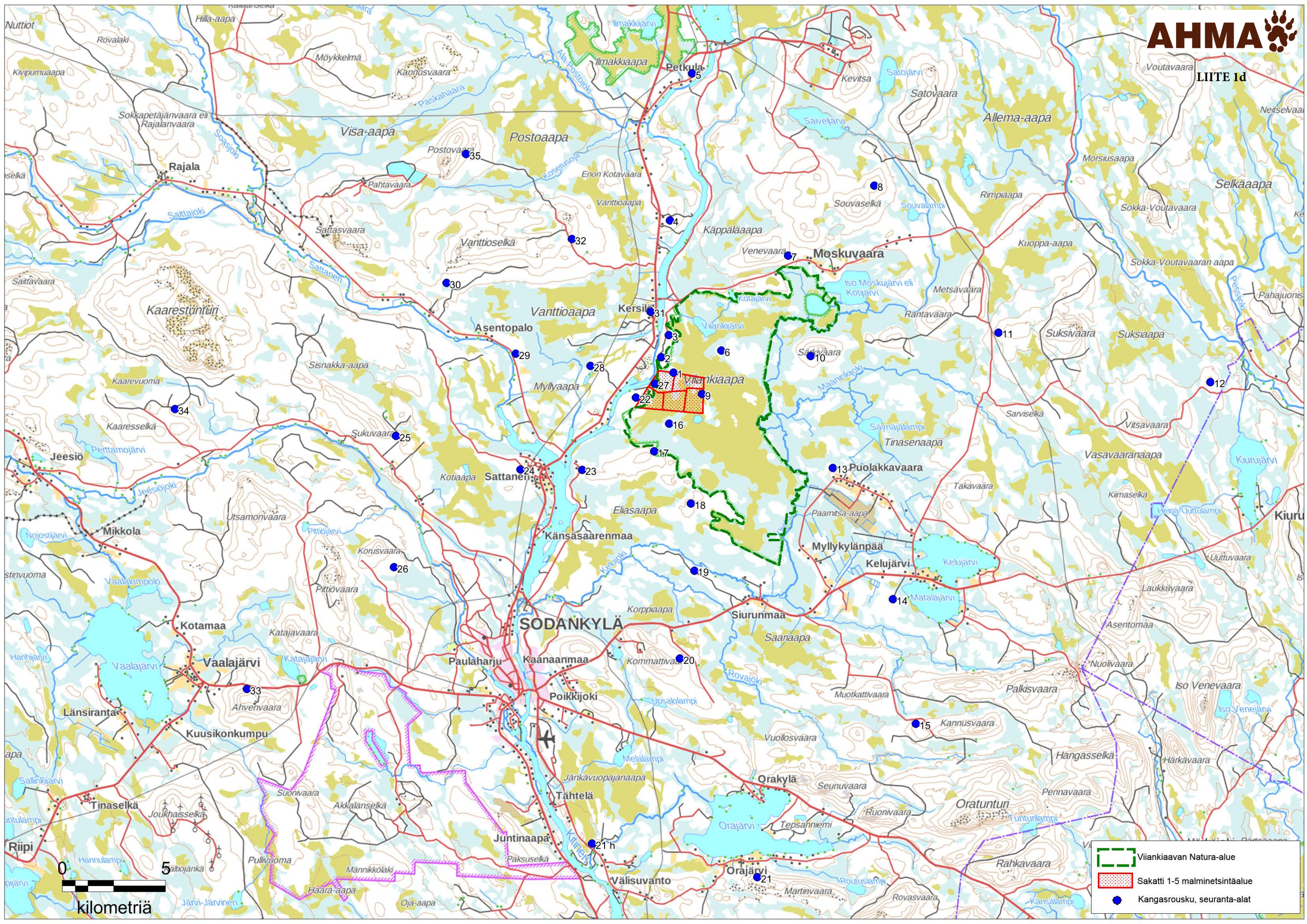


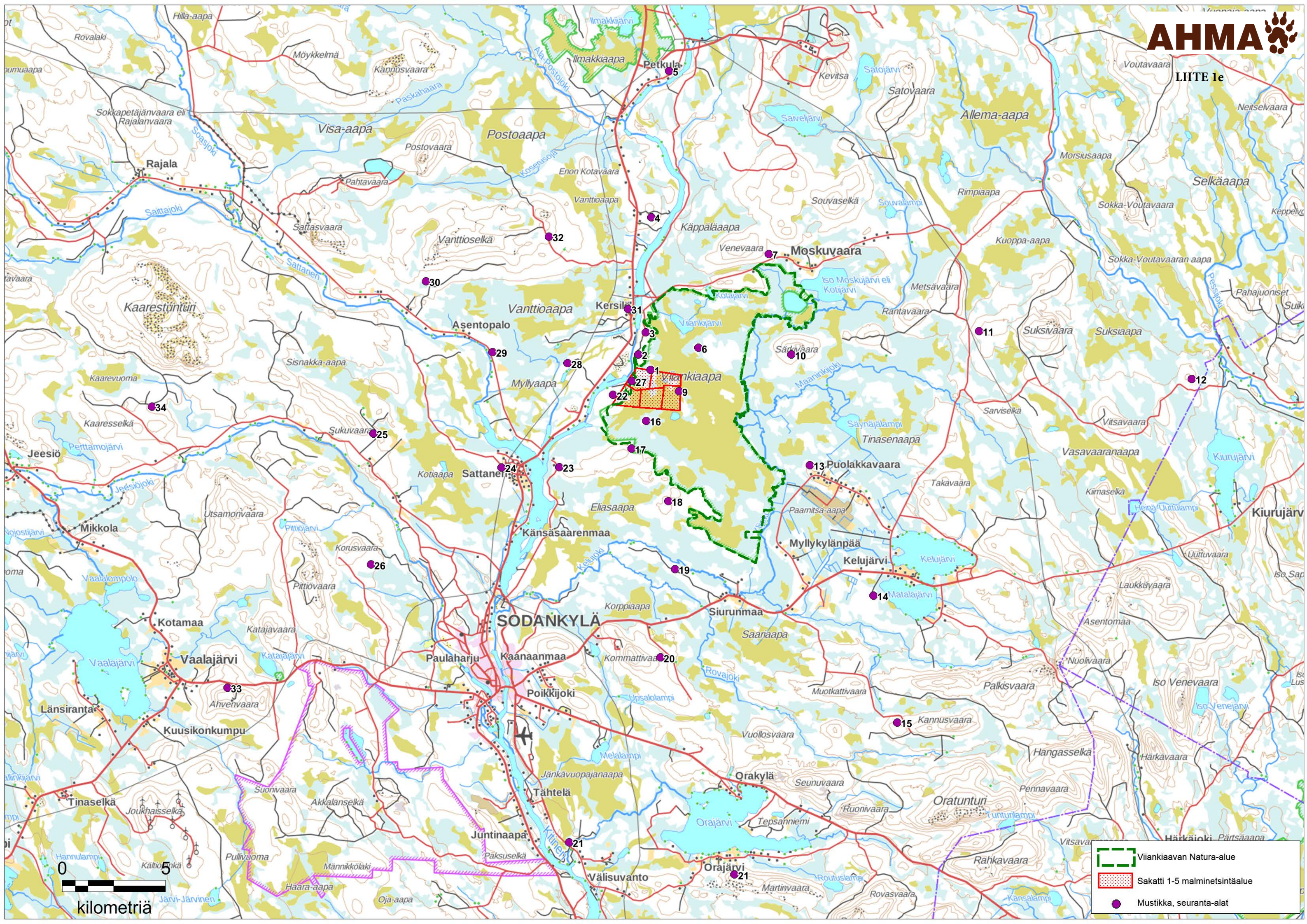


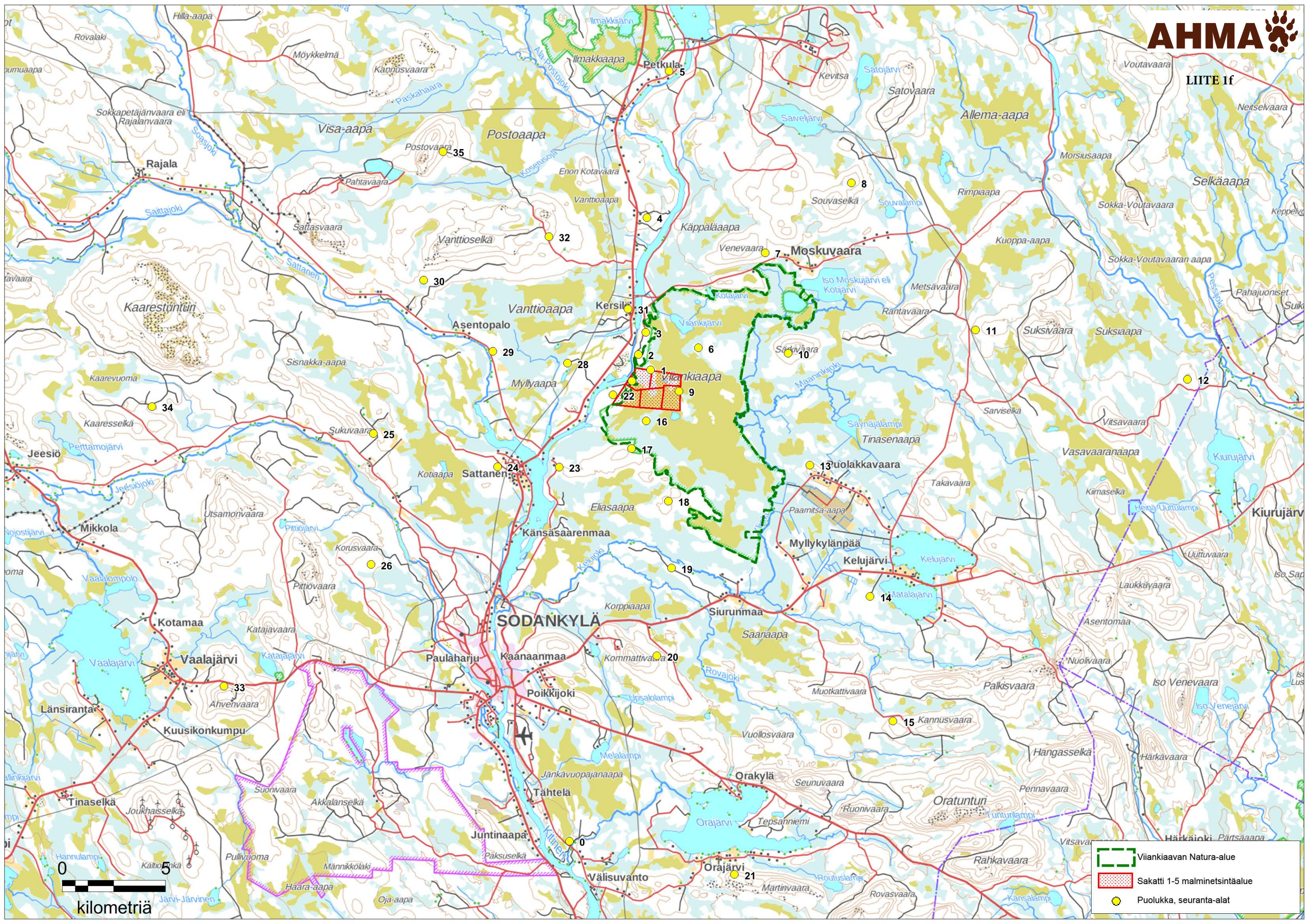
 Viiankiaavan Natura-alue

 Sakatti 1-5 malminetsintäalue

 Seinäsammal, seuranta-alat





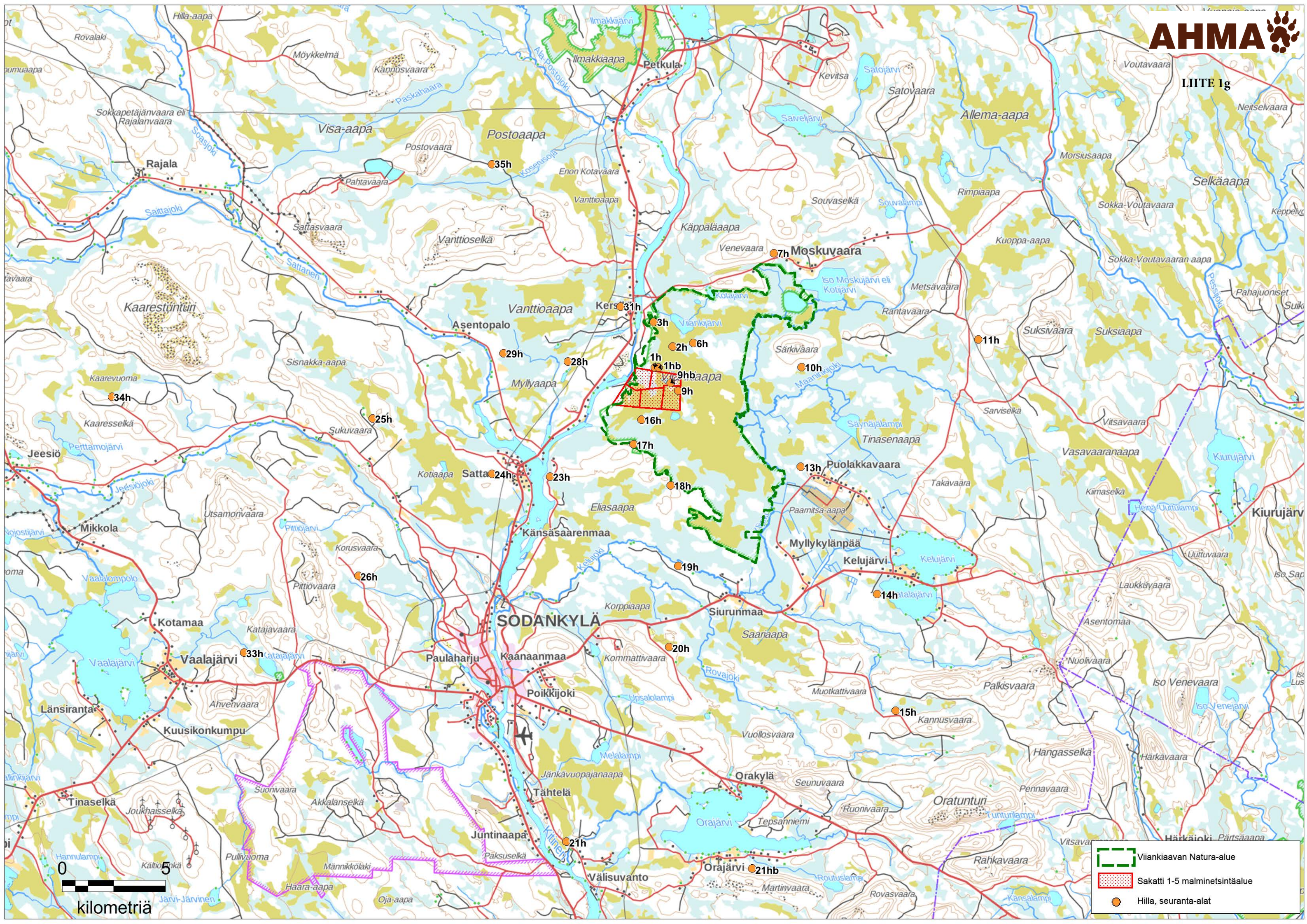


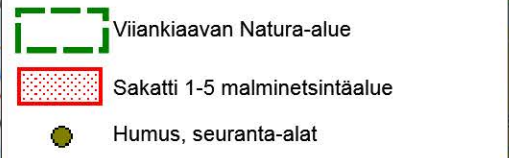
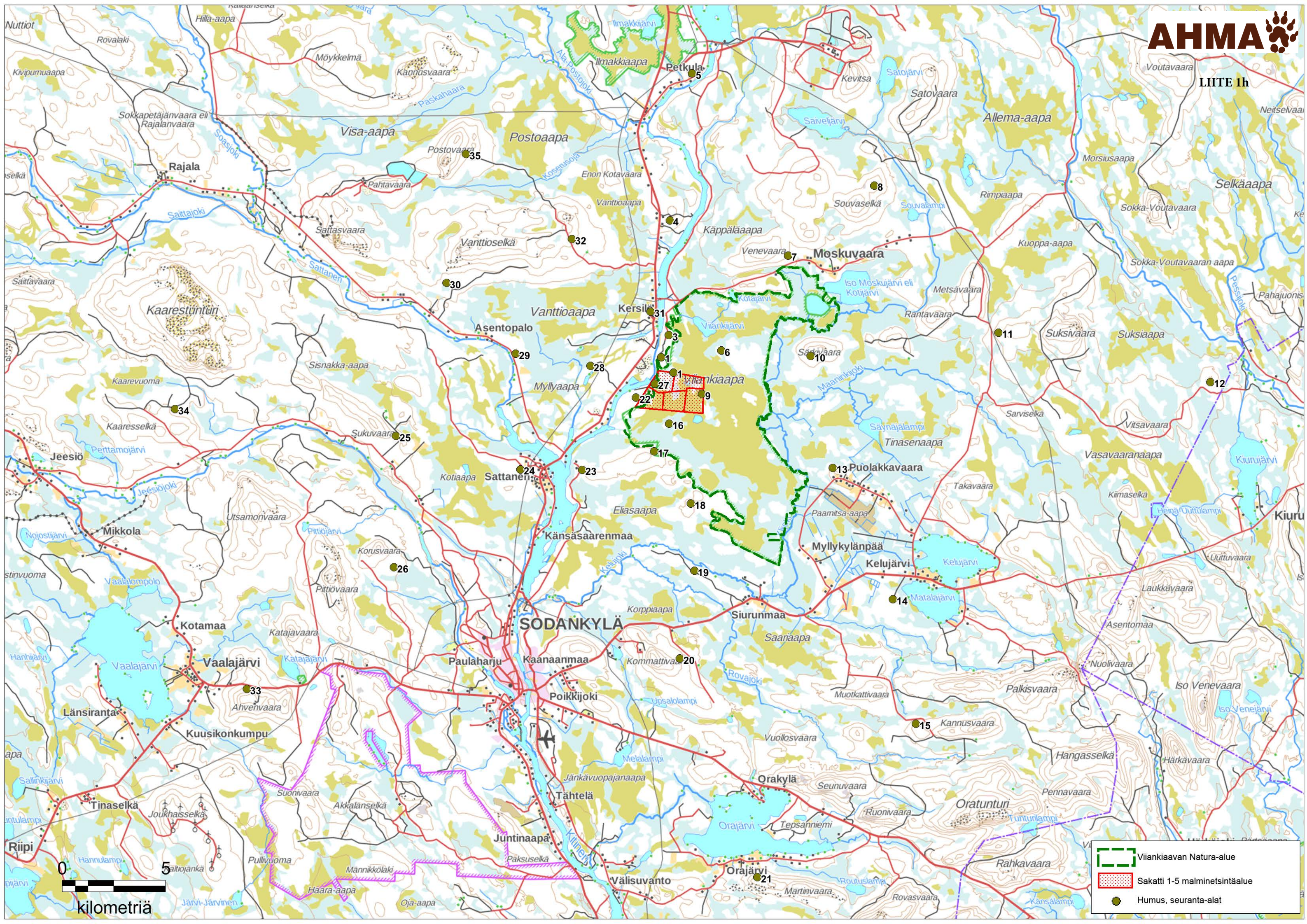
Viankiaavan Natura-alue

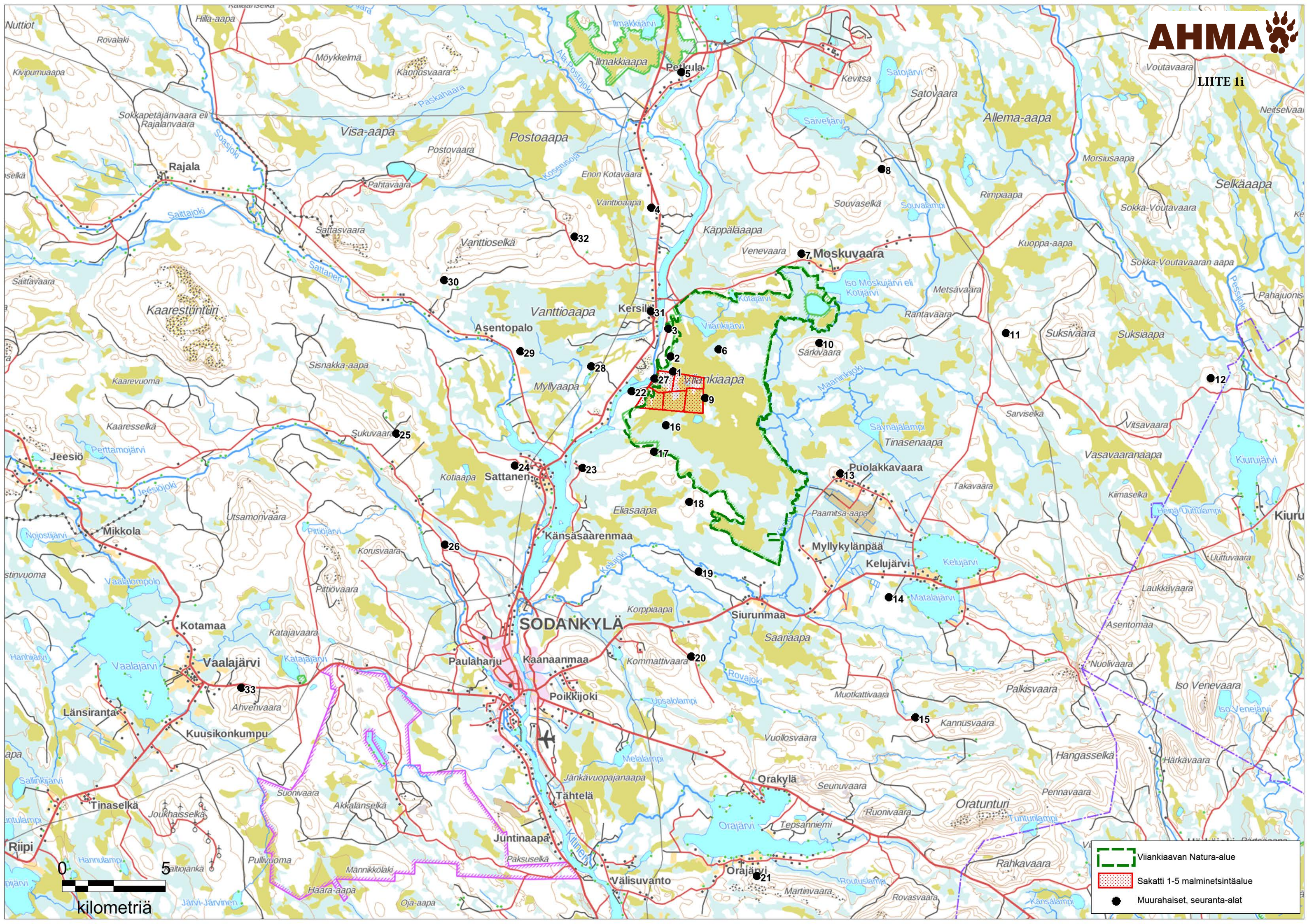
Sakatti 1-5 malminetsintäalue

Puolukka, seuranta-alat

0 5
kilometriä







- Viiankiaavan Natura-alue
- Sakatti 1-5 malminetsintäalue
- Muurahaiset, seuranta-ajat

Ala nro	Alan nimi	pvm	Koordinaatit		Luonto- tyyppi	Latvuspeit- tävyys %	puuston (keskim.)kor- keus, m	puiden (keskim.)halk- aisija, cm (mänty)	Seuranta- puiden lkm	Esiintyminen näytealalla					
			YKJ X	YKJ Y						sormipais- ukarve	keltatyvik- arve	harmaa-, tuhkakarve	seinäsuomuj- äkalä	lupot	naavat
2	Tihiämaa	20.7.2016	3489402	7496948	EMT	15	10	10-15	5	5	5	5	0	5	0
3	Poikkijoenkangas	20.7.2016	3489690	7498359	EMT	15	10-15	10-15	5	5	5	5	0	5	2
7	Venevaara	13.7.2016	3495511	7501844		12-20	15-20	10-20	5	5	5	5	0	5	3
9	Petäjäsaari	22.7.2016	3491357	7495168	HMT/EMT	20-30	15-20		5	5	5	5	1	5	3
10	Särkivaara	13.7.2016	3496614	7496992		noin 20	8-12	10-20	5	5	5	5	0	5	0
16	Etelään alueesta Sakatti 1-5	19.7.2016	3489778	7493740	EMT	10	15-20	10-20	5	5	5	5	0	5	5
17	Kuusivaara	19.7.2016	3489068	7492399	EMT	10	15	10-15	5	5	5	5	0	5	1
21	Orajärvi	21.7.2016	3494037	7471881	EMT	10-15	8-12	10-15	5	5	5	5	1	2	0
22	Pahanlaaksonmaa	20.7.2016	3488188	7494996	EMT	15-20	10-15	10-15	5	5	5	5	1	5	2
23	Kuusivaara W	19.7.2016	3485586	7491517		20-30	15	15	5	5	5	5	0	5	0
24	Sattanen	14.7.2016	3482611	7491536		10-15	15-20	15-20	5	5	5	5	0	5	0
25	Sukuvaara	14.7.2016	3476622	7493141	EMT	20	8-15	10-15+	5	4	5	5	0	5	2
26	Korusvaara SE	21.7.2016	3476512	7486816	EMT	15-25	10-15	10-30	5	3	5	5	0	5	3
27	Kärväslampi S	20.7.2016	3489094	7495663		10-15	15	10-15	5	5	5	5	0	5	5
28	Ahvenkumpu	19.7.2016	3485988	7496517	EMT	15-20	15-20	25	5	5	5	5	2	5	2
30	Sattasen Liikavaara	14.7.2016	3479053	7500519		5-10	20	20	5	5	5	5	0	5	1
31	Kersilö	21.7.2016	3488897	7499137	HMT	20-25	15+	15	5	5	5	5	3	2	0
32	Vanttion Kotavaara	21.7.2016	3485093	7502629	EMT	5-10	15+	10-30	5	5	5	5	3	5	0
33	Ahvenvaara	14.7.2016	3469427	7480949		10	12-18	20	5	5	5	5	1	5	0

Ala nro	Alan nimi	pvm	Esiintyminen näytealalla						Lajien lkm / ala *	pistefrekvenssi (%)		vaurioaste		IAP
			harmaarö yhelö	keltaröyh elö	ruskoröyh elö	hankakarv e	raidaniso karve	leväpeite		sormipaisu karve	lupot	sormipaisuk arve	yleinen	
2	Tihiämaa	20.7.2016	1	4	1	0	0	0	7	2,7	14,3	1,9	2,4	2,24
3	Poikkijoenkangas	20.7.2016	1	4	0	0	0	0	7	1,2	1	1,4	2,6	2,48
7	Venevaara	13.7.2016	0	2	0	0	0	0	6	0,9	35,8	1,7	1,5	2,04
9	Petäjäsaari	22.7.2016	1	3	2	0	0	0	8	2,9	26,1	1,2	1,6	3,02
10	Särkivaara	13.7.2016	0	5	0	0	0	0	5	0,6	10,1	1	1,5	2
16	Etelään alueesta Sakatti 1-5	19.7.2016	1	2	1	0	0	0	8	2	38,8	1,1	1,1	2,88
17	Kuusivaara	19.7.2016	0	4	0	0	0	0	6	2,6	0,6	1,2	2,3	2,04
21	Orajärvi	21.7.2016	0	5	0	0	0	0	5	1,6	0,1	1,6	3,3	1,62
22	Pahanlaaksonmaa	20.7.2016	0	5	0	0	0	0	6	0,9	1,6	1,8	2,7	2,5
23	Kuusivaara W	19.7.2016	0	3	0	0	0	0	5	4,1	14,8	1,6	1,8	1,68
24	Sattanen	14.7.2016	2	5	0	1	0	0	7	4,2	18,4	1,8	1,7	2,64
25	Sukuvaara	14.7.2016	0	2	0	0	0	0	6	0	5,4	1	2,4	1,76
26	Korusvaara SE	21.7.2016	0	3	0	0	0	0	6	0	11,4	0,6	2	1,96
27	Kärväslampi S	20.7.2016	0	4	1	0	0	0	7	0,8	35,4	1,5	1,4	3,04
28	Ahvenkumpu	19.7.2016	0	2	0	0	0	0	6	0,2	17,9	2,2	2,4	2,06
30	Sattasen Liikavaara	14.7.2016	0	0	0	0	0	0	5	0,4	25,9	1,2	1,4	1,36
31	Kersilö	21.7.2016	0	5	0	0	0	0	5	39,1	0	1,7	3,5	1,78
32	Vanttion Kotavaara	21.7.2016	0	1	0	0	0	0	5	0	21,1	1,4	2	1,62
33	Ahvenvaara	14.7.2016	1	0	0	0	0	0	5	0,4	13,5	1,6	2,4	1,44

* Lajilukumäärä ei sisällä seinäsuomujäkälää ja leväpeitettä

Analyysit				Alumiini, Al	Arseeni, As	Boori, B	Barium, Ba	Beryllium, Be	Kalsium, Ca	Kadmium, Cd	Koboltti, Co	Kromi, Cr	Kupari, Cu	Rauta, Fe
Menetelmä				EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO ₃), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO ₃), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus				<500: ± 30% >500: ± 15%	<0.5: ± 30% >0.5: ± 15%	<30: ± 22% >30: ± 14%	<50: ± 25% >50: ± 14%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<2000: ± 20% >2000: ± 12%	<0.1: ± 35% 0.1-0.2: ± 20% >0.2: ± 10%	<0.2: ± 20% >0.2: ± 13%	<2: ± 30% >2: ± 16%	<5: ± 26% >5: ± 16%	<100: ± 20% >100: ± 15%
Määr. raja				10	0,03	0,5	1	0,05	100	0,02	0,03	0,4	0,4	5
Näyte	Näyte otettu	Neulas-vsk	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00729-007	5.4.2017	1.	1	310	<0,03	5,2	<1	<0,05	3400	0,054	0,18	<0,4	2,6	26
O-17-00729-055	9.4.2017	1.	2	280	<0,03	2,4	1,8	<0,05	1890	0,026	0,076	<0,4	2,0	14
O-17-00729-041	9.4.2017	1.	3	320	<0,03	8,2	4,2	<0,05	2580	0,089	0,16	<0,4	4,4	24
O-17-00729-005	6.4.2017	1.	4	180	<0,03	12	<1	<0,05	2900	0,14	0,088	0,49	2,5	24
O-17-00729-011	6.4.2017	1.	5	290	<0,03	7,8	3	<0,05	2920	0,048	0,27	1,9	3,0	37
O-17-00729-057	9.4.2017	1.	6	270	<0,03	5,3	2,0	<0,05	1930	<0,02	0,078	<0,4	2,1	11
O-17-00729-009	5.4.2017	1.	7	290	<0,03	6,3	2,4	<0,05	2560	0,055	0,18	<0,4	3,0	28
O-17-00729-025	5.4.2017	1.	8	190	<0,03	6,9	<1	<0,05	2430	0,058	0,21	1,4	3,9	30
O-17-00729-059	9.4.2017	1.	9	81	<0,03	6,4	1,1	<0,05	2260	<0,02	0,034	<0,4	2,1	12
O-17-00729-027	5.4.2017	1.	10	220	<0,03	6,2	<1	<0,05	2270	0,048	0,21	0,47	4,4	27
O-17-00729-031	5.4.2017	1.	11	210	<0,03	5,0	<1	<0,05	2180	0,035	0,15	1,2	3,7	35
O-17-00729-021	3.4.2017	1.	12	340	<0,03	6,9	1,1	<0,05	2780	0,043	0,13	0,5	4,6	27
O-17-00729-029	5.4.2017	1.	13	170	<0,03	6,4	3,0	<0,05	2710	0,047	0,12	<0,4	3,4	22
O-17-00729-065	9.4.2017	1.	14	130	<0,03	7,1	<1	<0,05	2120	<0,02	0,051	<0,4	1,8	11
O-17-00729-023	5.4.2017	1.	15	150	<0,03	7,3	<1	<0,05	1790	0,025	0,12	<0,4	4,1	23
O-17-00729-061	9.4.2017	1.	16	270	<0,03	16	<1	<0,05	2520	0,040	0,11	0,61	3,2	32
O-17-00729-035	6.4.2017	1.	17	260	<0,03	11	3,5	<0,05	3430	0,066	0,099	<0,4	3,5	23
O-17-00729-033	6.4.2017	1.	18	210	<0,03	9,2	1,5	<0,05	3290	0,072	0,11	<0,4	3,4	28
O-17-00729-069	9.4.2017	1.	19	170	<0,03	2,4	<1	<0,05	2230	<0,02	0,041	<0,4	1,8	11
O-17-00729-001	4.4.2017	1.	20	220	<0,03	9,7	1,6	<0,05	2280	0,097	0,099	0,45	2,9	25
O-17-00729-045	10.4.2017	1.	21	230	<0,03	9,7	<1	<0,05	2180	0,065	0,13	<0,4	3,1	21
O-17-00729-039	9.4.2017	1.	22	370	<0,03	7,6	7,3	<0,05	2820	0,096	0,16	0,67	4,5	33
O-17-00729-067	9.4.2017	1.	23	170	<0,03	5,1	1,2	<0,05	2920	0,030	0,053	<0,4	2,2	11
O-17-00729-049	9.4.2017	1.	24	220	<0,03	6,4	<1	<0,05	2060	0,033	0,082	<0,4	4,7	25
O-17-00729-051	9.4.2017	1.	25	250	<0,03	8,8	2,4	<0,05	2450	0,083	0,16	0,55	4,5	41
O-17-00729-003	4.4.2017	1.	26	230	<0,03	6,1	2,3	<0,05	2380	0,043	0,14	<0,4	2,7	23
O-17-00729-037	9.4.2017	1.	27	250	<0,03	9,3	<1	<0,05	2050	0,035	0,11	0,43	4,2	27
O-17-00729-017	6.4.2017	1.	28	240	<0,03	9,1	2,3	<0,05	2640	0,064	0,11	0,54	3,1	23
O-17-00729-047	9.4.2017	1.	29	330	<0,03	7,5	4,3	<0,05	2910	0,057	0,11	<0,4	4,3	23
O-17-00729-043	9.4.2017	1.	30	330	<0,03	8,5	1,4	<0,05	2790	0,12	0,20	0,46	4,1	24
O-17-00729-015	6.4.2017	1.	31	250	<0,03	13	1,6	<0,05	2710	0,048	0,15	0,52	3,3	26
O-17-00729-013	6.4.2017	1.	32	300	<0,03	12	<1	<0,05	2910	0,14	0,19	1,7	3,2	29
O-17-00729-063	9.4.2017	1.	33	210	<0,03	6,2	<1	<0,05	3390	0,038	0,038	<0,4	1,5	10
O-17-00729-053	9.4.2017	1.	34	250	<0,03	11	3,4	<0,05	2140	0,068	0,087	0,40	4,8	24
O-17-00729-019	6.4.2017	1.	35	110	<0,03	19	<1	<0,05	3130	0,11	0,13	0,62	3,1	29

1.	keskiarvo	237,17		8,2	1,9		2570,0	0,06	0,12	0,57	3,31	23,97
1.	mediaani	240,0		7,5	1,2		2560,0	0,048	0,12		3,2	24,0
1.	minimi	81,0	<0,03	2,4	<1	<0,05	1790,0	0,02	0,034	<0,4	1,5	10,0
1.	maksimi	370,0	<0,03	19,0	7,3	<0,05	3430,0	0,14	0,27	1,9	4,8	41,0
1.	keskihajonta	67,34		3,39	1,36		449,78	0,03	0,05		0,94	7,69

Analyysit				Elohopea, Hg	Kalium, K	Magnesium, Mg	Mangaani, Mn	Molybdeeni, Mo	Nikkeli, Ni	Fosfori, P	Typpi (N) kuiva- aineessa	Lyijy, Pb	Rikki, S	Antimoni, Sb
Menetelmä				EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	SFS-EN ISO 16948:2015 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus				<0.15: ± 22% >0.15: ± 15%	<1000: ± 32% >1000: ± 12%	<1000: ± 15% >1000: ± 10%	<70: ± 20% >70: ± 13%	<0.2: ± 35% 0.2-1: ± 27% >1: ± 14%	<1: ± 25% >1: ± 15%	<500: ± 20% >500: ± 12%	<3000: ± 30% >3000: ± 15%	<0.2: ± 28% >0.2: ± 14%	<1000: ± 20% >1000: ± 10%	<0.5: ± 27% >0.5: ± 15%
Määr. raja				0,03	100	20	1	0,05	0,2	20	300	0,05	50	0,03
Näyte	Näyte otettu	Neulas-vsk	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00729-007	5.4.2017	1.	1	<0,03	6040	1590	740	<0,05	0,91	1440	13900	<0,05	980	<0,03
O-17-00729-055	9.4.2017	1.	2	<0,03	5860	1230	390	<0,05	1,1	1460	12500	<0,05	820	<0,03
O-17-00729-041	9.4.2017	1.	3	<0,03	5880	1280	660	<0,05	2,3	1470	12800	<0,05	910	<0,03
O-17-00729-005	6.4.2017	1.	4	<0,03	5450	1460	570	<0,05	1,8	1380	12200	<0,05	860	<0,03
O-17-00729-011	6.4.2017	1.	5	<0,03	6250	1340	360	<0,05	2,7	1550	12700	<0,05	920	<0,03
O-17-00729-057	9.4.2017	1.	6	<0,03	5970	1340	460	<0,05	1,0	1630	14300	<0,05	930	<0,03
O-17-00729-009	5.4.2017	1.	7	<0,03	5530	1340	520	<0,05	1,1	1510	14100	<0,05	910	<0,03
O-17-00729-025	5.4.2017	1.	8	<0,03	4410	1710	360	<0,05	3,6	1270	11200	<0,05	830	<0,03
O-17-00729-059	9.4.2017	1.	9	<0,03	6330	1190	510	<0,05	0,28	1600	14100	<0,05	900	<0,03
O-17-00729-027	5.4.2017	1.	10	<0,03	4960	1470	360	<0,05	1,2	1530	13400	<0,05	930	<0,03
O-17-00729-031	5.4.2017	1.	11	<0,03	4770	1230	300	0,089	2,3	1520	13700	<0,05	930	<0,03
O-17-00729-021	3.4.2017	1.	12	<0,03	4170	1350	670	<0,05	1,8	1570	14800	<0,05	960	<0,03
O-17-00729-029	5.4.2017	1.	13	<0,03	4810	1510	600	<0,05	1,8	1690	14700	0,12	950	<0,03
O-17-00729-065	9.4.2017	1.	14	<0,03	5020	1560	450	<0,05	0,45	1490	13200	<0,05	920	<0,03
O-17-00729-023	5.4.2017	1.	15	<0,03	5510	1370	440	<0,05	1,4	1660	14100	<0,05	930	<0,03
O-17-00729-061	9.4.2017	1.	16	<0,03	5890	1410	610	<0,05	1,7	1560	14700	0,11	920	<0,03
O-17-00729-035	6.4.2017	1.	17	<0,03	5760	1360	730	<0,05	1,2	1560	13700	<0,05	940	<0,03
O-17-00729-033	6.4.2017	1.	18	<0,03	5750	1570	440	<0,05	0,98	1500	13600	<0,05	970	<0,03
O-17-00729-069	9.4.2017	1.	19	<0,03	4670	1470	320	<0,05	0,40	1420	13700	<0,05	870	<0,03
O-17-00729-001	4.4.2017	1.	20	<0,03	6420	1440	660	<0,05	1,4	1530	13300	<0,05	910	<0,03
O-17-00729-045	10.4.2017	1.	21	<0,03	5680	1470	600	<0,05	2,2	1440	11700	<0,05	810	<0,03
O-17-00729-039	9.4.2017	1.	22	<0,03	5580	1380	880	<0,05	1,9	1400	11400	<0,05	780	<0,03
O-17-00729-067	9.4.2017	1.	23	<0,03	5610	1540	660	<0,05	0,56	1580	13600	<0,05	930	<0,03
O-17-00729-049	9.4.2017	1.	24	<0,03	5480	1130	530	<0,05	1,2	1590	13200	<0,05	940	<0,03
O-17-00729-051	9.4.2017	1.	25	<0,03	5790	1270	1030	<0,05	1,3	1370	12300	<0,05	820	<0,03
O-17-00729-003	4.4.2017	1.	26	<0,03	5350	1140	490	<0,05	0,85	1410	12900	<0,05	850	<0,03
O-17-00729-037	9.4.2017	1.	27	<0,03	6240	1360	510	<0,05	1,8	1560	13400	<0,05	960	<0,03
O-17-00729-017	6.4.2017	1.	28	<0,03	4700	1330	660	<0,05	1,2	1570	13900	<0,05	900	<0,03
O-17-00729-047	9.4.2017	1.	29	<0,03	5430	1110	670	<0,05	2,4	1490	13100	<0,05	860	<0,03
O-17-00729-043	9.4.2017	1.	30	<0,03	5580	1430	790	<0,05	3,7	1470	12000	<0,05	850	<0,03
O-17-00729-015	6.4.2017	1.	31	<0,03	5510	1460	1230	<0,05	2,6	1730	13100	<0,05	920	<0,03
O-17-00729-013	6.4.2017	1.	32	<0,03	5130	1600	670	<0,05	2,9	1580	13700	0,053	960	<0,03
O-17-00729-063	9.4.2017	1.	33	<0,03	6560	1770	390	<0,05	0,32	1440	11500	<0,05	800	<0,03
O-17-00729-053	9.4.2017	1.	34	<0,03	6040	1210	620	<0,05	1,8	1600	13600	<0,05	900	<0,03
O-17-00729-019	6.4.2017	1.	35	<0,03	5190	1600	680	<0,05	2,0	1430	11900	<0,05	830	<0,03
1.	keskiarvo				5523,43	1400,57	587,43		1,6	1514,29	13200,0	0,05	897,14	
1.	mediaani				5580,0	1380,0	600,0		1,4	1520,0	13400,0		910,0	
1.	minimi			<0,03	4170,0	1110,0	300,0	<0,05	0,28	1270,0	11200,0	<0,05	780,0	<0,03
1.	maksimi			<0,03	6560,0	1770,0	1230,0	0,089	3,7	1730,0	14800,0	0,12	980,0	<0,03
1.	keskihajonta				577,34	160,55	197,52		0,86	96,81	963,75		53,72	

Analyysit				Seleeni, Se	Tina, Sn	Titaani, Ti	Uraani, U	Vanadiini, V	Sinkki, Zn
Menetelmä				EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus				<0.2: ± 35% 0.2-2: ± 25% >2: ± 15%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<500: ± 30% >500: ± 20%	<0.1: ± 30% >0.1: ± 18%	<1: ± 25% >1: ± 16%	<20: ± 26% >20: ± 13%
Määr. raja				0,1	0,1	50	0,01	0,1	3
Näyte	Näyte otettu	Neulas-vsk	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00729-007	5.4.2017	1.	1	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	49
O-17-00729-055	9.4.2017	1.	2	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	17
O-17-00729-041	9.4.2017	1.	3	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	44
O-17-00729-005	6.4.2017	1.	4	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	43
O-17-00729-011	6.4.2017	1.	5	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	47
O-17-00729-057	9.4.2017	1.	6	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	15
O-17-00729-009	5.4.2017	1.	7	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	42
O-17-00729-025	5.4.2017	1.	8	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	34
O-17-00729-059	9.4.2017	1.	9	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	24
O-17-00729-027	5.4.2017	1.	10	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	38
O-17-00729-031	5.4.2017	1.	11	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	28
O-17-00729-021	3.4.2017	1.	12	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	47
O-17-00729-029	5.4.2017	1.	13	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	37
O-17-00729-065	9.4.2017	1.	14	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	16
O-17-00729-023	5.4.2017	1.	15	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	37
O-17-00729-061	9.4.2017	1.	16	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	44
O-17-00729-035	6.4.2017	1.	17	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	49
O-17-00729-033	6.4.2017	1.	18	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	61
O-17-00729-069	9.4.2017	1.	19	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	17
O-17-00729-001	4.4.2017	1.	20	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	51
O-17-00729-045	10.4.2017	1.	21	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	38
O-17-00729-039	9.4.2017	1.	22	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	50
O-17-00729-067	9.4.2017	1.	23	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	22
O-17-00729-049	9.4.2017	1.	24	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	39
O-17-00729-051	9.4.2017	1.	25	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	48
O-17-00729-003	4.4.2017	1.	26	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	39
O-17-00729-037	9.4.2017	1.	27	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	44
O-17-00729-017	6.4.2017	1.	28	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	37
O-17-00729-047	9.4.2017	1.	29	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	42
O-17-00729-043	9.4.2017	1.	30	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	53
O-17-00729-015	6.4.2017	1.	31	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	39
O-17-00729-013	6.4.2017	1.	32	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	51
O-17-00729-063	9.4.2017	1.	33	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	25
O-17-00729-053	9.4.2017	1.	34	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	43
O-17-00729-019	6.4.2017	1.	35	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	49

1.	keskiarvo						38,83
1.	mediaani						42,0
1.	minimi	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	15,0
1.	maksimi	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	61,0
1.	keskihajonta						11,71

Koordinaatit		
YKJ X	YKJ Y	Paikka
3489931	7496145	Kiimakuusikko
3489402	7496948	Tihiämaa W
3489767	7498005	Poikkijoenkangas
3489780	7504049	Mataraselkä
3491052	7510634	Petkula
3492920	7497260	Särkikoskenmaa W
3495511	7501844	Venevaara
3499623	7505223	Hangaslaki/Souvaselkä
3491357	7495168	Petäjäsaari
3496351	7497185	Särkivaara
3506075	7498431	Märsikkö
3515580	7496002	Kiurukumpu
3497666	7491642	Puolakkavaara
3500573	7485277	Matalajärvi W
3501710	7479520	Kannuslehto
3489778	7493740	Kuusivaara N kangassaareke
3489068	7492399	Kuusivaara
3491052	7490222	Jalaskaarko
3490996	7486652	Kelujoki
3490414	7482592	Kommattivaara
3494037	7471881	Orajärvi
3488188	7494996	Pahanlaaksonmaa
3485586	7491517	Kuusivaara W
3482611	7491536	Sattanen
3476622	7493141	Sukuvaara
3477504	7490535	Korussalmi
3489094	7495663	Tuulivuopaja
3485832	7496268	Ahvenkumpu
3482386	7497101	Asentopalo
3479053	7500519	Sattasen Liikavaara
3488897	7499137	Kersilö
3485236	7502311	Kota-Vanttiöselkä
3465964	7480949	Ahvenvaara
3465964	7494434	Kaaresselkä
3479991	7506725	Postovaara

Analyysit				Alumiini, Al	Arseeni, As	Boori, B	Barium, Ba	Beryllium, Be	Kalsium, Ca	Kadmium, Cd	Koboltti, Co	Kromi, Cr	Kupari, Cu	Rauta, Fe
Menetelmä				EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus				<500: ± 30% >500: ± 15%	<0.5: ± 30% >0.5: ± 15%	<30: ± 22% >30: ± 14%	<50: ± 25% >50: ± 14%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<2000: ± 20% >2000: ± 12%	<0.1: ± 35% 0.1-0.2: ± 20% >0.2: ± 10%	<0.2: ± 20% >0.2: ± 13%	<2: ± 30% >2: ± 16%	<5: ± 26% >5: ± 16%	<100: ± 20% >100: ± 15%
Määr. raja				10	0,03	0,5	1	0,05	100	0,02	0,03	0,4	0,4	5
Näyte	Näyte otettu	Neulas-vsk	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00729-008	5.4.2017	2.	1	290	<0,03	4,1	<1	<0,05	3980	0,058	0,16	<0,4	2,0	31
O-17-00729-056	9.4.2017	2.	2	300	<0,03	1,9	2,4	<0,05	2530	0,030	0,070	<0,4	1,6	13
O-17-00729-042	9.4.2017	2.	3	350	<0,03	6,3	5,9	<0,05	3220	0,096	0,18	0,79	4,7	37
O-17-00729-006	6.4.2017	2.	4	210	<0,03	9,7	<1	<0,05	3820	0,14	0,097	1,0	2,3	38
O-17-00729-012	6.4.2017	2.	5	350	<0,03	8,0	3,1	<0,05	3830	0,049	0,24	0,93	2,7	39
O-17-00729-058	9.4.2017	2.	6	300	<0,03	5,1	3,7	<0,05	3120	0,021	0,08	<0,4	2,0	14
O-17-00729-010	5.4.2017	2.	7	460	<0,03	5,1	4,0	<0,05	4020	0,072	0,19	0,69	2,8	37
O-17-00729-026	5.4.2017	2.	8	220	<0,03	6,2	1,3	<0,05	3280	0,039	0,21	2,0	4,5	46
O-17-00729-060	9.4.2017	2.	9	110	0,088	8,0	<1	<0,05	3650	0,020	0,040	<0,4	1,8	15
O-17-00729-028	5.4.2017	2.	10	250	<0,03	5,7	1,1	<0,05	3060	0,046	0,21	0,47	3,5	34
O-17-00729-032	5.4.2017	2.	11	240	<0,03	4,3	1,1	<0,05	3050	0,036	0,18	0,74	3,4	49
O-17-00729-022	3.4.2017	2.	12	330	<0,03	4,8	1,3	<0,05	3370	0,044	0,10	0,48	4,3	31
O-17-00729-030	5.4.2017	2.	13	210	<0,03	5,0	3,4	<0,05	3360	0,045	0,12	0,44	3,2	29
O-17-00729-066	9.4.2017	2.	14	160	<0,03	8,1	<1	<0,05	3550	<0,02	0,059	<0,4	1,8	14
O-17-00729-024	5.4.2017	2.	15	160	<0,03	6,1	<1	<0,05	2610	0,034	0,13	<0,4	3,9	29
O-17-00729-062	9.4.2017	2.	16	220	<0,03	6,9	1,3	<0,05	3700	0,025	0,044	<0,4	2,0	15
O-17-00729-036	6.4.2017	2.	17	320	<0,03	10	4,3	<0,05	4410	0,077	0,11	<0,4	4,0	32
O-17-00729-034	6.4.2017	2.	18	230	<0,03	6,9	1,7	<0,05	3560	0,063	0,10	0,51	2,9	39
O-17-00729-070	9.4.2017	2.	19	170	<0,03	1,8	1,1	<0,05	2460	<0,02	0,032	<0,4	1,7	15
O-17-00729-002	4.4.2017	2.	20	250	<0,03	8,6	2,0	<0,05	3120	0,11	0,14	0,56	2,6	31
O-17-00729-046	10.4.2017	2.	21	290	<0,03	9,3	1,2	<0,05	3530	0,069	0,19	0,57	3,6	32
O-17-00729-040	9.4.2017	2.	22	400	<0,03	5,6	7,7	<0,05	3180	0,11	0,20	0,57	3,5	29
O-17-00729-068	9.4.2017	2.	23	190	<0,03	5,4	1,5	<0,05	3740	0,027	0,057	<0,4	1,9	13
O-17-00729-050	9.4.2017	2.	24	260	<0,03	5,5	1,5	<0,05	3220	0,037	0,10	<0,4	3,6	30
O-17-00729-052	9.4.2017	2.	25	270	<0,03	6,3	2,9	<0,05	3080	0,085	0,12	0,45	4,4	31
O-17-00729-004	4.4.2017	2.	26	270	<0,03	5,8	3,6	<0,05	2960	0,055	0,13	0,55	2,3	39
O-17-00729-038	9.4.2017	2.	27	280	<0,03	7,0	<1	<0,05	2900	0,039	0,13	0,72	4,7	35
O-17-00729-018	6.4.2017	2.	28	240	<0,03	6,7	3,3	<0,05	3960	0,070	0,10	0,48	2,5	25
O-17-00729-048	9.4.2017	2.	29	370	<0,03	5,7	5,8	<0,05	3920	0,065	0,11	<0,4	4,0	30
O-17-00729-044	9.4.2017	2.	30	360	<0,03	7,3	1,2	<0,05	3520	0,12	0,18	0,75	3,0	31
O-17-00729-016	6.4.2017	2.	31	330	<0,03	10	2,2	<0,05	4180	0,059	0,16	0,47	2,8	29
O-17-00729-014	6.4.2017	2.	32	280	<0,03	10	<1	<0,05	3160	0,12	0,20	2,2	2,6	35
O-17-00729-064	9.4.2017	2.	33	250	<0,03	5,3	1,1	<0,05	4270	0,041	0,045	<0,4	1,4	13
O-17-00729-054	9.4.2017	2.	34	310	<0,03	9,9	4,5	<0,05	3240	0,068	0,10	0,63	3,5	32
O-17-00729-020	6.4.2017	2.	35	120	<0,03	19	<1	<0,05	3720	0,10	0,14	0,47	3,5	29
2.	keskiarvo			267,14		6,9	2,35		3436,57	0,06	0,13	0,62	3,0	29,17
2.	mediaani			270,0		6,3	1,5		3370,0	0,055	0,12	0,47	2,9	31,0
2.	minimi			110,0	<0,03	1,8	<1,0	<0,05	2460,0	0,02	0,032	0,4	1,4	13,0
2.	maksimi			460,0	0,088	19,0	7,7	<0,05	4410,0	0,14	0,24	2,2	4,7	49,0
2.	keskihajonta			77,33		2,97	1,71		481,22	0,03	0,06	0,40	0,96	9,65

Analyysit				Elohopea, Hg	Kalium, K	Magnesium, Mg	Mangaani, Mn	Molybdeeni, Mo	Nikkeli, Ni	Fosfori, P	Typpi (N) kuiva- aineessa	Lyijy, Pb	Rikki, S	Antimoni, Sb
Menetelmä				EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	SFS-EN ISO 16948:2015 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus				<0.15: ± 22% >0.15: ± 15%	<1000: ± 32% >1000: ± 12%	<1000: ± 15% >1000: ± 10%	<70: ± 20% >70: ± 13%	<0.2: ± 35% 0.2-1: ± 27% >1: ± 14%	<1: ± 25% >1: ± 15%	<500: ± 20% >500: ± 12%	<3000: ± 30% >3000: ± 15%	<0.2: ± 28% >0.2: ± 14%	<1000: ± 20% >1000: ± 10%	<0.5: ± 27% >0.5: ± 15%
Määr. raja				0,03	100	20	1	0,05	0,2	20	300	0,05	50	0,03
Näyte	Näyte otettu	Neulas-vsk	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00729-008	5.4.2017	2.	1	<0,03	4480	1170	810	<0,05	0,6	1160	11900	0,078	820	<0,03
O-17-00729-056	9.4.2017	2.	2	<0,03	4740	990	540	<0,05	0,68	1210	11000	<0,05	700	<0,03
O-17-00729-042	9.4.2017	2.	3	<0,03	4790	1010	910	<0,05	1,5	1300	11600	0,06	890	<0,03
O-17-00729-006	6.4.2017	2.	4	<0,03	4190	1170	760	<0,05	1,2	1220	10600	0,16	760	<0,03
O-17-00729-012	6.4.2017	2.	5	<0,03	4730	1050	490	<0,05	1,5	1210	11200	0,088	770	<0,03
O-17-00729-058	9.4.2017	2.	6	<0,03	4940	1060	690	<0,05	0,53	1330	12700	<0,05	850	<0,03
O-17-00729-010	5.4.2017	2.	7	<0,03	4050	1300	750	<0,05	0,88	1330	12600	0,064	850	<0,03
O-17-00729-026	5.4.2017	2.	8	<0,03	3530	1490	470	<0,05	2,4	1130	10400	0,071	780	<0,03
O-17-00729-060	9.4.2017	2.	9	<0,03	5290	1140	910	<0,05	0,29	1360	13300	<0,05	890	<0,03
O-17-00729-028	5.4.2017	2.	10	<0,03	4570	1110	480	<0,05	0,88	1380	12600	0,085	880	<0,03
O-17-00729-032	5.4.2017	2.	11	<0,03	3820	950	410	<0,05	1,6	1240	11700	0,078	830	<0,03
O-17-00729-022	3.4.2017	2.	12	<0,03	3810	910	720	<0,05	0,82	1290	13500	0,077	880	<0,03
O-17-00729-030	5.4.2017	2.	13	<0,03	4120	1120	780	<0,05	1,2	1400	12800	0,062	860	<0,03
O-17-00729-066	9.4.2017	2.	14	<0,03	4310	1500	760	<0,05	0,25	1310	11400	<0,05	890	<0,03
O-17-00729-024	5.4.2017	2.	15	<0,03	5050	1010	640	<0,05	0,70	1390	13100	0,099	870	<0,03
O-17-00729-062	9.4.2017	2.	16	<0,03	4740	1150	900	<0,05	0,29	1370	13700	<0,05	890	<0,03
O-17-00729-036	6.4.2017	2.	17	<0,03	5060	1000	1020	<0,05	0,75	1300	12300	0,061	890	<0,03
O-17-00729-034	6.4.2017	2.	18	<0,03	5130	1150	500	<0,05	0,63	1330	12600	0,056	920	<0,03
O-17-00729-070	9.4.2017	2.	19	<0,03	3770	1040	340	<0,05	0,24	1240	11900	<0,05	790	<0,03
O-17-00729-002	4.4.2017	2.	20	<0,03	5590	1230	950	<0,05	0,83	1390	12900	0,064	910	<0,03
O-17-00729-046	10.4.2017	2.	21	<0,03	4890	1300	1020	<0,05	1,4	1400	11300	0,092	830	<0,03
O-17-00729-040	9.4.2017	2.	22	<0,03	4530	1030	1040	<0,05	1,2	1270	11100	0,052	810	<0,03
O-17-00729-068	9.4.2017	2.	23	<0,03	4810	1180	860	<0,05	0,33	1220	11400	<0,05	830	<0,03
O-17-00729-050	9.4.2017	2.	24	<0,03	4630	990	900	<0,05	0,76	1350	12500	0,068	900	<0,03
O-17-00729-052	9.4.2017	2.	25	<0,03	4800	900	1310	<0,05	0,81	1090	9700	0,083	690	<0,03
O-17-00729-004	4.4.2017	2.	26	<0,03	4580	850	590	<0,05	0,62	1270	12100	0,075	820	<0,03
O-17-00729-038	9.4.2017	2.	27	<0,03	5300	1170	760	<0,05	1,2	1370	12400	0,052	920	<0,03
O-17-00729-018	6.4.2017	2.	28	<0,03	3760	1120	1060	<0,05	0,75	1250	12100	0,051	810	<0,03
O-17-00729-048	9.4.2017	2.	29	<0,03	4890	770	900	<0,05	0,95	1350	12200	0,069	790	<0,03
O-17-00729-044	9.4.2017	2.	30	<0,03	4540	1220	1010	<0,05	2,3	1280	10800	0,077	800	<0,03
O-17-00729-016	6.4.2017	2.	31	<0,03	4540	1060	1980	<0,05	1,2	1360	11900	0,078	830	<0,03
O-17-00729-014	6.4.2017	2.	32	<0,03	4280	1290	820	<0,05	2,5	1260	12200	0,092	850	<0,03
O-17-00729-064	9.4.2017	2.	33	<0,03	5500	1460	550	<0,05	0,26	1210	10000	<0,05	720	<0,03
O-17-00729-054	9.4.2017	2.	34	<0,03	4990	960	1010	<0,05	1,0	1380	12300	0,084	920	<0,03
O-17-00729-020	6.4.2017	2.	35	<0,03	4380	1200	840	<0,05	1,2	1140	10400	0,084	770	<0,03
2.	keskiarvo				4603,71	1115,71	813,71		0,98	1288,29	11891,43	0,07	834,57	
2.	mediaani				4630,0	1120,0	810,0		0,83	1300,0	12100,0	0,068	830,0	
2.	minimi			<0,03	3530,0	770,0	340,0	<0,05	0,24	1090,0	9700,0	0,05	690,0	<0,03
2.	maksimi			<0,03	5590,0	1500,0	1980,0	<0,05	2,5	1400,0	13700,0	0,16	920,0	<0,03
2.	keskihajonta				508,73	169,19	298,31		0,58	83,65	986,49	0,02	61,80	

Analyysit				Seleeni, Se	Tina, Sn	Titaani, Ti	Uraani, U	Vanadiini, V	Sinkki, Zn
Menetelmä				EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus				<0.2: ± 35% 0.2-2: ± 25% >2: ± 15%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<500: ± 30% >500: ± 20%	<0.1: ± 30% >0.1: ± 18%	<1: ± 25% >1: ± 16%	<20: ± 26% >20: ± 13%
Määr. raja				0,1	0,1	50	0,01	0,1	3
Näyte	Näyte otettu	Neulas-vsk	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00729-008	5.4.2017	2.	1	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	45
O-17-00729-056	9.4.2017	2.	2	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	16
O-17-00729-042	9.4.2017	2.	3	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	52
O-17-00729-006	6.4.2017	2.	4	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	46
O-17-00729-012	6.4.2017	2.	5	0,12	<0,1	<50	<0,01	<0,1	47
O-17-00729-058	9.4.2017	2.	6	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	13
O-17-00729-010	5.4.2017	2.	7	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	49
O-17-00729-026	5.4.2017	2.	8	0,11	<0,1	<50	<0,01	<0,1	31
O-17-00729-060	9.4.2017	2.	9	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	30
O-17-00729-028	5.4.2017	2.	10	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	39
O-17-00729-032	5.4.2017	2.	11	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	27
O-17-00729-022	3.4.2017	2.	12	0,12	<0,1	<50	<0,01	<0,1	44
O-17-00729-030	5.4.2017	2.	13	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	38
O-17-00729-066	9.4.2017	2.	14	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	20
O-17-00729-024	5.4.2017	2.	15	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	39
O-17-00729-062	9.4.2017	2.	16	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	26
O-17-00729-036	6.4.2017	2.	17	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	63
O-17-00729-034	6.4.2017	2.	18	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	59
O-17-00729-070	9.4.2017	2.	19	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	14
O-17-00729-002	4.4.2017	2.	20	0,11	<0,1	<50	<0,01	<0,1	62
O-17-00729-046	10.4.2017	2.	21	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	54
O-17-00729-040	9.4.2017	2.	22	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	63
O-17-00729-068	9.4.2017	2.	23	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	22
O-17-00729-050	9.4.2017	2.	24	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	48
O-17-00729-052	9.4.2017	2.	25	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	47
O-17-00729-004	4.4.2017	2.	26	0,11	<0,1	<50	<0,01	<0,1	40
O-17-00729-038	9.4.2017	2.	27	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	53
O-17-00729-018	6.4.2017	2.	28	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	42
O-17-00729-048	9.4.2017	2.	29	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	46
O-17-00729-044	9.4.2017	2.	30	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	58
O-17-00729-016	6.4.2017	2.	31	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	47
O-17-00729-014	6.4.2017	2.	32	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	53
O-17-00729-064	9.4.2017	2.	33	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	27
O-17-00729-054	9.4.2017	2.	34	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	48
O-17-00729-020	6.4.2017	2.	35	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	47

2.	keskiarvo	0,1					41,57
2.	mediaani						46,0
2.	minimi	<0,1	<0,1	<50	<0,01	<0,1	13,0
2.	maksimi	0,12	<0,1	<50	<0,01	<0,1	63,0
2.	keskihajonta						14,11

Koordinaatit		
YKJ X	YKJ Y	Paikka
3489931	7496145	Kiimakuusikko
3489402	7496948	Tihiämaa W
3489767	7498005	Poikkijoenkangas
3489780	7504049	Mataraselkä
3491052	7510634	Petkula
3492920	7497260	Särkikoskenmaa W
3495511	7501844	Venevaara
3499623	7505223	Hangaslaki/Souvaselkä
3491357	7495168	Petäjäsaari
3496351	7497185	Särkivaara
3506075	7498431	Märsikkö
3515580	7496002	Kiurukumpu
3497666	7491642	Puolakkavaara
3500573	7485277	Matalajärvi W
3501710	7479520	Kannuslehto
3489778	7493740	Kuusivaara N kangassaareke
3489068	7492399	Kuusivaara
3491052	7490222	Jalaskaarko
3490996	7486652	Kelujoki
3490414	7482592	Kommattivaara
3494037	7471881	Orajärvi
3488188	7494996	Pahanlaaksonmaa
3485586	7491517	Kuusivaara W
3482611	7491536	Sattanen
3476622	7493141	Sukuvaara
3477504	7490535	Korussalmi
3489094	7495663	Tuulivuopaja
3485832	7496268	Ahvenkumpu
3482386	7497101	Asentopalo
3479053	7500519	Sattasen Liikavaara
3488897	7499137	Kersilö
3485236	7502311	Kota-Vanttiöselkä
3465964	7480949	Ahvenvaara
3465964	7494434	Kaaresselkä
3479991	7506725	Postovaara

Analyysit			Alumiini, Al	Arseeni, As	Boori, B	Barium, Ba	Beryllium, Be	Kalsium, Ca	Kadmium, Cd	Koboltti, Co	Kromi, Cr	Kupari, Cu	Rauta, Fe	Elohopea, Hg
Menetelmä			EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO ₃) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO ₃) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<500: ± 30% >500: ± 15%	<0.5: ± 30% >0.5: ± 15%	<30: ± 22% >30: ± 14%	<50: ± 25% >50: ± 14%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<2000: ± 20% >2000: ± 12%	<0.1: ± 35% 0.1-0.2: ± 20% >0.2: ± 10%	<0.2: ± 20% >0.2: ± 13%	<2: ± 30% >2: ± 16%	<5: ± 26% >5: ± 16%	<100: ± 20% >100: ± 15%	<0.15: ± 22% >0.15: ± 15%
Määr. raja			10	0,03	0,5	1	0,05	100	0,02	0,03	0,4	0,4	5	0,03
Näyte	Näyte otettu	Näytekuvaus	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00139-001	22.7.2016	1	70	0,040	0,72	8,9	<0,05	2150	0,037	0,19	2,7	4,4	97	<0,03
O-17-00139-002	20.7.2016	2	140	0,14	1,0	13	<0,05	2780	0,045	0,16	3,1	5,0	230	0,031
O-17-00139-003	20.7.2016	3	110	0,84	1,3	10	<0,05	2380	0,078	0,17	2,6	3,6	160	<0,03
O-17-00139-004	21.7.2016	4	170	0,085	1,1	18	<0,05	2290	0,084	0,69	5,6	4,4	200	<0,03
O-17-00139-005	20.7.2016	5	79	0,10	1,2	7,7	<0,05	2080	0,064	0,23	3,0	5,2	140	<0,03
O-17-00139-006	20.7.2016	6	73	0,056	1,1	6,0	<0,05	1900	0,046	0,18	2,0	5,1	90	<0,03
O-17-00139-007	13.7.2016	7	96	0,064	1,3	11	<0,05	2930	0,056	0,49	5,1	7,3	170	<0,03
O-17-00139-008	13.7.2016	8	100	0,088	1,2	12	<0,05	2370	0,071	0,68	5,6	10	300	0,030
O-17-00139-009	22.7.2016	9	61	0,051	1,2	7,1	<0,05	2030	0,031	0,14	2,4	4,2	86	<0,03
O-17-00139-010	13.7.2016	10	100	0,078	1,2	8,8	<0,05	2360	0,083	0,22	2,7	5,0	140	0,032
O-17-00139-011	12.7.2016	11	76	0,049	0,70	11	<0,05	2230	0,081	0,28	4,5	4,4	120	<0,03
O-17-00139-012	12.7.2016	12	170	0,055	1,1	8,6	<0,05	2100	0,057	0,19	2,7	3,7	100	<0,03
O-17-00139-013	12.7.2016	13	38	0,045	0,69	6,9	<0,05	1950	0,028	0,076	1,4	3,6	93	<0,03
O-17-00139-014	12.7.2016	14	59	0,083	1,1	4,3	<0,05	1700	0,076	0,085	2,1	3,9	100	<0,03
O-17-00139-015	12.7.2016	15	53	0,10	0,75	8,2	<0,05	2060	0,047	0,092	3,8	3,4	87	<0,03
O-17-00139-016	19.7.2016	16	63	0,064	1,1	9,7	<0,05	2050	0,060	0,14	3,3	3,8	96	0,031
O-17-00139-017	19.7.2016	17	230	0,087	2,3	11	<0,05	2670	0,066	0,15	2,5	4,9	140	<0,03
O-17-00139-018	19.7.2016	18	110	0,22	1,2	7,7	<0,05	2170	0,063	0,18	1,9	4,3	120	<0,03
O-17-00139-019	12.7.2016	19	86	0,056	1,6	13	<0,05	2400	0,058	0,18	2,6	4,5	110	<0,03
O-17-00139-020	12.7.2016	20	180	0,10	1,1	13	<0,05	2210	0,069	0,13	3,1	4,2	160	<0,03
O-17-00139-021	21.7.2016	21	140	0,074	0,96	12	<0,05	2310	0,050	0,08	2,3	3,6	79	<0,03
O-17-00139-022	20.7.2016	22	140	0,082	1,3	15	<0,05	2320	0,082	0,21	3,0	4,6	160	<0,03
O-17-00139-023	19.7.2016	23	120	0,075	0,99	15	<0,05	2910	0,054	0,23	3,1	4,9	180	<0,03
O-17-00139-024	14.7.2016	24	110	0,086	1,0	110	<0,05	2030	0,240	0,16	1,6	4,0	170	<0,03
O-17-00139-025	14.7.2016	25	110	0,10	2,3	19	<0,05	2820	0,062	0,16	1,9	4,0	120	<0,03
O-17-00139-026	21.7.2016	26	75	0,063	0,70	8,4	<0,05	2300	0,044	0,12	1,8	3,9	81	<0,03
O-17-00139-027	20.7.2016	27	120	0,085	0,82	4,8	<0,05	1470	0,054	0,16	2,0	3,6	140	<0,03
O-17-00139-028	19.7.2016	28	200	0,053	1,7	9,4	<0,05	2690	0,067	0,14	2,5	5,2	110	<0,03
O-17-00139-029	14.7.2016	29	87	0,046	0,69	5,8	<0,05	1820	0,044	0,19	2,2	3,8	110	<0,03
O-17-00139-030	14.7.2016	30	130	0,11	1,8	20	<0,05	3230	0,082	0,22	1,4	4,4	160	0,033
O-17-00139-031	21.7.2016	31	65	0,039	0,70	5,8	<0,05	1940	0,047	0,20	1,7	5,4	92	<0,03
O-17-00139-032	21.7.2016	32	67	0,040	3,9	9,7	<0,05	2380	0,084	0,19	1,8	5,3	97	<0,03
O-17-00139-033	14.7.2016	33	120	0,12	1,2	14	<0,05	2310	0,049	0,099	2,2	3,1	84	<0,03
O-17-00139-034	22.7.2016	34	100	0,12	1,9	13	<0,05	2310	0,088	0,14	1,6	4,0	100	0,033
O-17-00139-035	21.7.2016	35	130	0,064	12	14	<0,05	2530	0,054	0,30	3,0	4,5	190	<0,03

keskiarvo	107,94	0,1	1,57	13,48		2290,86	0,07	0,21	2,71	4,55	131,77	0,03
mediaani	100,0	0,078	1,1	10,0		2300,0	0,06	0,18	2,5	4,4	120,0	
minimi	38,0	0,039	0,69	4,3	<0,05	1470,0	0,028	0,076	1,4	3,1	79,0	<0,03
maksimi	230,0	0,84	12,0	110,0	<0,05	3230,0	0,24	0,69	5,6	10,0	300,0	0,033
keskihajonta	43,95	0,13	1,92	17,24		367,98	0,03	0,14	1,09	1,23	48,46	

Analyysit			Magnesium, Mg	Mangaani, Mn	Molybdeeni, Mo	Nikkeli, Ni	Fosfori, P	Lyijy, Pb	Rikki, S	Antimoni, Sb	Seleeni, Se	Tina, Sn	Titaani, Ti	Uraani, U
Menetelmä			EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<1000: ± 15% >1000: ± 10%	<70: ± 20% >70: ± 13%	<0.2: ± 35% 0.2-1: ± 27% >1: ± 14%	<1: ± 25% >1: ± 15%	<500: ± 20% >500: ± 12%	<0.2: ± 28% >0.2: ± 14%	<1000: ± 20% >1000: ± 10%	<0.5: ± 27% >0.5: ± 15%	<0.2: ± 35% 0.2-2: ± 25% >2: ± 15%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<500: ± 30% >500: ± 20%	<0.1: ± 30% >0.1: ± 18%
Määr. raja			20	1	0,05	0,2	20	0,05	50	0,03	0,1	0,1	50	0,01
Näyte	Näyte otettu	Näytekuvaus	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00139-001	22.7.2016	1	960	540	0,084	2,3	920	0,62	600	<0,03	<0,1	0,14	<50	<0,01
O-17-00139-002	20.7.2016	2	900	350	0,093	2,8	890	0,79	620	0,049	<0,1	0,13	<50	<0,01
O-17-00139-003	20.7.2016	3	870	410	0,084	2,3	1030	0,70	580	0,083	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-004	21.7.2016	4	1450	310	0,29	7,0	970	1,5	680	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-005	20.7.2016	5	990	340	0,063	3,2	910	0,65	590	0,040	<0,1	0,13	<50	<0,01
O-17-00139-006	20.7.2016	6	1280	400	0,090	2,1	1200	0,58	620	<0,03	<0,1	0,23	<50	<0,01
O-17-00139-007	13.7.2016	7	1450	670	0,13	5,9	1080	0,74	660	<0,03	<0,1	0,18	<50	<0,01
O-17-00139-008	13.7.2016	8	1590	340	0,12	9,1	960	1,2	680	<0,03	0,13	0,25	<50	<0,01
O-17-00139-009	22.7.2016	9	1360	360	0,25	1,8	1270	0,52	570	<0,03	<0,1	0,24	<50	<0,01
O-17-00139-010	13.7.2016	10	980	510	0,093	2,9	970	0,95	650	<0,03	0,11	0,24	<50	<0,01
O-17-00139-011	12.7.2016	11	1210	240	0,11	3,3	1030	0,62	640	<0,03	<0,1	0,22	<50	<0,01
O-17-00139-012	12.7.2016	12	1060	540	0,10	2,5	1110	0,89	610	<0,03	<0,1	0,13	<50	<0,01
O-17-00139-013	12.7.2016	13	1160	430	0,060	1,2	1220	0,49	540	0,035	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-014	12.7.2016	14	1050	310	0,071	1,5	1040	0,67	530	0,041	<0,1	0,12	<50	<0,01
O-17-00139-015	12.7.2016	15	960	640	0,098	2,2	1040	0,72	540	0,051	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-016	19.7.2016	16	850	740	0,088	2,4	930	0,82	590	0,043	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-017	19.7.2016	17	910	720	0,087	2,7	1110	1,2	670	0,044	<0,1	0,12	<50	<0,01
O-17-00139-018	19.7.2016	18	890	610	0,076	1,9	860	0,69	600	<0,03	0,11	0,18	<50	<0,01
O-17-00139-019	12.7.2016	19	1320	290	0,088	2,0	1090	0,70	640	<0,03	<0,1	0,22	<50	<0,01
O-17-00139-020	12.7.2016	20	730	590	0,092	2,7	910	1,3	610	0,051	<0,1	0,11	<50	<0,01
O-17-00139-021	21.7.2016	21	1220	540	0,081	4,1	1180	0,85	610	0,037	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-022	20.7.2016	22	820	560	0,21	3,2	930	1,1	610	<0,03	0,11	0,12	<50	<0,01
O-17-00139-023	19.7.2016	23	1120	540	0,090	2,7	1060	0,83	700	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-024	14.7.2016	24	770	410	0,072	1,8	1150	0,91	650	0,037	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-025	14.7.2016	25	900	980	0,077	2,2	1060	1,2	720	0,032	<0,1	0,19	<50	<0,01
O-17-00139-026	21.7.2016	26	1030	700	0,071	1,6	1240	0,61	650	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-027	20.7.2016	27	730	280	0,080	2,1	760	0,86	530	0,049	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-028	19.7.2016	28	1280	620	0,070	2,5	1290	0,70	720	0,035	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-029	14.7.2016	29	860	560	0,076	2,0	940	0,59	600	<0,03	<0,1	0,12	<50	<0,01
O-17-00139-030	14.7.2016	30	1050	980	0,086	3,1	1200	1,1	730	0,031	<0,1	0,11	<50	<0,01
O-17-00139-031	21.7.2016	31	1120	1230	0,079	2,1	1220	0,54	620	<0,03	<0,1	0,14	<50	<0,01
O-17-00139-032	21.7.2016	32	1290	580	0,071	3,0	860	0,71	660	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00139-033	14.7.2016	33	1280	230	0,079	1,6	970	1,4	620	0,043	<0,1	0,10	<50	<0,01
O-17-00139-034	22.7.2016	34	950	680	0,065	1,8	930	0,91	640	<0,03	<0,1	0,22	<50	<0,01
O-17-00139-035	21.7.2016	35	1590	500	0,083	3,7	970	0,69	700	<0,03	0,13	0,11	<50	<0,01

keskiarvo	1085,14	535,14	0,1	2,84	1037,14	0,84	628,0	0,04	0,1	0,14		
mediaani	1050,0	540,0	0,084	2,4	1030,0	0,74	620,0	0,03		0,12		
minimi	730,0	230,0	0,06	1,2	760,0	0,49	530,0	<0,03	<0,1	<0,1	< 50	<0,01
maksimi	1590,0	1230,0	0,29	9,1	1290,0	1,5	730,0	0,083	0,13	0,25	< 50	<0,01
keskihajonta	235,88	221,07	0,05	1,58	133,27	0,26	53,13	0,01		0,05		

Analyysit			Vanadiini, V	Sinkki, Zn
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<1: ± 25% >1: ± 16%	<20: ± 26% >20: ± 13%
Määr. raja			0,1	3
Näyte	Näyte otettu	Näytekuvaus	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00139-001	22.7.2016	1	0,30	19
O-17-00139-002	20.7.2016	2	0,46	20
O-17-00139-003	20.7.2016	3	0,35	19
O-17-00139-004	21.7.2016	4	0,71	25
O-17-00139-005	20.7.2016	5	0,35	20
O-17-00139-006	20.7.2016	6	0,31	25
O-17-00139-007	13.7.2016	7	0,44	20
O-17-00139-008	13.7.2016	8	0,67	32
O-17-00139-009	22.7.2016	9	0,25	22
O-17-00139-010	13.7.2016	10	0,50	29
O-17-00139-011	12.7.2016	11	0,37	20
O-17-00139-012	12.7.2016	12	0,39	30
O-17-00139-013	12.7.2016	13	0,19	17
O-17-00139-014	12.7.2016	14	0,27	23
O-17-00139-015	12.7.2016	15	0,29	18
O-17-00139-016	19.7.2016	16	0,30	24
O-17-00139-017	19.7.2016	17	0,53	29
O-17-00139-018	19.7.2016	18	0,39	27
O-17-00139-019	12.7.2016	19	0,36	23
O-17-00139-020	12.7.2016	20	0,61	21
O-17-00139-021	21.7.2016	21	0,32	18
O-17-00139-022	20.7.2016	22	0,57	29
O-17-00139-023	19.7.2016	23	0,55	24
O-17-00139-024	14.7.2016	24	0,51	27
O-17-00139-025	14.7.2016	25	0,54	21
O-17-00139-026	21.7.2016	26	0,33	20
O-17-00139-027	20.7.2016	27	0,43	19
O-17-00139-028	19.7.2016	28	0,37	26
O-17-00139-029	14.7.2016	29	0,35	20
O-17-00139-030	14.7.2016	30	0,62	29
O-17-00139-031	21.7.2016	31	0,30	24
O-17-00139-032	21.7.2016	32	0,38	25
O-17-00139-033	14.7.2016	33	0,48	19
O-17-00139-034	22.7.2016	34	0,44	23
O-17-00139-035	21.7.2016	35	0,66	18

keskiarvo	0,43	23,0
mediaani	0,39	23,0
minimi	0,19	17,0
maksimi	0,71	32,0
keskihajonta	0,13	4,09

Koordinaatit		
YKJ_X	YKJ_Y	Paikka
3489997	7496204	Kiimakuusikko
3489402	7496948	Tihiämaa W
3489767	7498005	Poikkijoenkangas
3489819	7503540	Mataraselkä
3490890	7510614	Petkula
3492290	7497260	Särkikoskenmaa W
3495511	7501844	Venevaara
3499668	7505213	Souvaselkä
3491357	7495168	Petäjäsaari
3496614	7496992	Särkivaara
3505662	7498126	Märsikkö
3515875	7495747	Kiurukumpu
3497668	7491609	Puolakkavaara
3500573	7485277	Matalajärvi W
3501679	7479270	Kannusvaara
3489778	7493740	Kuusivaara N Kangassaareke
3489068	7492399	Kuusivaara
3490837	7489882	Jalaskaarko
3490996	7486652	Kelujoki
3490301	7482417	Kommattivaara
3494037	7471881	Orajärvi
3488188	7494996	Pahanlaaksonmaa
3485586	7491517	Kuusivaara W
3482611	7491536	Sattanen
3476622	7493141	Sukuvaara
3476512	7486816	Korusvaara
3489094	7495663	Tuulivuopaja
3485988	7496517	Ahvenkumpu
3482386	7497101	Asentopalo
3479053	7500519	Sattasen Liikavaara
3488897	7499137	Kersilö
3485093	7502629	Kota-Vanttiöselkä
3469427	7480949	Ahvenvaara
3465964	7494434	Kaaresselkä
3479991	7506725	Postovaara

Analyysit			Alumiini, Al	Arseeni, As	Boori, B	Barium, Ba	Beryllium, Be	Kalsium, Ca	Kadmium, Cd	Koboltti, Co	Kromi, Cr	Kupari, Cu	Rauta, Fe	Elohopea, Hg
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<500: ± 30% >500: ± 15%	<0.5: ± 30% >0.5: ± 15%	<30: ± 22% >30: ± 14%	<50: ± 25% >50: ± 14%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<2000: ± 20% >2000: ± 12%	<0.1: ± 35% 0.1-0.2: ± 20% >0.2: ± 10%	<0.2: ± 20% >0.2: ± 13%	<2: ± 30% >2: ± 16%	<5: ± 26% >5: ± 16%	<100: ± 20% >100: ± 15%	<0.15: ± 22% >0.15: ± 15%
Määr. raja			10	0,03	0,5	1	0,05	100	0,02	0,03	0,4	0,4	5	0,03
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00095-001	1.9.2016	1	38	0,036	<0,5	1,2	<0,05	100	0,38	0,16	<0,4	13	34	0,040
O-17-00095-002	1.9.2016	2	38	0,058	<0,5	<1	<0,05	<100	0,42	0,23	<0,4	23	42	0,050
O-17-00095-003	1.9.2016	3	50	0,18	0,88	1,4	<0,05	270	0,23	0,27	<0,4	15	44	0,13
O-17-00095-004	30.8.2016	4	15	0,083	<0,5	1,5	<0,05	180	2,6	0,70	<0,4	22	22	1,1
O-17-00095-005	30.8.2016	5	23	0,14	<0,5	1,5	<0,05	150	1,4	0,20	<0,4	19	22	0,81
O-17-00095-006	1.9.2016	6	22	<0,03	0,72	<1	<0,05	100	0,57	0,17	<0,4	34	28	0,035
O-17-00095-007	30.8.2016	7	21	0,20	<0,5	1,8	<0,05	190	7,0	0,16	<0,4	18	44	0,70
O-17-00095-008	30.8.2016	8	13	0,10	<0,5	1,6	<0,05	250	2,1	0,63	<0,4	21	18	0,72
O-17-00095-009	1.9.2016	9	56	0,091	1,6	2,4	<0,05	360	0,82	0,24	<0,4	34	31	0,36
O-17-00095-010	30.8.2016	10	37	0,11	0,60	<1	<0,05	<100	0,73	0,26	<0,4	23	21	0,59
O-17-00095-011	30.8.2016	11	36	0,085	0,61	1,4	<0,05	160	1,2	0,19	<0,4	25	24	0,61
O-17-00095-012	30.8.2016	12	51	0,20	<0,5	<1	<0,05	<100	0,69	0,18	<0,4	38	25	1,2
O-17-00095-013	30.8.2016	13	44	<0,03	<0,5	<1	<0,05	<100	0,21	0,12	<0,4	20	25	0,053
O-17-00095-014	30.8.2016	14	31	0,040	0,56	<1	<0,05	130	0,24	0,064	<0,4	20	31	<0,03
O-17-00095-015	30.8.2016	15	27	0,050	<0,5	<1	<0,05	<100	0,35	0,085	<0,4	15	26	<0,03
O-17-00095-016	31.8.2016	16	19	0,032	0,81	1,3	<0,05	160	0,47	0,094	<0,4	24	40	0,92
O-17-00095-017	31.8.2016	17	39	0,54	<0,5	1,3	<0,05	200	0,25	0,21	<0,4	17	40	0,49
O-17-00095-018	31.8.2016	18	33	0,040	<0,5	1,4	<0,05	110	0,27	0,32	<0,4	16	34	0,033
O-17-00095-019	30.8.2016	19	15	0,057	0,68	1,6	<0,05	160	1,2	0,18	<0,4	25	21	0,95
O-17-00095-020	30.8.2016	20	19	0,060	<0,5	<1	<0,05	<100	0,36	0,15	<0,4	14	28	0,050
O-17-00095-021	30.8.2016	21	28	0,059	0,61	<1	<0,05	170	0,46	0,35	<0,4	18	150	0,046
O-17-00095-022	30.8.2016	21 h	41	0,072	0,69	<1	<0,05	150	0,29	0,27	0,70	22	100	<0,03
O-17-00095-023	1.9.2016	22	27	0,072	0,63	<1	<0,05	170	0,35	0,50	0,44	21	84	0,11
O-17-00095-024	31.8.2016	23	23	0,030	0,52	<1	<0,05	210	0,46	0,21	0,56	18	64	0,050
O-17-00095-025	31.8.2016	24	38	<0,03	0,52	<1	<0,05	150	0,17	0,26	1,4	16	59	<0,03
O-17-00095-026	31.8.2016	25	44	0,54	<0,5	1,2	<0,05	300	0,20	0,74	6,1	12	71	0,19
O-17-00095-027	31.8.2016	26	15	0,080	<0,5	<1	<0,05	180	0,85	0,22	1,5	12	40	0,27
O-17-00095-028	1.9.2016	27	33	0,071	<0,5	<1	<0,05	200	0,49	0,33	4,4	11	66	0,044
O-17-00095-029	31.8.2016	28	25	0,18	0,66	<1	<0,05	230	0,60	0,29	2,4	19	57	0,76
O-17-00095-030	31.8.2016	29	33	0,070	<0,5	<1	<0,05	150	0,53	0,27	1,3	22	47	0,063
O-17-00095-036	31.8.2016	30	<10	0,079	<0,5	1,3	<0,05	250	1,9	0,63	1,9	20	26	1,1
O-17-00095-037	31.8.2016	31	12	0,064	<0,5	<1	<0,05	150	0,46	0,40	1,1	26	32	0,49
O-17-00095-038	31.8.2016	32	10	0,19	<0,5	<1	<0,05	230	0,98	0,27	1,4	19	30	1,2
O-17-00095-039	30.8.2016	33	14	0,044	<0,5	<1	<0,05	100	0,98	0,18	0,71	18	37	0,061
O-17-00095-040	31.8.2016	34	65	0,24	<0,5	<1	<0,05	<100	0,94	1,8	5,3	26	120	0,36
O-17-00095-041	31.8.2016	35	62	0,13	<0,5	2,1	<0,05	190	3,0	1,8	4,9	22	91	0,68
keskiarvo			30,54	0,12	0,59	1,22		170,0	0,96	0,37	1,18	20,71	46,86	0,41
mediaani			28,0	0,072				160,0	0,53	0,26		20,0	37,0	0,27
minimi			<10	<0,03	<0,5	<1	<0,05	<100	0,17	0,064	<0,04	11,0	18,0	<0,03
maksimi			65,0	0,54	1,6	2,4	<0,05	360,0	7,0	1,8	6,1	38,0	150,0	1,2
keskihajonta			14,82	0,12				63,94	1,25	0,39		6,01	30,46	0,40

Analyysit			Magnesium, Mg	Mangaani, Mn	Molybdeeni, Mo	Nikkeli, Ni	Fosfori, P	Lyijy, Pb	Rikki, S	Antimoni, Sb	Seleen, Se	Tina, Sn	Titaani, Ti	Uraani, U
Menetelmä			EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<1000: ± 15% >1000: ± 10%	<70: ± 20% >70: ± 13%	<0.2: ± 35% 0.2-1: ± 27% >1: ± 14%	<1: ± 25% >1: ± 15%	<500: ± 20% >500: ± 12%	<0.2: ± 28% >0.2: ± 14%	<1000: ± 20% >1000: ± 10%	<0.5: ± 27% >0.5: ± 15%	<0.2: ± 35% 0.2-2: ± 25% >2: ± 15%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<500: ± 30% >500: ± 20%	<0.1: ± 30% >0.1: ± 18%
Määr. raja			20	1	0,05	0,2	20	0,05	50	0,03	0,1	0,1	50	0,01
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00095-001	1.9.2016	1	1140	30	<0,05	0,80	9110	0,34	2250	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-002	1.9.2016	2	1100	27	<0,05	0,75	8790	0,84	2780	<0,03	0,11	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-003	1.9.2016	3	1150	45	<0,05	1,7	9280	0,57	2260	<0,03	0,10	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-004	30.8.2016	4	1520	31	<0,05	1,7	6510	0,37	3170	<0,03	0,15	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-005	30.8.2016	5	1140	24	<0,05	1,1	5260	0,45	2190	<0,03	0,17	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-006	1.9.2016	6	1440	20	<0,05	0,64	10200	0,12	2550	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-007	30.8.2016	7	910	25	<0,05	0,96	4180	0,09	2840	<0,03	0,20	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-008	30.8.2016	8	2090	32	<0,05	2,7	7700	0,44	2690	<0,03	0,14	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-009	1.9.2016	9	1460	48	<0,05	0,79	10300	0,55	3040	<0,03	0,10	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-010	30.8.2016	10	1310	27	<0,05	0,57	6850	0,53	2080	<0,03	0,12	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-011	30.8.2016	11	1510	34	<0,05	0,79	7780	0,42	2610	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-012	30.8.2016	12	1330	32	<0,05	0,73	6330	0,59	2470	<0,03	0,29	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-013	30.8.2016	13	960	24	<0,05	0,61	7960	0,37	2130	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-014	30.8.2016	14	1080	35	<0,05	0,53	7380	0,24	2450	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-015	30.8.2016	15	1110	19	<0,05	0,59	8690	0,36	2020	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-016	31.8.2016	16	1230	50	<0,05	0,69	6490	0,13	2640	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-017	31.8.2016	17	1170	44	<0,05	1,3	7430	0,33	2870	<0,03	0,35	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-018	31.8.2016	18	1020	26	<0,05	0,59	7650	0,27	2170	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-019	30.8.2016	19	1500	42	<0,05	1,2	6860	0,38	2640	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-020	30.8.2016	20	950	16	<0,05	0,54	8010	1,0	2120	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-021	30.8.2016	21	1140	29	<0,05	1,0	9320	0,98	2640	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-022	30.8.2016	21 h	1130	18	<0,05	0,85	8630	0,36	2340	<0,03	<0,1	0,21	<50	<0,01
O-17-00095-023	1.9.2016	22	1200	25	<0,05	1,7	7320	0,67	2140	<0,03	0,17	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-024	31.8.2016	23	1080	48	<0,05	0,96	7980	0,29	2140	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-025	31.8.2016	24	870	16	0,053	1,2	5770	0,20	1600	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-026	31.8.2016	25	1110	39	0,14	3,5	7570	0,52	1880	<0,03	0,21	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-027	31.8.2016	26	1170	29	<0,05	1,3	8080	0,56	2170	<0,03	0,12	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-028	1.9.2016	27	1070	32	0,10	2,8	8190	0,65	2090	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-029	31.8.2016	28	1250	29	0,054	2,0	6550	0,85	2250	<0,03	0,13	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-030	31.8.2016	29	970	26	<0,05	1,2	7910	1,1	2170	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-036	31.8.2016	30	1550	36	0,056	2,6	6600	0,21	2510	<0,03	0,10	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-037	31.8.2016	31	1210	55	<0,05	2,2	8070	0,31	2500	<0,03	0,14	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-038	31.8.2016	32	1490	45	<0,05	2,6	4530	0,57	2480	<0,03	0,13	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-039	30.8.2016	33	980	20	<0,05	0,84	7560	0,78	2120	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-040	31.8.2016	34	1120	18	0,12	4,7	6040	0,66	1800	<0,03	0,37	<0,1	<50	<0,01
O-17-00095-041	31.8.2016	35	1520	34	0,11	4,0	5010	0,29	2600	<0,03	0,18	<0,1	<50	<0,01
keskiarvo			1224,0	31,43	0,06	1,48	7393,71	0,49	2375,71		0,14			
mediaani			1150,0	29,0		1,1	7570,0	0,44	2340,0		0,1			
minimi			870,0	16,0	<0,05	0,53	4180,0	0,094	1600,0	<0,03	<0,1	<0,1	<50	<0,01
maksimi			2090,0	55,0	0,14	4,7	10300,0	1,1	3170,0	<0,03	0,37	<0,1	<50	<0,01
keskihajonta			246,66	10,51		1,05	1433,63	0,26	350,08		0,07			

Analyysit			Vanadiini, V	Sinkki, Zn	Kuiva- ainepitoisuus (105 °C)
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	ISO 11465:1993 / OUL
Mittausepävarmuus			<1: ± 25% >1: ± 16%	<20: ± 26% >20: ± 13%	
Määr. raja			0,1	3	
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	%
O-17-00095-001	1.9.2016	1	<0,1	72	9,5
O-17-00095-002	1.9.2016	2	<0,1	80	9,0
O-17-00095-003	1.9.2016	3	<0,1	96	13,0
O-17-00095-004	30.8.2016	4	<0,1	150	10,2
O-17-00095-005	30.8.2016	5	<0,1	100	13,1
O-17-00095-006	1.9.2016	6	<0,1	110	8,2
O-17-00095-007	30.8.2016	7	<0,1	110	11,9
O-17-00095-008	30.8.2016	8	<0,1	140	11,9
O-17-00095-009	1.9.2016	9	<0,1	160	8,9
O-17-00095-010	30.8.2016	10	<0,1	110	13,6
O-17-00095-011	30.8.2016	11	<0,1	120	9,2
O-17-00095-012	30.8.2016	12	<0,1	150	10,3
O-17-00095-013	30.8.2016	13	<0,1	76	10,3
O-17-00095-014	30.8.2016	14	<0,1	83	10,1
O-17-00095-015	30.8.2016	15	<0,1	69	9,9
O-17-00095-016	31.8.2016	16	<0,1	150	9,2
O-17-00095-017	31.8.2016	17	<0,1	89	8,8
O-17-00095-018	31.8.2016	18	<0,1	81	9,1
O-17-00095-019	30.8.2016	19	<0,1	150	10,6
O-17-00095-020	30.8.2016	20	<0,1	63	
O-17-00095-021	30.8.2016	21	<0,1	94	9,1
O-17-00095-022	30.8.2016	21 h	<0,1	92	10,1
O-17-00095-023	1.9.2016	22	<0,1	69	7,6
O-17-00095-024	31.8.2016	23	<0,1	87	9,0
O-17-00095-025	31.8.2016	24	<0,1	79	7,8
O-17-00095-026	31.8.2016	25	0,12	87	10,2
O-17-00095-027	31.8.2016	26	<0,1	87	9,6
O-17-00095-028	1.9.2016	27	<0,1	90	9,0
O-17-00095-029	31.8.2016	28	<0,1	110	7,8
O-17-00095-030	31.8.2016	29	<0,1	83	9,9
O-17-00095-036	31.8.2016	30	<0,1	180	6,0
O-17-00095-037	31.8.2016	31	<0,1	110	7,0
O-17-00095-038	31.8.2016	32	<0,1	130	7,1
O-17-00095-039	30.8.2016	33	<0,1	88	9,1
O-17-00095-040	31.8.2016	34	0,14	110	9,2
O-17-00095-041	31.8.2016	35	0,14	140	8,6

keskiarvo		106,37	9,54
mediaani		96,0	9,205
minimi	<0,1	63,0	5,973
maksimi	0,14	180,0	13,596
keskihajonta		29,86	1,71

Koordinaatit		
YKJ X	YKJ Y	Näytekuvaus
3489997	7496204	Kiimakuusikko
3489402	7496948	Koskenalus
3489767	7498005	Poikkijoenkangas
3489819	7503540	Mataraselkä
3490890	7510614	Petkula
3492290	7497260	Särkikoskenmaa
3495511	7501844	Venevaara
3499668	7505213	Souvaselkä
3491357	7495168	Petäjäsaari
3496614	7496992	Särkivaara
3505662	7498126	Suksivaara
3515875	7495747	Kiurukumpu
3497668	7491609	Puolakkavaara
3500573	7485277	Kelujärvi
3501679	7479270	Kannusvaara
3489778	7493740	Kuusivaara N Kangassaareke
3489068	7492399	Kuusivaara
3490837	7489882	Jalaskaarko
3490996	7486652	Kelujoki
3490301	7482417	Kommattivaara
3494037	7471881	Orajärvi
3486075	7473493	Jänkävuopajanaapa
3488188	7494996	Pahanlaaksonmaa
3485586	7491517	Kuusivaara W
3482611	7491536	Sattanen
3476622	7493141	Sukuvaara
3476512	7486816	Korusvaara
3489094	7495663	Tuulivuopaja
3485988	7496517	Ahvenkumpu
3482386	7497101	Asentopalo
3479053	7500519	Sattasen liikavaara
3488897	7499137	Kersilö
3485093	7502629	Kota-Vanttioselkä
3469427	7480949	Ahvenvaara
3465964	7494434	Kaaresselkä
3479991	7506725	Postovaara

Analyysit			Alumiini, Al	Arseeni, As	Boori, B	Barium, Ba	Beryllium, Be	Kalsium, Ca	Kadmium, Cd	Koboltti, Co	Kromi, Cr	Kupari, Cu	Rauta, Fe	Elohopea, Hg
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3), SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3), SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3), SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3), SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3), SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL
Määr. raja			10	0,03	0,2	0,15	0,05	200	0,02	0,03	1	0,4	5	0,03
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-16-01967-001	22.7.2016	1	24	<0,03	8,2	23	<0,05	2380	<0,02	<0,03	<1	5,3	19,0	<0,03
O-16-01967-002	20.7.2016	2	17	<0,03	7,3	21	<0,05	2510	<0,02	<0,03	<1	5,9	22,6	<0,03
O-16-01967-003	20.7.2016	3	<10	<0,03	9,0	13	<0,05	2450	<0,02	<0,03	<1	4,5	18,7	<0,03
O-16-01967-004	2.8.2016	4	22	<0,03	8,3	16	<0,05	1480	<0,02	<0,03	<1	3,0	14,3	<0,03
O-16-01967-005	20.7.2016	5	17	<0,03	10,5	21	<0,05	2460	<0,02	<0,03	<1	5,9	17,9	<0,03
O-16-01967-006	20.7.2016	6	28	<0,03	7,8	29	<0,05	2640	<0,02	<0,03	<1	5,4	20,7	<0,03
O-16-01967-007	2.8.2016	7	28	<0,03	10,3	30	<0,05	3020	<0,02	<0,03	<1	5,9	21,8	<0,03
O-16-01967-008	22.7.2016	9	28	<0,03	10,8	25	<0,05	2560	<0,02	<0,03	<1	5,3	31,3	<0,03
O-16-01967-009	2.8.2016	10	20	<0,03	10,3	19	<0,05	1940	<0,02	<0,03	<1	6,6	23,9	<0,03
O-16-01967-010	2.8.2016	11	23	<0,03	7,4	25	<0,05	2370	<0,02	<0,03	<1	6,7	23,4	<0,03
O-16-01967-011	2.8.2016	12	20	<0,03	8,9	12	<0,05	1430	<0,02	<0,03	<1	3,6	11,8	<0,03
O-16-01967-012	1.8.2016	13	24	<0,03	8,9	24	<0,05	2210	<0,02	<0,03	<1	4,4	13,4	<0,03
O-16-01967-013	1.8.2016	14	37	<0,03	9,0	16	<0,05	1980	<0,02	<0,03	<1	5,7	16,1	<0,03
O-16-01967-014	1.8.2016	15	25	<0,03	7,3	15	<0,05	1780	<0,02	<0,03	<1	4,4	14,5	<0,03
O-16-01967-015	19.7.2916	16	<10	<0,03	2,7	4,9	<0,05	630	<0,02	<0,03	<1	1,6	56,5	<0,03
O-16-01967-016	19.7.2016	17	<10	<0,03	3,5	6,8	<0,05	970	<0,02	<0,03	<1	2,3	7,5	<0,03
O-16-01967-017	19.7.2016	18	29	<0,03	7,6	25	<0,05	2340	<0,02	<0,03	<1	7,0	29,0	<0,03
O-16-01967-018	1.8.2016	19	27	<0,03	9,4	24	<0,05	2120	<0,02	<0,03	<1	4,8	16,4	<0,03
O-16-01967-019	1.8.2016	20	13	<0,03	8,6	15	<0,05	2130	<0,02	<0,03	<1	4,8	14,3	<0,03
O-16-01967-020	21.7.2016	21	17	<0,03	10,6	21	<0,05	2180	<0,02	<0,03	<1	4,0	26,3	<0,03
O-16-01967-021	1.8.2016	21h	21	<0,03	9,2	18	<0,05	1780	<0,02	<0,03	<1	5,3	15,1	<0,03
O-16-01967-022	20.7.2016	22	23	<0,03	7,4	13	<0,05	2310	<0,02	<0,03	<1	5,9	20,4	<0,03
O-16-01967-023	19.7.2016	23	23	<0,03	8,4	15	<0,05	1950	<0,02	<0,03	<1	5,5	23,1	<0,03
O-16-01967-024	3.8.2016	24	14	<0,03	6,3	10	<0,05	1510	<0,02	<0,03	<1	2,7	11,3	<0,03
O-16-01967-025	14.7.2016	25	21	<0,03	9,0	14	<0,05	2050	<0,02	<0,03	<1	4,6	23,0	<0,03
O-16-01967-026	21.7.2016	26	18	<0,03	9,6	21	<0,05	2680	<0,02	<0,03	<1	6,1	18,0	<0,03
O-16-01967-027	20.7.2016	27	21	<0,03	10,4	18	<0,05	2030	<0,02	<0,03	<1	5,3	15,8	<0,03
O-16-01967-028	19.7.2016	28	21	<0,03	10,1	24	<0,05	2090	<0,02	<0,03	<1	5,7	19,5	<0,03
O-16-01967-029	3.8.2016	29	18	<0,03	8,2	14	<0,05	1640	<0,02	<0,03	<1	5,8	19,8	<0,03
O-16-01967-030	3.8.2016	30	49	<0,03	19,1	39	<0,05	4830	<0,02	<0,03	<1	10,5	38,3	<0,03
O-16-01967-031	21.7.2016	31	21	<0,03	8,8	13	<0,05	1950	<0,02	<0,03	<1	4,5	16,1	<0,03
O-16-01967-032	21.7.2016	32	<10	<0,03	7,2	19	<0,05	2000	<0,02	<0,03	<1	2,9	10,1	<0,03
O-16-01967-033	2.8.2016	33	20	<0,03	13,0	16	<0,05	2660	<0,02	<0,03	<1	6,8	20,0	<0,03
O-16-01967-034	22.7.2016	34	17	<0,03	12,1	18	<0,05	2540	<0,02	<0,03	<1	6,4	19,4	<0,03
			keskiarvo	21,35		8,98	18,76		2164,71			5,15	20,27	
			mediaani	21,0		8,9	18,0		2125,0			5,3	19,2	
			minimi	< 10,0	<0,03	2,7	4,9	<0,05	630,0	<0,02	< 0,03	1,6	7,5	<0,03
			maksimi	49,0	<0,03	19,1	39,0	<0,05	4830,0	<0,02	< 0,03	10,5	56,5	<0,03
			keskihajonta	7,81		2,70	6,85		681,68			1,63	8,88	

Analyysit			Magnesium, Mg	Mangaani, Mn	Molybdeeni, Mo	Nikkeli, Ni	Fosfori, P	Lyijy, Pb	Rikki, S	Antimoni, Sb	Seleen, Se	Tina, Sn	Titaani, Ti	Uraani, U
Menetelmä			EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:05 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:05 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:05 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFS-EN 17294-2:05 / OUL
Määr. raja			20	1	0,05	0,2	20	0,05		0,1	0,1	0,1		0,01
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-16-01967-001	22.7.2016	1	940	543	<0,05	0,58	1770	<0,05	1080	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-002	20.7.2016	2	890	386	<0,05	0,63	1940	<0,05	1160	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-003	20.7.2016	3	770	468	0,059	0,52	1640	<0,05	1060	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-004	2.8.2016	4	590	569	0,087	0,27	1540	<0,05	960	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-005	20.7.2016	5	920	459	0,072	0,74	1990	<0,05	1180	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-006	20.7.2016	6	1000	175	0,058	1,1	1990	<0,05	1190	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-007	2.8.2016	7	860	317	0,051	0,96	2100	<0,05	1400	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-008	22.7.2016	9	1040	201	0,07	0,92	2120	<0,05	1240	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-009	2.8.2016	10	720	469	<0,05	0,53	2160	<0,05	1300	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-010	2.8.2016	11	1110	277	0,055	0,85	2280	<0,05	1630	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-011	2.8.2016	12	430	562	<0,05	<0,2	1320	<0,05	830	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-012	1.8.2016	13	750	307	0,083	0,43	1750	<0,05	1040	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-013	1.8.2016	14	620	222	0,078	0,23	1580	<0,05	940	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-014	1.8.2016	15	550	546	<0,05	0,46	1470	<0,05	860	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-015	19.7.2916	16	230	113	<0,05	<0,2	560	<0,05	390	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-016	19.7.2016	17	360	296	<0,05	<0,2	870	<0,05	550	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-017	19.7.2016	18	960	532	<0,05	0,77	2480	<0,05	1530	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-018	1.8.2016	19	620	285	0,13	0,43	1570	<0,05	980	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-019	1.8.2016	20	580	543	0,089	0,28	1500	<0,05	920	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-020	21.7.2016	21	830	297	0,10	0,86	1590	<0,05	1000	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-021	1.8.2016	21h	620	327	0,12	0,20	1730	<0,05	940	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-022	20.7.2016	22	910	642	0,10	0,53	1920	<0,05	1160	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-023	19.7.2016	23	800	372	<0,05	0,78	1810	<0,05	1130	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-024	3.8.2016	24	510	687	<0,05	0,25	990	<0,05	600	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-025	14.7.2016	25	790	854	0,062	0,45	1770	<0,05	1060	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-026	21.7.2016	26	910	687	0,054	0,43	1960	<0,05	1160	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-027	20.7.2016	27	860	418	0,18	0,41	1700	<0,05	940	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-028	19.7.2016	28	1010	365	0,081	0,58	1960	<0,05	1290	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-029	3.8.2016	29	670	573	0,074	0,85	1630	<0,05	1120	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-030	3.8.2016	30	2000	1590	0,094	1,7	3840	<0,05	2590	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-031	21.7.2016	31	820	514	<0,05	1,4	1430	<0,05	1070	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-032	21.7.2016	32	780	365	0,093	0,36	1360	<0,05	670	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-033	2.8.2016	33	980	923	0,052	1,3	2170	<0,05	1310	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01967-034	22.7.2016	34	880	828	0,083	1,0	2190	<0,05	1320	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01

keskiarvo	803,24	491,53	0,07	0,63	1784,71		1105,88					
mediaani	810,0	463,5	0,06	0,53	1760,0		1075,0					
minimi	230,0	113,0	< 0,05	< 0,2	560,0	<0,05	390,0	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
maksimi	2000,0	1590,0	0,18	1,7	3840,0	<0,05	2590,0	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
keskihajonta	293,13	274,49	0,03	0,37	542,72		370,21					

Analyysit			Vanadiini, V	Sinkki, Zn	Kuiva- ainepitoisuus (105 °C)
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	ISO 11465:1993 / OUL
Määr. raja			0,10	3	
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	%
O-16-01967-001	22.7.2016	1	<0,10	12,0	13,7
O-16-01967-002	20.7.2016	2	<0,10	15,1	12,9
O-16-01967-003	20.7.2016	3	<0,10	11,4	13,5
O-16-01967-004	2.8.2016	4	<0,10	7,6	14,7
O-16-01967-005	20.7.2016	5	<0,10	13,0	11,3
O-16-01967-006	20.7.2016	6	<0,10	13,5	13,4
O-16-01967-007	2.8.2016	7	<0,10	10,3	15,4
O-16-01967-008	22.7.2016	9	<0,10	13,3	12,9
O-16-01967-009	2.8.2016	10	<0,10	11,2	13,4
O-16-01967-010	2.8.2016	11	<0,10	15,2	11,5
O-16-01967-011	2.8.2016	12	<0,10	7,0	13,5
O-16-01967-012	1.8.2016	13	<0,10	9,4	14,7
O-16-01967-013	1.8.2016	14	<0,10	9,7	15,5
O-16-01967-014	1.8.2016	15	<0,10	7,6	13,8
O-16-01967-015	19.7.2916	16	<0,10	3,7	13,4
O-16-01967-016	19.7.2016	17	<0,10	6,3	12,0
O-16-01967-017	19.7.2016	18	<0,10	12,4	11,1
O-16-01967-018	1.8.2016	19	<0,10	8,8	15,9
O-16-01967-019	1.8.2016	20	<0,10	8,8	13,7
O-16-01967-020	21.7.2016	21	<0,10	10,4	15,0
O-16-01967-021	1.8.2016	21h	<0,10	10,1	12,4
O-16-01967-022	20.7.2016	22	<0,10	13,7	12,8
O-16-01967-023	19.7.2016	23	<0,10	13,0	13,6
O-16-01967-024	3.8.2016	24	<0,10	7,8	15,5
O-16-01967-025	14.7.2016	25	<0,10	11,3	14,1
O-16-01967-026	21.7.2016	26	<0,10	13,6	12,8
O-16-01967-027	20.7.2016	27	<0,10	11,3	13,3
O-16-01967-028	19.7.2016	28	<0,10	13,0	13,4
O-16-01967-029	3.8.2016	29	<0,10	10,7	12,2
O-16-01967-030	3.8.2016	30	<0,10	26,1	11,5
O-16-01967-031	21.7.2016	31	<0,10	11,3	14,0
O-16-01967-032	21.7.2016	32	<0,10	8,5	14,5
O-16-01967-033	2.8.2016	33	<0,10	13,1	11,8
O-16-01967-034	22.7.2016	34	<0,10	14,4	14,5

keskiarvo		11,31	13,46
mediaani		11,3	13,45
minimi	<0,1	3,7	11,1
maksimi	<0,1	26,1	15,9
keskihajonta		3,74	1,28

Koordinaatit		Näytekuvaus
YKJ X	YKJ Y	
3489997	7496204	1. Kiimakuusikko
3489402	7496948	2. Tihämaa W
3489767	7498005	3. poikkiojenkangas
3490019	7503560	4_Mu Savioja
3490890	7510614	5. petkula
3492290	7497260	6. särkikoskenmaa W
3495693	7501781	7_Mu venevaara
3491357	7495168	9. Petäjäsaari
3496776	7496937	10_Mu sarkivaara
3505833	7498068	11_Mu Märsikkö
3516070	7495769	12_Mu Kiurukumpu
3497668	7491609	13_Mu Puolakkavaara
3500737	7485323	14_Mu Matalajärvi
3501878	7479211	15_Mu Kannusvaara
3489778	7493740	16 Kuusivaara N Kangassaareke
3489068	7492399	17Kuusivaara
3490837	7489882	18 Jalaskaarko
3491177	7486599	19_Mu Kelujoki
3490456	7482345	20_Mu Kommattivaara
3494037	7471881	21 Orajärvi
3486063	7473438	21H_Mu Jänkävuoapajanaava
3488188	7494996	22 Pahanlaaksonmaa
3485586	7491517	23 Kuusivaara W
3482809	7491501	24_Mu Sattanen
3476622	7493141	25 Sukuvaara
3476512	7486816	26 Korusvaara
3489094	7495663	27 Tuulivuopaja
3485988	7496517	28 Ahvenkumpu
3482375	7497067	29_Mu Asentosaari
3479164	7500473	30_Mu Kaaresvuoma
3488897	7499137	31 Kersilö
3485093	7502629	32 Kota-Vanttioselkä
3469596	7480884	33_Mu Ahvenvaara
3465964	7494434	34 Kaaresselkä

Analyysit			Alumiini, Al	Arseeni, As	Boori, B	Barium, Ba	Beryllium, Be	Kalsium, Ca	Kadmium, Cd	Koboltti, Co	Kromi, Cr	Kupari, Cu	Rauta, Fe	Elohopea, Hg
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA3051(HNO3),S FS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL
Määr. raja			10	0,03	0,2	0,15	0,05	200	0,02	0,03	1	0,4	5	0,03
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-16-01824-001	1.9.2016	1	18,0	<0,03	7,3	16,0	<0,05	1550	<0,02	<0,03	<1	4,8	13,3	<0,03
O-16-01824-002	1.9.2016	2	28,0	<0,03	5,6	16,0	<0,05	1130	<0,02	<0,03	<1	4,4	10,4	<0,03
O-16-01824-003	1.9.2016	3	22,0	<0,03	9,0	7,6	<0,05	1130	<0,02	<0,03	<1	4,5	12,0	<0,03
O-16-01824-004	30.8.2016	4	14,0	<0,03	6,5	18,0	<0,05	1310	<0,02	<0,03	<1	4,7	12,1	<0,03
O-16-01824-005	30.8.2016	5	23,0	<0,03	5,2	12,0	<0,05	1640	<0,02	<0,03	<1	4,2	11,5	<0,03
O-16-01824-006	1.9.2016	6	13,0	<0,03	8,4	16,0	<0,05	1460	<0,02	<0,03	<1	4,4	11,0	<0,03
O-16-01824-007	30.8.2016	7	20,0	<0,03	9,1	16,0	<0,05	1540	<0,02	<0,03	<1	4,7	12,4	<0,03
O-16-01824-008	30.8.2016	8	22,0	<0,03	7,2	12,0	<0,05	1790	<0,02	<0,03	<1	5,2	13,8	<0,03
O-16-01824-009	1.9.2016	9	21,0	<0,03	13,4	25,0	<0,05	2040	<0,02	<0,03	<1	6,2	18,7	<0,03
O-16-01824-010	30.8.2016	10	23,0	<0,03	10,2	17,0	<0,05	2030	<0,02	<0,03	<1	6,1	13,9	<0,03
O-16-01824-011	30.8.2016	11	19,0	<0,03	8,0	15,0	<0,05	1980	<0,02	<0,03	<1	6,1	13,9	<0,03
O-16-01824-012	30.8.2016	12	27,0	<0,03	9,0	19,0	<0,05	1680	<0,02	<0,03	<1	5,7	18,5	<0,03
O-16-01824-013	30.8.2016	13	12,0	<0,03	8,0	8,8	<0,05	1220	<0,02	<0,03	<1	4,1	9,6	<0,03
O-16-01824-014	30.8.2016	14	20,0	<0,03	9,2	13,0	<0,05	1120	<0,02	<0,03	<1	6,3	14,7	<0,03
O-16-01824-015	30.8.2016	15	15,0	<0,03	5,5	7,5	<0,05	740	<0,02	<0,03	<1	4,1	8,2	<0,03
O-16-01824-016	31.8.2016	16	25,0	<0,03	6,5	9,6	<0,05	1440	<0,02	<0,03	<1	4,4	11,5	<0,03
O-16-01824-017	31.8.2016	17	30,0	<0,03	13,4	20,0	<0,05	2210	<0,02	<0,03	<1	10,0	19,0	<0,03
O-16-01824-018	31.8.2016	18	21,0	<0,03	8,5	22,0	<0,05	2020	<0,02	<0,03	<1	5,0	15,3	<0,03
O-16-01824-019	30.8.2016	19	29,0	<0,03	8,3	30,0	<0,05	2830	<0,02	<0,03	<1	7,4	16,6	<0,03
O-16-01824-020	30.8.2016	20	16,0	<0,03	8,2	11,0	<0,05	1400	<0,02	<0,03	<1	4,7	10,3	<0,03
O-16-01824-021	30.8.2016	21	19,0	<0,03	5,0	12,0	<0,05	1480	<0,02	<0,03	<1	6,0	10,9	<0,03
O-16-01824-022	30.8.2016	21h	30,0	<0,03	9,6	5,4	<0,05	1010	<0,02	<0,03	<1	4,7	10,4	<0,03
O-16-01824-023	1.9.2016	22	24,0	<0,03	10,5	20,0	<0,05	2040	<0,02	<0,03	<1	5,6	11,7	<0,03
O-16-01824-024	31.8.2016	23	24,0	<0,03	10,0	26,0	<0,05	2200	<0,02	<0,03	<1	4,2	11,5	<0,03
O-16-01824-025	31.8.2016	24	26,0	<0,03	8,9	15,0	<0,05	1730	<0,02	<0,03	<1	6,3	14,2	<0,03
O-16-01824-026	31.8.2016	25	17,0	<0,03	8,5	12,0	<0,05	1580	<0,02	<0,03	<1	5,6	11,6	<0,03
O-16-01824-027	31.8.2016	26	16,0	<0,03	11,8	13,0	<0,05	1520	<0,02	<0,03	<1	4,0	12,4	<0,03
O-16-01824-028	1.9.2016	27	16,0	<0,03	6,3	14,0	<0,05	1320	<0,02	<0,03	<1	3,6	8,6	<0,03
O-16-01824-029	31.8.2016	28	22,0	<0,03	6,6	12,0	<0,05	1260	<0,02	<0,03	<1	5,2	13,7	<0,03
O-16-01824-030	31.8.2016	29	<10	<0,03	8,1	19,0	<0,05	1310	<0,02	<0,03	<1	4,5	10,7	<0,03
O-16-01824-031	31.8.2016	30	25,0	<0,03	8,9	15,0	<0,05	1680	<0,02	<0,03	<1	4,8	11,5	<0,03
O-16-01824-032	31.8.2016	31	40,0	<0,03	9,2	35,0	<0,05	2500	<0,02	<0,03	<1	4,8	14,8	<0,03
O-16-01824-033	31.8.2016	32	17,0	<0,03	6,9	11,0	<0,05	1010	<0,02	<0,03	<1	4,0	9,7	<0,03
O-16-01824-034	30.8.2016	33	20,0	<0,03	12,1	21,0	<0,05	2160	<0,02	<0,03	<1	5,3	13,9	<0,03
O-16-01824-035	31.8.2016	34	38,0	<0,03	13,4	21,0	<0,05	2180	<0,02	<0,03	<1	8,3	21,0	<0,03
O-16-01824-036	31.8.2016	35	31,0	<0,03	5,0	11,0	<0,05	1200	<0,02	0,047	<1	4,7	13,4	<0,03

keskiarvo	22,03		8,54	15,94		1623,33					5,24	12,96	
mediaani	21,5		8,45	15,0		1545,0					4,8	12,25	
minimi	< 10,0	<0,03	5,0	5,4	<0,05	740,0	<0,02	< 0,03	<1		3,6	8,2	<0,03
maksimi	40,0	<0,03	13,4	35,0	<0,05	2830,0	<0,02	0,047	<1		10,0	21,0	<0,03
keskihajonta	6,73		2,29	6,34		463,92					1,29	2,96	

Analyysit			Magnesium, Mg	Mangaani, Mn	Molybdeeni, Mo	Nikkeli, Ni	Fosfori, P	Lyijy, Pb	Rikki, S	Antimoni, Sb	Seleen, Se	Tina, Sn	Titaani, Ti	Uraani, U
Menetelmä			EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL
Määr. raja			20	1	0,05	0,2	20	0,05		0,1	0,1	0,1		0,01
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-16-01824-001	1.9.2016	1	550	301,0	<0,05	0,4	1180	<0,05	690	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-002	1.9.2016	2	470	231,0	<0,05	1,1	860	<0,05	580	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-003	1.9.2016	3	530	294,0	<0,05	0,71	1110	<0,05	730	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-004	30.8.2016	4	640	273,0	<0,05	1,0	1280	<0,05	840	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-005	30.8.2016	5	730	337,0	<0,05	0,72	1310	<0,05	770	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-006	1.9.2016	6	610	246,0	<0,05	0,70	1420	<0,05	800	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-007	30.8.2016	7	650	250,0	<0,05	0,60	1390	<0,05	860	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-008	30.8.2016	8	950	362,0	<0,05	1,4	1570	<0,05	960	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-009	1.9.2016	9	860	296,0	<0,05	0,50	1990	<0,05	1130	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-010	30.8.2016	10	830	336,0	<0,05	0,68	1590	<0,05	1040	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-011	30.8.2016	11	750	227,0	<0,05	0,60	1580	<0,05	1040	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-012	30.8.2016	12	680	391,0	<0,05	0,41	1330	<0,05	820	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-013	30.8.2016	13	540	191,0	<0,05	<0,2	1010	<0,05	640	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-014	30.8.2016	14	580	130,0	<0,05	0,36	1260	<0,05	870	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-015	30.8.2016	15	390	64,7	<0,05	0,29	910	<0,05	590	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-016	31.8.2016	16	630	281,0	<0,05	0,30	1400	<0,05	810	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-017	31.8.2016	17	1010	345,0	<0,05	0,63	2180	<0,05	1510	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-018	31.8.2016	18	770	417,0	<0,05	0,35	1480	<0,05	830	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-019	30.8.2016	19	990	263,0	0,11	0,67	1800	<0,05	1040	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-020	30.8.2016	20	630	252,0	<0,05	0,41	1340	<0,05	840	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-021	30.8.2016	21	790	235,0	0,07	0,35	1430	<0,05	840	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-022	30.8.2016	21h	430	154,0	<0,05	0,45	1060	<0,05	600	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-023	1.9.2016	22	640	445,0	<0,05	0,39	1470	<0,05	970	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-024	31.8.2016	23	880	445,0	<0,05	0,43	1170	<0,05	710	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-025	31.8.2016	24	730	307,0	<0,05	0,40	1560	<0,05	1040	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-026	31.8.2016	25	710	483,0	<0,05	0,34	1370	<0,05	940	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-027	31.8.2016	26	710	303,0	<0,05	0,34	1360	<0,05	860	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-028	1.9.2016	27	490	181,0	<0,05	0,32	920	<0,05	610	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-029	31.8.2016	28	640	157,0	<0,05	0,69	1610	<0,05	840	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-030	31.8.2016	29	620	185,0	<0,05	1,7	1160	<0,05	650	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-031	31.8.2016	30	710	347,0	<0,05	0,54	1540	<0,05	940	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-032	31.8.2016	31	880	459,0	<0,05	0,57	1690	<0,05	880	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-033	31.8.2016	32	570	223,0	<0,05	0,94	1070	<0,05	690	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-034	30.8.2016	33	940	414,0	0,052	0,27	1800	<0,05	1090	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-035	31.8.2016	34	1040	430,0	<0,05	0,69	2020	<0,05	1340	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
O-16-01824-036	31.8.2016	35	680	248,0	<0,05	1,7	1190	<0,05	800	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
keskiarvo			701,39	291,77		0,62	1400,28		866,39					
mediaani			680,0	287,5		0,52	1380,0		840,0					
minimi			390,0	64,7	< 0,05	< 0,2	860,0	<0,05	580,0	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
maksimi			1040,0	483,0	0,11	1,7	2180,0	<0,05	1510,0	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<0,01
keskihajonta			165,05	101,35		0,37	312,74		202,50					

Analyysit			Vanadiini, V	Sinkki, Zn	Kuiva- ainepitoisuus (105 °C)
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:05 / OUL	ISO 11465:1993 / OUL
Määr. raja			0,10	3	
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	%
O-16-01824-001	1.9.2016	1	<0,10	10,8	13,4
O-16-01824-002	1.9.2016	2	<0,10	10,3	13,3
O-16-01824-003	1.9.2016	3	<0,10	11,3	15,3
O-16-01824-004	30.8.2016	4	<0,10	11,7	13,0
O-16-01824-005	30.8.2016	5	<0,10	11,4	14,2
O-16-01824-006	1.9.2016	6	<0,10	11,9	13,9
O-16-01824-007	30.8.2016	7	<0,10	11,2	15,5
O-16-01824-008	30.8.2016	8	<0,10	18,8	10,5
O-16-01824-009	1.9.2016	9	<0,10	17,3	12,0
O-16-01824-010	30.8.2016	10	<0,10	15,9	13,6
O-16-01824-011	30.8.2016	11	<0,10	14,5	12,8
O-16-01824-012	30.8.2016	12	<0,10	15,0	13,0
O-16-01824-013	30.8.2016	13	<0,10	9,4	13,9
O-16-01824-014	30.8.2016	14	<0,10	13,8	13,7
O-16-01824-015	30.8.2016	15	<0,10	9,0	13,7
O-16-01824-016	31.8.2016	16	<0,10	12,4	14,0
O-16-01824-017	31.8.2016	17	<0,10	20,6	14,9
O-16-01824-018	31.8.2016	18	<0,10	14,0	14,9
O-16-01824-019	30.8.2016	19	<0,10	16,5	11,6
O-16-01824-020	30.8.2016	20	<0,10	11,3	15,0
O-16-01824-021	30.8.2016	21	<0,10	12,1	14,2
O-16-01824-022	30.8.2016	21h	<0,10	10,5	14,2
O-16-01824-023	1.9.2016	22	<0,10	13,9	11,1
O-16-01824-024	31.8.2016	23	<0,10	13,4	14,7
O-16-01824-025	31.8.2016	24	<0,10	14,5	13,9
O-16-01824-026	31.8.2016	25	<0,10	12,8	14,5
O-16-01824-027	31.8.2016	26	<0,10	11,1	15,4
O-16-01824-028	1.9.2016	27	<0,10	9,8	14,5
O-16-01824-029	31.8.2016	28	<0,10	11,0	13,6
O-16-01824-030	31.8.2016	29	<0,10	13,4	17,4
O-16-01824-031	31.8.2016	30	<0,10	12,2	13,8
O-16-01824-032	31.8.2016	31	<0,10	13,6	12,5
O-16-01824-033	31.8.2016	32	<0,10	9,0	16,9
O-16-01824-034	30.8.2016	33	<0,10	16,1	15,6
O-16-01824-035	31.8.2016	34	<0,10	20,9	12,6
O-16-01824-036	31.8.2016	35	<0,10	10,4	14,2

keskiarvo		13,11	13,93
mediaani		12,3	13,9
minimi	<0,1	9,0	10,5
maksimi	<0,1	20,9	17,4
keskihajonta		3,01	1,43

Koordinaatit		Näytekuvaus
YKJ_X	YKJ_Y	
3489997	7496204	1. kiimakuusikko
3489402	7496948	2. koskenalus
3489767	7498005	3. poikkijoenkangas
3489819	7503540	4. mataraselkä
3490890	7510614	5. petkula
3492290	7497260	6. särkikoskenmaa
3495511	7501844	7. venevaara
3499668	7505213	8. souvaselkä
3491357	7495168	9. petäjäsaari
3496614	7496992	10. särkivaara
3505662	7498126	11. suksivaara
3515875	7495747	12. kiurukumpu
3497668	7491609	13. puolakkavaara
3500573	7485277	14. kelujärvi
3501679	7479270	15. kannusvaara
3489778	7493740	16. kuusivaara n kangassaarreke
3489068	7492399	17. kuusivaara
3490837	7489882	18. jalaskaarko
3490996	7486652	19. kelujoki
3490301	7482417	20. kommattivaara
3494037	7471881	21. orajärvi
3486075	7473493	21h. jänkävuopajanaapa
3488188	7494996	22. pahanlaaksonmaa
3485586	7491517	23. kuusivaara w
3482611	7491536	24. sattanen
3476622	7493141	25. sukuvaara
3476512	7486816	26. korusvaara
3489094	7495663	27. tuulivuopaja
3485988	7496517	28. ahvenkumpu
3482386	7497101	29. asentopalo
3479053	7500519	30. sattasen liikvaara
3488897	7499137	31. kersilö
3485093	7502629	32. kota-vanttioselkä
3469427	7480949	33. ahvenvaara
3465964	7494434	34. kaaresselkä
3479991	7506725	35. postovaara

Analyysit			Alumiini, Al	Arseeni, As	Boori, B	Barium, Ba	Beryllium, Be	Kalsium, Ca	Kadmium, Cd	Koboltti, Co	Kromi, Cr	Kupari, Cu	Rauta, Fe
Menetelmä			EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO ₃), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO ₃), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<500: ± 30% >500: ± 15%	<0.5: ± 30% >0.5: ± 15%	<30: ± 22% >30: ± 14%	<50: ± 25% >50: ± 14%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<2000: ± 20% >2000: ± 12%	<0.1: ± 35% 0.1-0.2: ± 20% >0.2: ± 10%	<0.2: ± 20% >0.2: ± 13%	<2: ± 30% >2: ± 16%	<5: ± 26% >5: ± 16%	<100: ± 20% >100: ± 15%
Määr. raja			10	0,03	0,5	1	0,05	100	0,02	0,03	0,4	0,4	5
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00060-001	22.7.2016	1h	14	<0,03	5,5	<1	<0,05	910	0,069	0,13	<0,4	4,4	23
O-17-00060-002	22.7.2016	1hb	<10	<0,03	4,9	<1	<0,05	580	0,088	0,040	<0,4	2,7	21
O-17-00060-003	20.7.2016	2h	11	0,035	11	<1	<0,05	1610	0,16	0,072	<0,4	4,5	24
O-17-00060-004	20.7.2016	3h	<10	<0,03	5,1	<1	<0,05	520	0,17	0,25	<0,4	4,7	24
O-17-00060-005	20.7.2016	6h	<10	<0,03	9,0	<1	<0,05	790	0,07	0,064	<0,4	1,6	21
O-17-00060-006	2.8.2016	7h	12	<0,03	14	<1	<0,05	1070	<0,02	<0,03	<0,4	1,4	25
O-17-00060-007	22.7.2016	9h	<10	<0,03	12	<1	<0,05	980	0,080	<0,03	<0,4	5,7	14
O-17-00060-008	22.7.2016	9hb	<10	<0,03	6,9	<1	<0,05	820	0,063	0,088	<0,4	1,6	18
O-17-00060-009	2.8.2016	10h	<10	<0,03	7,6	<1	<0,05	1180	0,12	0,10	<0,4	5,5	21
O-17-00060-010	2.8.2016	11h											
O-17-00060-011	12.7.2016	13h	12	<0,03	7,7	<1	<0,05	1190	0,11	0,044	<0,4	6,4	21
O-17-00060-012	1.8.2016	14h	<10	<0,03	9,8	<1	<0,05	2020	0,58	0,081	<0,4	7,9	25
O-17-00060-013	1.8.2016	15h	<10	<0,03	8,5	<1	<0,05	840	0,11	0,073	<0,4	3,9	17
O-17-00060-014	19.7.2016	16h	<10	<0,03	14	1,1	<0,05	1240	0,23	0,11	<0,4	4,3	23
O-17-00060-015	19.7.2016	17h	<10	<0,03	7,4	<1	<0,05	980	0,12	0,035	<0,4	7,2	19
O-17-00060-016	19.7.2016	18h	<10	0,076	6,3	<1	<0,05	930	0,09	0,061	<0,4	4,1	15
O-17-00060-017	1.8.2016	19h	<10	<0,03	8,9	1,3	<0,05	2060	0,11	0,31	<0,4	4,7	22
O-17-00060-018	1.8.2016	20h	13	<0,03	14	1,1	<0,05	1400	0,21	0,052	<0,4	3,7	17
O-17-00060-019	1.8.2016	21hb	<10	<0,03	3,3	<1	<0,05	760	0,059	0,049	<0,4	5,6	14
O-17-00060-020	21.7.2016	21h	<10	<0,03	10	<1	<0,05	840	0,15	<0,03	<0,4	2,5	19
O-17-00060-021	19.7.2016	23h	<10	<0,03	4,8	<1	<0,05	790	0,069	<0,03	<0,4	3,0	16
O-17-00060-022	3.8.2016	24h	<10	<0,03	6,7	<1	<0,05	1160	0,16	0,042	<0,4	6,2	23
O-17-00060-023	3.8.2016	25h	<10	<0,03	6,5	1,0	<0,05	910	0,042	0,11	<0,4	1,3	16
O-17-00060-024	3.8.2016	26h	<10	<0,03	8,0	1,4	<0,05	1110	0,40	0,086	<0,4	5,5	28
O-17-00060-025	19.7.2016	28h	<10	<0,03	7,0	<1	<0,05	1010	0,051	0,056	<0,4	1,6	20
O-17-00060-026	3.8.2016	29h	<10	<0,03	3,2	<1	<0,05	620	0,062	0,045	<0,4	5,0	14
O-17-00060-027	21.7.2016	31h	<10	<0,03	3,3	<1	<0,05	690	0,079	0,12	<0,4	2,4	16
O-17-00060-028	2.8.2016	33h	<10	<0,03	3,5	<1	<0,05	1040	0,21	0,060	<0,4	4,4	11
O-17-00060-029	3.8.2016	34h	15	<0,03	3,4	<1	<0,05	1130	0,077	0,14	<0,4	1,7	12
O-17-00060-030	21.7.2016	35h	25	<0,03	6,1	<1	<0,05	1140	0,079	0,12	<0,4	4,9	18

keskiarvo	11,10		7,53	1,03		1045,52	0,13	0,08		4,08	19,21
mediaani			7,00			980,00	0,09	0,06		4,40	19,00
minimi	<10	<0,03	3,2	<1	<0,05	520,0	<0,02	<0,03	<0,4	1,3	11,0
maksimi	25,0	0,076	14,0	1,4	<0,05	2060,0	0,58	0,31	<0,4	7,9	28,0
keskihajonta			3,23			365,55	0,11	0,06		1,83	4,30

Analyysit			Elohopea, Hg	Magnesium, Mg	Mangaani, Mn	Molybdeeni, Mo	Nikkeli, Ni	Fosfori, P	Lyijy, Pb	Rikki, S	Antimoni, Sb	Seleen, Se	Tina, Sn
Menetelmä			EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO ₃), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO ₃), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO ₃), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO ₃),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<0.15: ± 22% >0.15: ± 15%	<1000: ± 15% >1000: ± 10%	<70: ± 20% >70: ± 13%	<0.2: ± 35% 0.2-1: ± 27% >1: ± 14%	<1: ± 25% >1: ± 15%	<500: ± 20% >500: ± 12%	<0.2: ± 28% >0.2: ± 14%	<1000: ± 20% >1000: ± 10%	<0.5: ± 27% >0.5: ± 15%	<0.2: ± 35% 0.2-2: ± 25% >2: ± 15%	<1: ± 30% >1: ± 15%
Määr. raja			0,03	20	1	0,05	0,2	20	0,05	50	0,03	0,1	0,1
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00060-001	22.7.2016	1h	<0,03	2440	75	0,31	2,7	2540	<0,05	1200	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-002	22.7.2016	1hb	<0,03	2350	43	0,52	1,4	2810	<0,05	1290	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-003	20.7.2016	2h	<0,03	1960	120	0,94	2,3	2690	<0,05	1430	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-004	20.7.2016	3h	<0,03	1620	63	1,7	3,1	2620	<0,05	1320	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-005	20.7.2016	6h	<0,03	1990	64	<0,05	0,96	1830	<0,05	1170	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-006	2.8.2016	7h	<0,03	2210	18	0,58	1,4	2590	<0,05	1660	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-007	22.7.2016	9h	<0,03	1630	24	0,48	1,4	1950	<0,05	1040	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-008	22.7.2016	9hb	<0,03	2060	34	<0,05	1,9	1880	<0,05	1250	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-009	2.8.2016	10h	<0,03	2180	150	0,35	1,4	2400	<0,05	1290	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-010	2.8.2016	11h											
O-17-00060-011	12.7.2016	13h	<0,03	1950	66	0,80	1,5	2000	<0,05	1190	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-012	1.8.2016	14h	<0,03	2260	140	0,14	2,7	3110	<0,05	1670	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-013	1.8.2016	15h	<0,03	2030	81	0,097	1,9	2570	<0,05	1250	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-014	19.7.2016	16h	<0,03	2150	130	0,31	1,9	1790	<0,05	1710	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-015	19.7.2016	17h	<0,03	2270	67	0,26	1,7	2640	<0,05	1370	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-016	19.7.2016	18h	<0,03	1900	61	0,13	1,5	2460	<0,05	1110	<0,03	<0,1	0,37
O-17-00060-017	1.8.2016	19h	<0,03	2130	84	0,38	1,4	1990	<0,05	1430	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-018	1.8.2016	20h	<0,03	2220	93	1,6	0,65	2230	<0,05	1280	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-019	1.8.2016	21hb	<0,03	1620	66	0,71	1,4	1750	<0,05	940	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-020	21.7.2016	21h	<0,03	1620	48	0,70	0,35	1800	<0,05	1550	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-021	19.7.2016	23h	<0,03	1720	120	<0,05	2,5	1240	<0,05	1080	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-022	3.8.2016	24h	<0,03	1840	71	0,54	2,0	2030	<0,05	1650	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-023	3.8.2016	25h	<0,03	1700	88	<0,05	1,3	2200	<0,05	1050	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-024	3.8.2016	26h	<0,03	2130	77	0,38	2,0	2040	<0,05	1250	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-025	19.7.2016	28h	<0,03	2030	230	0,46	0,78	1550	<0,05	1420	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-026	3.8.2016	29h	<0,03	1370	150	0,47	0,39	1970	<0,05	840	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-027	21.7.2016	31h	<0,03	2080	39	0,11	1,2	2360	<0,05	1070	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-028	2.8.2016	33h	<0,03	1620	89	0,49	0,42	1990	<0,05	1050	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-029	3.8.2016	34h	<0,03	1790	140	0,74	0,29	1720	<0,05	960	<0,03	<0,1	<0,1
O-17-00060-030	21.7.2016	35h	<0,03	1930	180	0,56	1,0	1750	<0,05	1100	<0,03	<0,1	<0,1

keskiarvo		1958,62	90,03	0,48	1,50	2155,17		1262,76			
mediaani		1990,00	77,00	0,46	1,40	2030,00		1250,00			
minimi	<0,03	1370,0	18,0	<0,05	0,29	1240,0	<0,05	840,0	<0,03	<0,1	<0,1
maksimi	<0,03	2440,0	230,0	1,70	3,1	3110,0	<0,05	1710,0	<0,03	<0,1	0,37
keskihajonta		265,15	49,05	0,41	0,74	428,27		231,98			

Analyysit			Titaani, Ti	Uraani, U	Vanadiini, V	Sinkki, Zn	Kuiva- ainepitoisuus (105 °C)				
Menetelmä			EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	ISO 11465:1993 / OUL				
Mittausepävarmuus			<500: ± 30% >500: ± 20%	<0.1: ± 30% >0.1: ± 18%	<1: ± 25% >1: ± 16%	<20: ± 26% >20: ± 13%					
Määr. raja			50	0,01	0,1	3					
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	%	Lisätiedot	Näytekuvaus	Koordinaatit	
										YKJ X	YKJ Y
O-17-00060-001	22.7.2016	1h	<50	<0,01	<0,1	21	15,5		Kiimakuusikko E	3490198	7496307
O-17-00060-002	22.7.2016	1hb	<50	<0,01	<0,1	22	16,0		Sakattilammit N	3490365	7496321
O-17-00060-003	20.7.2016	2h	<50	<0,01	<0,1	22	14,5		Viiankijärvi S	3491064	7497318
O-17-00060-004	20.7.2016	3h	<50	<0,01	<0,1	21	15,8		Kokkolampi SW	3490149	7498515
O-17-00060-005	20.7.2016	6h	<50	<0,01	<0,1	20	14,5		Särkikoskenmaa W	3492051	7497489
O-17-00060-006	2.8.2016	7h	<50	<0,01	<0,1	25	17,2		Venevaara	3495941	7501830
O-17-00060-007	22.7.2016	9h	<50	<0,01	<0,1	18	16,7		Petäjäsaari	3491324	7495199
O-17-00060-008	22.7.2016	9hb	<50	<0,01	<0,1	21	16,1		Sakattilammin E	3490964	7495580
O-17-00060-009	2.8.2016	10h	<50	<0,01	<0,1	22	16,0		Särkivaara	3497268	7496332
O-17-00060-010	2.8.2016	11h					15,3	Näytemäärä ei riittänyt alkuaineanalyysiin.	Märsikkö	3505794	7497659
O-17-00060-011	12.7.2016	13h	<50	<0,01	<0,1	22	13,6		Puolakkavaara W	3497229	7491523
O-17-00060-012	1.8.2016	14h	<50	<0,01	<0,1	27	14,4		Matalajärvi	3500908	7485395
O-17-00060-013	1.8.2016	15h	<50	<0,01	<0,1	23	14,2		Kannusvaara	3501809	7479768
O-17-00060-014	19.7.2016	16h	<50	<0,01	<0,1	26	13,5		Kuusivaara N Kangassaareke	3489544	7493796
O-17-00060-015	19.7.2016	17h	<50	<0,01	<0,1	21	12,7		Kuusivaara NE-reuna	3489160	7492611
O-17-00060-016	19.7.2016	18h	<50	<0,01	<0,1	20	14,6		Jalaskaarko NNE	3490966	7490640
O-17-00060-017	1.8.2016	19h	<50	<0,01	<0,1	19	13,5		Kelujoki	3491328	7486748
O-17-00060-018	1.8.2016	20h	<50	<0,01	<0,1	21	12,9		Kommattivaara	3490889	7482839
O-17-00060-019	1.8.2016	21hb	<50	<0,01	<0,1	15	16,1		Routusoja	3494884	7472173
O-17-00060-020	21.7.2016	21h	<50	<0,01	<0,1	25	15,3		Kursanjänkä N	3485925	7473471
O-17-00060-021	19.7.2016	23h	<50	<0,01	<0,1	20	14,1		Porokodanjänkä W	3485145	7491058
O-17-00060-022	3.8.2016	24h	<50	<0,01	<0,1	23	14,9		Sattanen	3482341	7491186
O-17-00060-023	3.8.2016	25h	<50	<0,01	<0,1	19	15,7		Sukuvaara	3476593	7493853
O-17-00060-024	3.8.2016	26h	<50	<0,01	<0,1	22	12,9		Lintuselkä	3475898	7486274
O-17-00060-025	19.7.2016	28h	<50	<0,01	<0,1	23	14,2		Ahvenkumpu W	3486005	7496610
O-17-00060-026	3.8.2016	29h	<50	<0,01	<0,1	12	15,3		Asentosaari	3482897	7497002
O-17-00060-027	21.7.2016	31h	<50	<0,01	<0,1	15	14,5		Kersilö W	3488547	7499258
O-17-00060-028	2.8.2016	33h	<50	<0,01	<0,1	14	15,4		Ahvenvaara	3470397	7482581
O-17-00060-029	3.8.2016	34h	<50	<0,01	<0,1	17	14,8		Kaaresselkä	3464036	7494906
O-17-00060-030	21.7.2016	35h	<50	<0,01	<0,1	19	13,2		Postoapa S	3482346	7506118

keskiarvo				20,52	14,78
mediaani				21,00	14,70
minimi	<50	<0,01	<0,1	12,0	12,7
maksimi	<50	<0,01	<0,1	27,0	17,2
keskihajonta				3,51	1,17

Analyysit			Alumiini, Al	Arseeni, As	Boori, B	Barium, Ba	Beryllium, Be	Kalsium, Ca	Kadmium, Cd	Koboltti, Co	Kromi, Cr	Kupari, Cu	Rauta, Fe	Elohopea, Hg
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<500: ± 30% >500: ± 15%	<0.5: ± 30% >0.5: ± 15%	<30: ± 22% >30: ± 14%	<50: ± 25% >50: ± 14%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<2000: ± 20% >2000: ± 12%	<0.1: ± 35% 0.1-0.2: ± 20% >0.2: ± 10%	<0.2: ± 20% >0.2: ± 13%	<2: ± 30% >2: ± 16%	<5: ± 26% >5: ± 16%	<100: ± 20% >100: ± 15%	<0.15: ± 22% >0.15: ± 15%
Määr. raja			10	0,03	0,5	1	0,05	100	0,02	0,03	0,4	0,4	5	0,03
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00097-001	22.7.2016	1	1010	0,60	1,2	33	<0,05	2230	0,31	0,52	11	7,7	980	0,16
O-17-00097-002	20.7.2016	2	1480	0,77	1,1	45	<0,05	1490	0,20	2,5	11	6,3	1490	0,21
O-17-00097-003	20.7.2016	3	2530	0,89	1,7	47	0,052	3180	0,15	24	44	8,1	4110	0,19
O-17-00097-004	21.7.2016	4	1640	0,46	2,8	69	0,067	3310	0,51	8,4	18	12	1550	0,30
O-17-00097-005	20.7.2016	5	1050	0,41	2,1	33	<0,05	4020	0,27	1,5	7,1	7,3	760	0,15
O-17-00097-006	20.7.2016	6	1000	0,97	1,8	61	<0,05	2050	0,26	3,6	11	6,1	870	0,28
O-17-00097-007	13.7.2016	7	1210	1,2	2,3	46	<0,05	2770	0,33	7,5	110	11	11900	0,22
O-17-00097-008	13.7.2016	8	1940	1,8	1,5	25	<0,05	2060	0,11	18	420	6,5	21200	0,26
O-17-00097-009	22.7.2016	9	910	1,0	2,5	100	<0,05	4280	0,46	4,9	11	8,2	1040	0,29
O-17-00097-010	13.7.2016	10	1740	0,52	1,5	62	<0,05	2630	0,083	19	55	8,3	2060	0,15
O-17-00097-011	12.7.2016	11	530	0,25	1,9	43	<0,05	3220	0,15	3,1	12	6,9	720	0,13
O-17-00097-012	12.7.2016	12	350	0,21	2,4	30	<0,05	3600	0,18	0,67	2,8	5,3	370	0,12
O-17-00097-013	12.7.2016	13	830	0,77	1,7	38	<0,05	2670	0,23	1,8	6,9	6,7	810	0,20
O-17-00097-014	12.7.2016	14	1040	1,2	1,4	100	<0,05	2830	0,23	5,0	12	5,2	1180	0,40
O-17-00097-015	12.7.2016	15	980	0,49	2,7	57	<0,05	4220	0,18	1,8	6,8	8,8	1050	0,20
O-17-00097-016	19.7.2016	16	2630	1,6	1,6	98	0,057	1820	0,22	23	66	7,7	3200	0,27
O-17-00097-017	19.7.2016	17	1750	0,72	2,1	63	<0,05	3150	0,17	14	42	6,9	2330	0,20
O-17-00097-018	19.7.2016	18	1290	1,0	2,0	58	<0,05	2980	0,36	7,4	17	6,7	1420	0,33
O-17-00097-019	12.7.2016	19	430	0,26	1,5	27	<0,05	2090	0,23	0,99	4,7	5,5	430	0,10
O-17-00097-020	12.7.2016	20	1640	0,86	1,4	89	<0,05	3250	0,22	22	33	6,6	1540	0,03
O-17-00097-021	21.7.2016	21	920	0,99	1,2	34	<0,05	2410	0,32	6,9	17	5,8	930	0,30
O-17-00097-022	20.7.2016	22	1320	0,53	1,1	29	<0,05	2090	0,24	6,5	21	7,8	1860	0,25
O-17-00097-023	19.7.2016	23	1250	0,42	2,4	44	<0,05	2650	0,12	6,6	22	8,5	1480	0,25
O-17-00097-024	14.7.2016	24	760	0,37	1,9	43	<0,05	2780	0,23	1,8	6,4	7,1	810	0,18
O-17-00097-025	14.7.2016	25	2120	1,8	1,7	81	<0,05	3340	0,24	18	36	6,1	2800	0,39
O-17-00097-026	21.7.2016	26	710	0,70	2,1	31	<0,05	2280	0,13	1,7	6,8	7,5	860	0,24
O-17-00097-027	20.7.2016	27	2020	1,8	1,2	86	<0,05	3350	0,24	17	33	7,2	2730	0,40
O-17-00097-028	19.7.2016	28	790	0,73	2,2	32	<0,05	2160	0,14	1,7	6,8	8,1	900	0,22
O-17-00097-029	14.7.2016	29	2120	1,10	2,5	91	0,057	2270	0,19	24	66	9,8	3300	<0,03
O-17-00097-030	14.7.2016	30	730	0,34	2,5	72	<0,05	3860	0,25	2,3	12	9,6	920	0,19
O-17-00097-031	21.7.2016	31	980	0,40	1,2	55	<0,05	1630	0,22	2,7	13	9,1	1100	0,14
O-17-00097-032	21.7.2016	32	860	0,58	2,3	39	<0,05	2430	0,34	2,2	11	9,5	1090	0,19
O-17-00097-033	14.7.2016	33	710	0,57	2,7	64	0,060	4190	0,27	1,2	3,5	7,9	670	0,13
O-17-00097-034	22.7.2016	34	1970	0,75	2,0	56	0,065	1500	0,19	17	37	8,2	1810	0,046
O-17-00097-035	21.7.2016	35	1330	0,61	3,0	34	<0,05	2990	0,38	11	42	9,4	2600	0,21

keskiarvo	1273,43	0,79	1,92	54,71	0,05	2793,71	0,24	8,29	35,28	7,7	2367,71	0,21
mediaani	1050,0	0,72	1,9	47,0		2770,0	0,23	5,0	13,0	7,7	1180,0	0,2
minimi	350,0	0,21	1,1	25,0	<0,05	1490,0	0,083	0,52	2,8	5,2	370,0	<0,03
maksimi	2630,0	1,8	3,0	100,0	0,067	4280,0	0,51	24,0	420,0	12,0	21200,0	0,4
keskihajonta	586,50	0,44	0,54	22,91		775,68	0,09	7,85	70,78	1,56	3821,97	0,09

Analyysit			Magnesium, Mg	Mangaani, Mn	Molybdeeni, Mo	Nikkeli, Ni	Fosfori, P	Lyijy, Pb	Rikki, S	Antimoni, Sb	Seleeni, Se	Tina, Sn	Titaani, Ti	Uraani, U
Menetelmä			EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3) ,SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<1000: ± 15% >1000: ± 10%	<70: ± 20% >70: ± 13%	<0.2: ± 35% 0.2-1: ± 27% >1: ± 14%	<1: ± 25% >1: ± 15%	<500: ± 20% >500: ± 12%	<0.2: ± 28% >0.2: ± 14%	<1000: ± 20% >1000: ± 10%	<0.5: ± 27% >0.5: ± 15%	<0.2: ± 35% 0.2-2: ± 25% >2: ± 15%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<500: ± 30% >500: ± 20%	<0.1: ± 30% >0.1: ± 18%
Määr. raja			20	1	0,05	0,2	20	0,05	50	0,03	0,1	0,1	50	0,01
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00097-001	22.7.2016	1	430	72	0,24	5,2	700	16	1420	0,19	0,32	0,43	62	0,032
O-17-00097-002	20.7.2016	1	610	73	0,32	7,9	700	17	1080	0,24	0,45	0,58	120	0,057
O-17-00097-003	20.7.2016	3	940	240	0,84	22	750	14	1200	0,12	0,50	0,32	270	0,11
O-17-00097-004	21.7.2016	4	1170	280	0,49	26	1050	14	1740	0,17	0,30	0,33	120	0,074
O-17-00097-005	20.7.2016	5	750	180	0,23	8,2	850	10	1260	0,14	0,38	0,34	60	0,031
O-17-00097-006	20.7.2016	6	740	110	0,40	11	770	23	1260	0,37	0,40	0,75	120	0,047
O-17-00097-007	13.7.2016	7	2080	260	0,51	37	830	21	1160	0,15	0,39	0,46	200	0,043
O-17-00097-008	13.7.2016	8	3000	110	2,0	82	580	21	610	0,056	0,24	0,32	310	0,097
O-17-00097-009	22.7.2016	9	740	310	0,42	9,7	910	22	1590	0,33	0,35	0,69	110	0,052
O-17-00097-010	13.7.2016	10	720	270	1,1	29	880	17	1440	0,13	0,27	0,42	160	0,071
O-17-00097-011	12.7.2016	11	490	350	0,31	8,0	900	4,4	1190	0,084	0,18	0,15	57	0,022
O-17-00097-012	12.7.2016	12	740	270	0,14	4,6	850	5,0	1310	0,10	0,17	0,13	< 50	0,014
O-17-00097-013	12.7.2016	13	440	590	0,26	6,2	700	17	1370	0,24	0,30	0,44	55	0,033
O-17-00097-014	12.7.2016	14	500	360	0,38	9,0	730	23	1350	0,24	0,39	0,51	72	0,043
O-17-00097-015	12.7.2016	15	590	1050	0,32	7,0	1040	13	1600	0,23	0,36	0,47	71	0,036
O-17-00097-016	19.7.2016	16	500	280	1,4	33	810	31	1270	0,23	0,50	0,72	240	0,11
O-17-00097-017	19.7.2016	17	770	140	0,93	21	830	14	1250	0,13	0,24	0,28	250	0,091
O-17-00097-018	19.7.2016	18	600	380	0,50	11	800	21	1350	0,24	0,41	0,47	75	0,061
O-17-00097-019	12.7.2016	19	530	120	0,22	5,1	820	6,7	1120	0,13	0,24	0,18	< 50	0,019
O-17-00097-020	12.7.2016	20	550	310	0,81	18	800	29	1460	0,25	0,49	0,55	98	0,055
O-17-00097-021	21.7.2016	21	500	77	0,47	11	690	19	1330	0,26	0,37	0,50	68	0,039
O-17-00097-022	20.7.2016	22	550	100	0,45	11	820	12	1410	0,14	0,25	0,25	87	0,042
O-17-00097-023	19.7.2016	23	600	650	0,57	13	880	8,5	1300	0,13	0,25	0,21	110	0,056
O-17-00097-024	14.7.2016	24	440	520	0,27	5,8	950	10	1350	0,15	0,36	0,26	< 50	0,028
O-17-00097-025	14.7.2016	25	860	240	0,88	20	640	37	1360	0,32	0,53	0,76	130	0,099
O-17-00097-026	21.7.2016	26	590	250	0,29	6,5	930	14	1280	0,25	0,36	0,44	57	0,035
O-17-00097-027	20.7.2016	27	1000	240	0,90	19	650	37	1530	0,33	0,60	0,82	130	0,096
O-17-00097-028	19.7.2016	28	590	250	0,30	6,3	940	14	1300	0,24	0,34	1,1	< 50	0,045
O-17-00097-029	14.7.2016	29	860	210	1,3	33	780	22	1020	0,10	0,37	0,47	220	0,12
O-17-00097-030	14.7.2016	30	760	940	0,35	11	1020	9,4	1430	0,17	0,29	0,35	< 50	0,031
O-17-00097-031	21.7.2016	31	570	250	0,35	10	750	9,3	1110	0,13	0,26	0,26	59	0,034
O-17-00097-032	21.7.2016	32	1070	260	0,39	17	740	15	1260	0,19	0,43	0,48	64	0,035
O-17-00097-033	14.7.2016	33	940	49	0,21	4,5	700	12	1320	0,16	0,34	0,27	< 50	0,047
O-17-00097-034	22.7.2016	34	490	180	0,91	22	790	19	1140	0,16	0,46	0,57	120	0,073
O-17-00097-035	21.7.2016	35	1800	290	0,63	28	750	8,7	1400	0,13	0,26	0,25	120	0,055
keskiarvo			814,57	293,17	0,57	16,54	809,43	16,72	1302,0	0,19	0,35	0,44	111,86	0,06
mediaani			610,0	250,0	0,42	11,0	800,0	15,0	1310,0	0,17	0,36	0,44	87,0	0,047
minimi			430,0	49,0	0,14	4,5	580,0	4,4	610,0	0,056	0,17	0,13	< 50	0,014
maksimi			3000,0	1050,0	2,0	82,0	1050,0	37,0	1740,0	0,37	0,6	1,1	310,0	0,12
keskihajonta			518,68	222,67	0,41	14,67	112,85	8,06	194,31	0,08	0,10	0,21	71,20	0,03

Analyysit			Vanadiini, V	Sinkki, Zn
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<1: ± 25% >1: ± 16%	<20: ± 26% >20: ± 13%
Määr. raja			0,1	3
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00097-001	22.7.2016	1	2,7	53
O-17-00097-002	20.7.2016	2	3,7	32
O-17-00097-003	20.7.2016	3	11	52
O-17-00097-004	21.7.2016	4	4,3	40
O-17-00097-005	20.7.2016	5	2,3	65
O-17-00097-006	20.7.2016	6	3,1	47
O-17-00097-007	13.7.2016	7	19	42
O-17-00097-008	13.7.2016	8	46	25
O-17-00097-009	22.7.2016	9	3,5	38
O-17-00097-010	13.7.2016	10	7,0	46
O-17-00097-011	12.7.2016	11	2,6	41
O-17-00097-012	12.7.2016	12	1,3	50
O-17-00097-013	12.7.2016	13	3,0	32
O-17-00097-014	12.7.2016	14	3,4	27
O-17-00097-015	12.7.2016	15	3,1	46
O-17-00097-016	19.7.2016	16	10	28
O-17-00097-017	19.7.2016	17	7,8	20
O-17-00097-018	19.7.2016	18	3,1	36
O-17-00097-019	12.7.2016	19	1,3	27
O-17-00097-020	12.7.2016	20	4,2	57
O-17-00097-021	21.7.2016	21	2,7	38
O-17-00097-022	20.7.2016	22	5,1	36
O-17-00097-023	19.7.2016	23	4,4	33
O-17-00097-024	14.7.2016	24	2,4	47
O-17-00097-025	14.7.2016	25	7,3	66
O-17-00097-026	21.7.2016	26	2,5	32
O-17-00097-027	20.7.2016	27	7,1	65
O-17-00097-028	19.7.2016	28	2,5	31
O-17-00097-029	14.7.2016	29	10	39
O-17-00097-030	14.7.2016	30	2,9	44
O-17-00097-031	21.7.2016	31	3,0	55
O-17-00097-032	21.7.2016	32	3,4	50
O-17-00097-033	14.7.2016	33	2,5	31
O-17-00097-034	22.7.2016	34	5,6	35
O-17-00097-035	21.7.2016	35	8,4	36

keskiarvo	6,06	41,2
mediaani	3,4	39,0
minimi	1,3	20,0
maksimi	46,0	66,0
keskihajonta	7,80	11,74

Koordinaatit		
YKJ X	YKJ Y	Paikka
3489997	7496204	Kiimakuusikko
3489402	7496948	Tihiämaa W
3489767	7498005	Poikkijoenkangas
3489819	7503540	Mataraselkä
3490890	7510614	Petkula
3492290	7497260	Särkikoskenmaa W
3495511	7501844	Venevaara
3499668	7505213	Souvaselkä
3491357	7495168	Petäjäsaari
3496614	7496992	Särkivaara
3505662	7498126	Märsikkö
3515875	7495747	Kiurukumpu
3497668	7491609	Puolakkavaara
3500573	7485277	Matalajärvi W
3501679	7479270	Kannusvaara
3489778	7493740	Kuusivaara N kangassaareke
3489068	7492399	Kuusivaara
3490837	7489882	Jalaskaarko
3490996	7486652	Kelujoki
3490301	7482417	Kommattivaara
3494037	7471881	Orajärvi
3488188	7494996	Pahanlaaksonmaa
3485586	7491517	Kuusivaara W
3482611	7491536	Sattanen
3476622	7493141	Sukuvaara
3476512	7486816	Korusvaara
3489094	7495663	Tuulivuopaja
3485988	7496517	Ahvenkumpu
3482386	7497101	Asentopalo
3479053	7500519	Sattasen Liikavaara
3488897	7499137	Kersilö
3485093	7502629	Kota-Vanttioselkä
3469427	7480949	Ahvenvaara
3465964	7494434	Kaareselkä
3479991	7506725	Postovaara

Analyysit			Alumiini, Al	Arseeni, As	Boori, B	Barium, Ba	Beryllium, Be	Kalsium, Ca	Kadmium, Cd	Koboltti, Co	Kromi, Cr	Kupari, Cu	Rauta, Fe
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<500: ± 30% >500: ± 15%	<0.5: ± 30% >0.5: ± 15%	<30: ± 22% >30: ± 14%	<50: ± 25% >50: ± 14%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<2000: ± 20% >2000: ± 12%	<0.1: ± 35% 0.1-0.2: ± 20% >0.2: ± 10%	<0.2: ± 20% >0.2: ± 13%	<2: ± 30% >2: ± 16%	<5: ± 26% >5: ± 16%	<100: ± 20% >100: ± 15%
Määr. raja			10	0,03	0,5	1	0,05	100	0,02	0,03	0,4	0,4	5
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00328-001	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	1	23	<0,03	3,3	25	<0,05	1090	2,1	0,065	<0,4	13	85
O-17-00328-002	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	2	68	<0,03	3,0	5,8	<0,05	870	2,3	0,14	<0,4	15	80
O-17-00328-003	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	3	72	0,031	2,6	14	<0,05	1510	2,1	0,14	<0,4	16	120
O-17-00328-004	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	4	66	<0,03	3,3	28	<0,05	1460	2,2	0,10	0,46	18	120
O-17-00328-005	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	5	28	<0,03	3,4	32	<0,05	1560	3,5	0,12	<0,4	15	100
O-17-00328-006	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	6	14	<0,03	3,0	29	<0,05	1150	2,0	0,063	<0,4	13	72
O-17-00328-007	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	7	37	<0,03	3,2	25	<0,05	1490	2,1	0,23	<0,4	13	100
O-17-00328-008	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	8	49	<0,03	3,3	21	<0,05	1390	2,4	0,18	0,52	14	130
O-17-00328-009	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	9	18	<0,03	4,7	21	<0,05	1020	1,6	0,064	<0,4	15	97
O-17-00328-010	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	10	18	0,033	4,4	24	<0,05	1220	2,5	0,13	<0,4	15	78
O-17-00328-011	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	11	23	<0,03	3,3	23	<0,05	1180	2,0	0,085	<0,4	14	71
O-17-00328-012	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	12	23	<0,03	4,0	14	<0,05	990	1,5	0,053	<0,4	13	76
O-17-00328-013	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	13	18	<0,03	4,8	32	<0,05	1400	2,0	0,080	<0,4	13	75
O-17-00328-014	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	14	38	<0,03	4,7	20	<0,05	1130	2,1	0,088	<0,4	16	110
O-17-00328-015	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	15	79	<0,03	3,8	5,9	<0,05	1030	1,7	0,12	<0,4	15	86
O-17-00328-016	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	16	20	<0,03	4,5	27	<0,05	2310	1,7	0,065	<0,4	14	74
O-17-00328-017	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	17	51	<0,03	4,7	7,1	<0,05	1020	1,6	0,072	<0,4	16	110
O-17-00328-018	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	18	23	<0,03	5,2	27	<0,05	1980	1,8	0,058	<0,4	13	79
O-17-00328-019	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	19	16	<0,03	2,9	16	<0,05	990	2,2	0,073	<0,4	13	80
O-17-00328-020	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	20	110	0,031	4,5	10	<0,05	1670	2,4	0,13	<0,4	20	100
O-17-00328-021	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	21	32	<0,03	4,0	11	<0,05	1370	2,2	0,068	<0,4	14	69
O-17-00328-022	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	22	44	<0,03	2,1	18	<0,05	1130	1,9	0,094	<0,4	13	80
O-17-00328-023	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	23	19	<0,03	5,2	18	<0,05	1090	2,1	0,078	<0,4	14	75
O-17-00328-024	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	24	25	<0,03	3,5	17	<0,05	1150	1,8	0,061	<0,4	12	78
O-17-00328-025	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	25	46	0,050	4,8	25	<0,05	1220	2,9	0,11	<0,4	18	99
O-17-00328-026	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	26	61	0,038	3,0	5,4	<0,05	1050	2,6	0,13	<0,4	14	93
O-17-00328-027	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	27	19	<0,03	3,5	29	<0,05	1170	1,4	0,064	<0,4	12	70
O-17-00328-028	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	28	29	0,030	4,1	20	<0,05	1320	3,2	0,096	<0,4	15	87
O-17-00328-029	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	29	74	0,047	3,2	12	<0,05	1540	2,6	0,20	<0,4	17	100
O-17-00328-030	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	30	54	0,030	3,3	12	<0,05	1040	2,7	0,15	<0,4	17	86
O-17-00328-031	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	31	36	0,066	3,6	13	<0,05	1140	1,6	0,14	<0,4	12	90
O-17-00328-032	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	32	55	0,037	4,0	43	<0,05	1780	3,2	0,19	1,1	14	130
O-17-00328-033	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	33	51	0,032	3,6	11	<0,05	1050	2,3	0,094	<0,4	14	93
keskiarvo			40,58	0,03	3,77	19,43		1288,18	2,19	0,11	0,43	14,55	90,7
mediaani			36,0		3,6	20,0		1170,0	2,1	0,094		14,0	86,0
minimi			14,0	<0,03	2,1	5,4	<0,05	870,0	1,4	0,053	<0,4	12,0	69,0
maksimi			110,0	0,066	5,2	43,0	<0,05	2310,0	3,5	0,23	1,1	20,0	130,0
keskihajonta			23,06		0,78	8,94		314,23	0,51	0,05		1,89	17,26

Analyysit			Elohopea, Hg	Magnesium, Mg	Mangaani, Mn	Molybdeeni, Mo	Nikkeli, Ni	Fosfori, P	Lyijy, Pb	Rikki, S	Antimoni, Sb	Seleen, Se	Tina, Sn	Titaani, Ti
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA3051(HNO3), SFS-EN ISO 11885:09 / OUL
Mittausepävarmuus			<0.15: ± 22% >0.15: ± 15%	<1000: ± 15% >1000: ± 10%	<70: ± 20% >70: ± 13%	<0.2: ± 35% 0.2-1: ± 27% >1: ± 14%	<1: ± 25% >1: ± 15%	<500: ± 20% >500: ± 12%	<0.2: ± 28% >0.2: ± 14%	<1000: ± 20% >1000: ± 10%	<0.5: ± 27% >0.5: ± 15%	<0.2: ± 35% 0.2-2: ± 25% >2: ± 15%	<1: ± 30% >1: ± 15%	<500: ± 30% >500: ± 20%
Määr. raja			0,03	20	1	0,05	0,2	20	0,05	50	0,03	0,1	0,1	50
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00328-001	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	1	0,048	1350	1730	0,13	0,80	9600	0,079	6120	<0,03	0,39	<0,1	<50
O-17-00328-002	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	2	0,042	1260	820	0,17	0,85	8540	0,091	5640	<0,03	0,39	<0,1	<50
O-17-00328-003	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	3	0,054	1480	1000	0,19	0,56	9950	0,16	6360	<0,03	0,52	<0,1	<50
O-17-00328-004	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	4	0,030	1380	1840	0,11	0,62	9940	0,17	5820	<0,03	0,46	<0,1	<50
O-17-00328-005	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	5	0,032	1580	1370	0,20	0,55	10700	0,47	6210	<0,03	0,43	<0,1	<50
O-17-00328-006	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	6	0,035	1340	2040	0,093	0,71	9810	0,069	5500	<0,03	0,32	<0,1	<50
O-17-00328-007	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	7	0,039	1340	1430	0,15	1,2	9150	0,16	5040	<0,03	0,46	<0,1	<50
O-17-00328-008	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	8	0,045	1200	940	0,16	0,87	8440	0,15	4890	<0,03	0,45	<0,1	<50
O-17-00328-009	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	9	0,055	1500	1470	0,14	0,87	9810	0,086	6120	<0,03	0,43	<0,1	<50
O-17-00328-010	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	10	0,057	1420	1690	0,14	0,85	9970	0,092	5380	<0,03	0,54	0,14	<50
O-17-00328-011	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	11	0,043	1470	1600	0,15	0,66	10000	0,11	5550	<0,03	0,62	<0,1	<50
O-17-00328-012	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	12	0,050	1190	1160	0,15	0,54	8880	0,25	5350	<0,03	0,60	<0,1	<50
O-17-00328-013	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	13	0,040	1540	1910	0,14	0,68	10500	0,096	5450	<0,03	0,58	<0,1	<50
O-17-00328-014	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	14	0,043	1420	1780	0,15	0,92	9840	0,074	5690	<0,03	0,21	<0,1	<50
O-17-00328-015	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	15	0,037	1360	800	0,17	1,1	8750	0,063	5240	<0,03	0,58	0,13	<50
O-17-00328-016	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	16	0,054	1570	1480	0,16	0,65	10700	0,082	6280	<0,03	0,43	<0,1	<50
O-17-00328-017	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	17	0,046	1360	1370	0,16	0,25	9190	0,061	5620	<0,03	0,41	<0,1	<50
O-17-00328-018	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	18	0,063	1580	2030	0,14	0,53	10700	0,10	5710	<0,03	0,51	<0,1	<50
O-17-00328-019	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	19	0,043	1350	1110	0,20	0,52	9560	0,074	5990	<0,03	0,60	<0,1	<50
O-17-00328-020	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	20	0,052	1510	1830	0,18	0,72	10200	0,18	6240	<0,03	0,68	<0,1	<50
O-17-00328-021	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	21	0,053	1320	1110	0,27	0,32	9490	0,087	5770	<0,03	0,55	<0,1	<50
O-17-00328-022	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	22	0,095	1250	1390	0,15	0,42	8840	0,11	5350	<0,03	0,50	<0,1	<50
O-17-00328-023	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	23	0,078	1430	1240	0,16	0,75	9810	0,073	5640	<0,03	0,57	<0,1	<50
O-17-00328-024	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	24	0,11	1290	1940	0,12	0,29	9480	0,062	5660	<0,03	0,61	<0,1	<50
O-17-00328-025	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	25	0,13	1520	2450	0,14	1,2	10900	0,13	5860	<0,03	1,0	<0,1	<50
O-17-00328-026	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	26	0,11	1380	1040	0,18	0,63	9340	0,072	6050	<0,03	0,81	<0,1	<50
O-17-00328-027	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	27	0,16	1320	1360	0,18	0,47	9560	0,051	5830	<0,03	0,6	<0,1	<50
O-17-00328-028	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	28	0,16	1540	2050	0,14	1,1	11000	0,12	6050	<0,03	0,83	<0,1	<50
O-17-00328-029	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	29	0,061	1460	1360	0,20	0,67	10200	0,090	6010	<0,03	0,66	<0,1	<50
O-17-00328-030	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	30	0,094	1450	1080	0,19	1,0	9900	0,12	5840	<0,03	0,66	<0,1	<50
O-17-00328-031	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	31	0,077	1200	1370	0,16	0,64	8590	0,077	5140	<0,03	0,54	<0,1	<50
O-17-00328-032	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	32	0,11	1530	1870	0,18	1,6	10000	0,41	5750	<0,03	0,61	<0,1	<50
O-17-00328-033	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	33	0,22	1380	1150	0,17	0,35	9660	0,082	5650	<0,03	0,60	<0,1	<50
			keskiarvo	0,07	1402,12	1479,09	0,16	0,72	9727,27	0,12	5721,21		0,55	0,1
			mediaani	0,054	1380,0	1390,0	0,16	0,67	9810,0	0,091	5710,0		0,55	
			minimi	0,03	1190,0	800,0	0,093	0,25	8440,0	0,051	4890,0	<0,03	0,21	<0,1
			maksimi	0,22	1580,0	2450,0	0,27	1,6	11000,0	0,47	6360,0	<0,03	1,0	0,14
			keskihajonta	0,04	113,60	406,42	0,03	0,29	685,33	0,09	365,63		0,15	

Analyysit			Uraani, U	Vanadiini, V	Sinkki, Zn
Menetelmä			EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL	EPA 3051 (HNO3),SFSENI 17294-2:16 / OUL
Mittausepävarmuus			<0.1: ± 30% >0.1: ± 18%	<1: ± 25% >1: ± 16%	<20: ± 26% >20: ± 13%
Määr. raja			0,01	0,1	3
Näyte	Näyte otettu	Näyteala	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
O-17-00328-001	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	1	<0,01	<0,1	480
O-17-00328-002	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	2	<0,01	<0,1	430
O-17-00328-003	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	3	<0,01	0,15	480
O-17-00328-004	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	4	<0,01	0,19	580
O-17-00328-005	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	5	<0,01	<0,1	520
O-17-00328-006	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	6	<0,01	<0,1	530
O-17-00328-007	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	7	<0,01	0,12	450
O-17-00328-008	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	8	<0,01	0,17	440
O-17-00328-009	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	9	<0,01	<0,1	440
O-17-00328-010	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	10	<0,01	<0,1	550
O-17-00328-011	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	11	<0,01	<0,1	550
O-17-00328-012	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	12	<0,01	<0,1	410
O-17-00328-013	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	13	<0,01	<0,1	540
O-17-00328-014	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	14	<0,01	<0,1	510
O-17-00328-015	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	15	<0,01	0,12	380
O-17-00328-016	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	16	<0,01	<0,1	580
O-17-00328-017	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	17	<0,01	<0,1	410
O-17-00328-018	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	18	<0,01	<0,1	590
O-17-00328-019	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	19	<0,01	<0,1	540
O-17-00328-020	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	20	<0,01	<0,1	500
O-17-00328-021	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	21	<0,01	<0,1	470
O-17-00328-022	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	22	<0,01	<0,1	590
O-17-00328-023	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	23	<0,01	<0,1	460
O-17-00328-024	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	24	<0,01	<0,1	480
O-17-00328-025	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	25	<0,01	0,13	500
O-17-00328-026	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	26	<0,01	<0,1	520
O-17-00328-027	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	27	<0,01	<0,1	500
O-17-00328-028	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	28	<0,01	<0,1	520
O-17-00328-029	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	29	<0,01	<0,1	500
O-17-00328-030	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	30	<0,01	<0,1	450
O-17-00328-031	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	31	<0,01	0,1	420
O-17-00328-032	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	32	<0,01	0,23	530
O-17-00328-033	24.-26.5., 31.5.-2.6.2016	33	<0,01	<0,1	480

keskiarvo		0,11	494,85
mediaani			500,0
minimi	<0,01	<0,1	380,0
maksimi	<0,01	0,23	590,0
keskihajonta			55,23

						Pesien lkm	Paikka
Koordinaatit							
Pesä 1		Pesä 2		Pesä 3			
ETRS_X	ETRS_Y	ETRS_X	ETRS_Y	ETRS_X	ETRS_Y		
489799	7493126	489814	7493141			2	Kiimakuusikko
489691	7493838	489673	7493760			2	Tihiämaa W
489584	7495171					3	Poikkijoenkangas
488750	7501002	488794	7501041			3	Mataraselkä
490208	7507548	490207	7507593			2	Petkula
491993	7494196	491989	7494221			2	Särkikoskenmaa W
496006	7498800	495956	7498769	495989	7498791	3	Venevaara
499870	7502881	499900	7502934	499892	7502994	3	Souvaselkä
491346	7491845	491386	7491823			2	Petäjäsaari
496846	7494499	496884	7494438			2	Särkivaara
505840	7494961	505857	7494952			2	Märsikkö
515721	7492804					2	Kiurukumpu
497855	7488211	497891	7488219			2	Puolakkavaara
500213	7482239	500250	7482246			2	Matalajärvi W
501474	7476445					1	Kannusvaara
489469	7490530	489489	7490560			2	Kuusivaara N Kangassaareke
488895	7489255	488852	7489168			2	Kuusivaara
490588	7486826	490520	7486843			2	Jalaskaarko
491038	7483475	491034	7483529			2	Kelujoki
490683	7479395	490697	74779412			2	Kommattivaara
493850	7468811	493887	7468891			2	Orajärvi
487811	7492176	487828	7492182			2	Pahanlaaksonmaa
485436	7488467	485481	7488481			2	Kuusivaara W
482187	7488582	482162	7488622			2	Sattanen
476464	7490139	476447	7490213			2	Sukuvaara
478821	7484779	478781	7484722			2	Korusjätkä
488919	7492784	488901	7492731			2	Tuulivuopaja
485862	7493369	485832	7493365			2	Ahvenkumpu
482448	7494085	482440	7494036			2	Asentopalo
478783	7497523	478919	7497447			2	Sattasen Liikavaara
488737	7496025	488726	7496063			2	Kersilö
485055	7499616	484949	7499552			2	Kota-Vanttiöselkä
469001	7477878	468899	7477912			2	Ahvenvaara