



## POHJAVESIEN SUOJELUN JA KIVIAINESHUOLLON YHTEENSO- VITTAMINEN POHJOIS-POHJANMAALLA – VAIHE 2

*Loppuraportti 2015*

---

Laatijat: Helena Vikstedt, Erkki Partala, Juha Davidila, Miikka Paalijärvi, Heidi Laxström, Ari Lyytikäinen

Etukannen kuva: Laukansalmen kallio, Pyhäjoki, Valtteri Hyöky

## Sisällysluettelo

### POHJAVESIEN SUOJELUN JA KIVIAINESHUOLLON YHTEENSOVITTAMINEN POHJOIS-POHJANMAALLA – VAIHE 2

1. Johdanto .....	3
2. Pohjois-Pohjanmaan maakunta .....	4
3. Pohjois-Pohjanmaan POSKI - vaihe 2.....	5
4. Lähtökohdat .....	6
4.1 Maa-aineksen saatavuus ja tarve.....	7
4.2 Korvaavat tuotteet.....	9
4.3 Pohjaveden tutkimustarve ja käyttö .....	10
4.4 Suojelualueet sekä maisemallisesti arvokkaat kohteet.....	11
5. Tutkimukset.....	13
5.1 Pohjavesialueet.....	14
5.2 Maaperän kiviaines .....	15
5.2.1 Morfolitogeneettinen tutkimusmenetelmä .....	17
5.3 Kallion kiviaines .....	18
5.4 Harju- ja kallioalueiden luontoinventointi .....	19
5.5 Kiviainesta korvaavat materiaalit.....	21
6. Tulokset kunnittain .....	22
6.1 Haapavesi .....	22
6.2 Kärsämäki .....	23
6.3 Merijärvi .....	24
6.4 Oulainen .....	25
6.5 Pyhäjoki .....	26
6.6 Pyhäntä.....	27
6.7 Raahe.....	28
6.8 Siikajoki .....	29
6.8 Siikalatva .....	30
7. Johtopäätökset.....	31

Lähdeluettelo

Liitteet

## 1. Johdanto

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojekti (POSKI) on hanke, jonka avulla pyritään turvaamaan laadukkaan veden ja kiviaineksen saatavuus ja kestävä käyttö maakunnissa, sekä edellä mainittujen toimintojen aiheuttamien ristiriitojen yhteensovittaminen. POSKI -hanke on käynnistynyt vuonna 1994 Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aloitteesta. Hanketta on toteutettu Suomessa alueittain. Tavoitteena on täydentää olemassa olevia pohjavesitietokantoja ja luokitella maa-ainesten ottoon soveltuvat ja soveltumattomat alueet. Pohjois-Pohjanmaan POSKI -hankkeen toisessa vaiheessa hankealueeseen kuului yhdeksän kuntaa: Haapavesi, Kärsämäki, Merijärvi, Oulainen, Pyhäjoki, Pyhäntä, Raahen ja Siikalatvan kunnat osittain.

Maa-ainekset Pohjois-Pohjanmaalla ovat epätasaisesti jakaantuneet. Maa-aineksen heikko saatavuus pidentää aineksen kuljetusmatkoja, mikä nostaa maa-aineksen hintaa ja aiheuttaa lisää ympäristöpäästöjä. Merihiekan nostoa Perämereltä on tutkittu. Sopivan harjuaineksen vähentyessä kalliomurskeen käyttö tulee maakunnassa lisääntymään.

Pohjois-Pohjanmaan merkittävimmät pohjavesialueet sijaitsevat suurissa harjujaksoissa. Kaikki hankealueen kunnat käyttävät talousvetenä pohjavettä. Pohjavesialueet on jaoteltu aiemmin kolmeen luokkaan, I-luokka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, II-luokka on vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue ja III-luokka on muu pohjavesialue. Vesienhoidon ja merenhoidon

järjestämisestä koskeva laki (1299/2004) on uudistettu ja uusi 2a luku on tullut voimaan 1.2.2015. Uudistetussa laissa pohjavesiluokitukset muuttuvat. Uuteen pohjavesiluokitukseen kuuluvat vedenhankintaa varten tärkeä 1-luokka, vedenhankintakäyttöön soveltuva 2-luokka sekä E-luokka. E-luokkaan kuuluvat pohjavesialueet jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. POSKI – hankkeiden tavoitteena on poistaa vanhoja III-luokan pohjavesialueita joko nostamalla niiden luokitusta tai poistamalla ne pohjavesiluokituksesta.

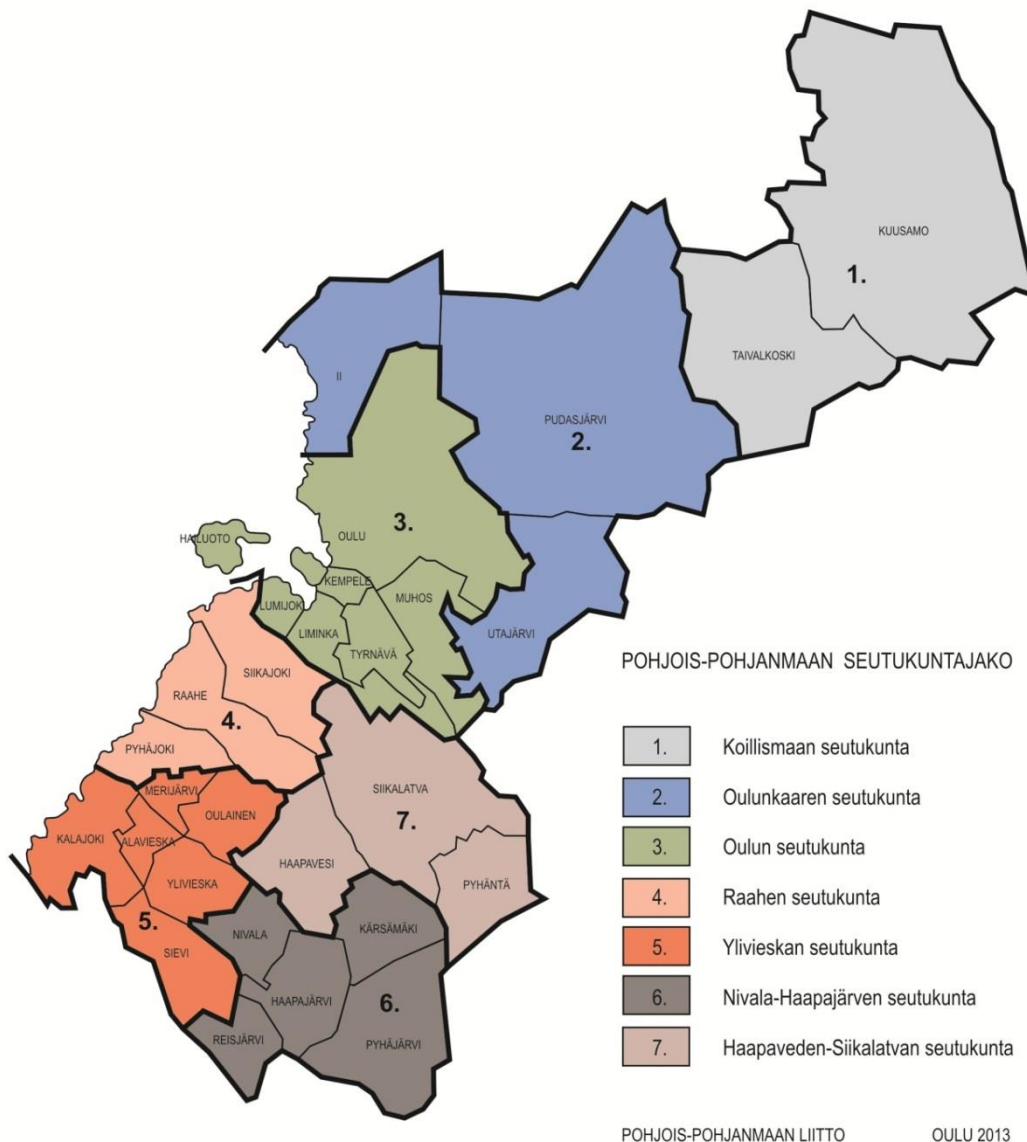
POSKI -hanke tuottaa maa- ainesalueille luokituksen, jossa alue on joko maa-aineksen ottoon soveltuva, osittain soveltuva tai soveltumaton. Lisäksi tavoitteena on kartoittaa kiviainekohteet, jotka soveltuvat parhaiten kiviainestuotantoon. Luokittelussa otetaan huomioon vesihuollon vaatimukset sekä luontoarvojen suojelu. Projektin tuloksista hyötyvät kuntien, viranomaisten ja vesihuoltolaitosten lisäksi yrittäjät, koska elinkeinoelämälle turvataan laadukkaan maa- ja kiviaineksen saanti läheltä toteutettavia hankkeita. POSKI – hankkeen tuloksia sovelletaan maa-ainelain mukaisissa lupaharkinnoissa.

POSKI –selvitykset eivät ole oikeudellisesti sitovia. Oikeusvaikutukset tulevat asianomaisesta lainsäädännöstä ja oikeusvaikutteisista kaavoista. Yhteensovittaminen maa-aineksen ottoon soveltuviksi tai soveltumattomiksi alueiksi tehdään Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan laadintavaiheessa.

## 2. Pohjois-Pohjanmaan maakunta

Pohjois-Pohjanmaan maakunta on pinta-alaltaan 44 000 km<sup>2</sup> (Maanmittauslaitos, 2013), ja se on Lapin jälkeen Suomen toiseksi suurin maakunta. Maakunnan läntinen raja sijaitsee Perämeren rannikolla, idässä maakunta rajoittuu Venäjän rajaan. Maakunta jakautuu seitsemään seutukuntaan ja siihen kuuluu yhteensä 29 kuntaa. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakeskus on Oulu.

Maakunnan asukasluku oli vuoden 2014 lopussa 405 397 asukasta ja se on asukasluvultaan Suomen neljänneksi suurin maakunta. Yli puolet väestöstä asuu Oulun seudulla. Maakunnan asukasmäärän odotetaan Tilastokeskuksen mukaan kasvavan vuoteen 2040 mennessä 447 782 asukkaaseen. Väkiluvun kasvu heijastuu tulevaisuudessa sekä pohjaveden että maa-ainesten kulutuksen kasvuna koko maakunnan alueella.



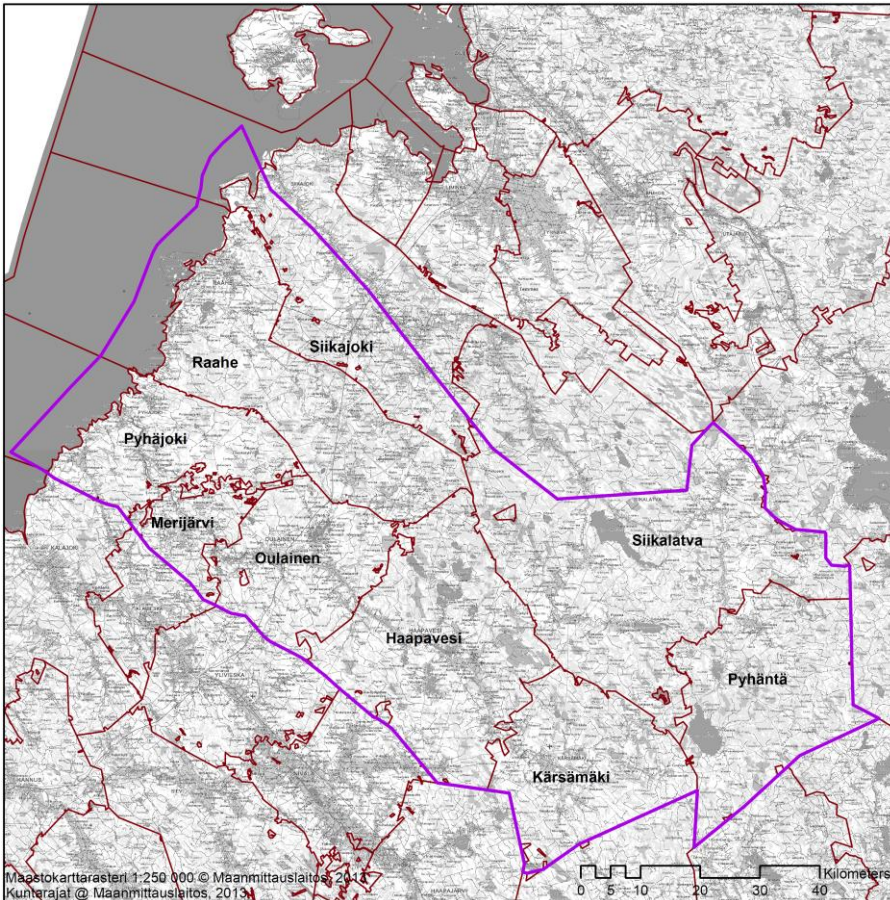
Kuva1. Pohjois-Pohjanmaan maakunta, alueen seutukunnat sekä kunnat vuonna 2014.

### 3. Pohjois-Pohjanmaan POSKI - vaihe 2

Pohjois-Pohjanmaalla POSKI tutkimukset etenevät vaiheittain. Ensimmäisen vaiheen aikana 2011 – 2014 toimenpiteet kohdistuivat Oulun, Oulunkaaren sekä osittain Raahen ja Haapaveden-Siikalatvan seutukuntien alueelle. Toisen vaiheen aikana vuosina 2013 – 2015 hanke jatkui Raahen ja Haapaveden-Siikalatvan sekä osittain Nivalan-Haapajärven ja Ylivieskan seutukuntien alueella. Hankkeen kolmannessa vaiheessa kaikki Pohjois-Pohjanmaan kunnat on kartoitettu POSKI – tutkimuksin.

POSKI -hankkeen 2 vaihe on toteutettu EU:n aluerakennerahaston (EAKR) rahoituksella. Rahoittajaviranomaisena hankkeessa toimi Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus (ELY). Rahoittajana hankkeessa on lisäksi

toiminut Geologian tutkimuskeskus (GTK) ja Suomen ympäristökeskus (SYKE), jotka ovat olleet projektissa myös osatoteuttajina. Lisäksi hankkeen rahoitukseen osallistuivat Pohjois-Pohjanmaan liitto sekä alueen kunnat ja vesihuoltolaitoksia (Haapaveden kaupunki, Kärsämäen kunta, Kärsämäen Vesihuolto Oy, Merijärven kunta, Oulaisten kunta, Oulaisten Vesiosuuskunta, Pyhäjoen kunta, Pyhännän kunta, Raahen kaupunki, Raahen Vesi Oy, Vihannin Vesi Oy, Siikajoen kunta ja Siikalatvan kunta) sekä kiviaineksia toimittavia yrityksiä (Lumiahon Murskaus Oy, Morenia Oy ja Rudus Oy). Asiantuntijaorganisaationa hankkeessa on toiminut Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskus. Hankealue ja osallistuvat kunnat on esitetty kartalla kuvassa 1.



Kuva2. Pohjois-Pohjanmaan POSKI –vaihe 2 hankealue.

POSKI hankkeen toisen vaiheen toteutusaika oli 1.4.2013 – 30.4.2015. Hankkeen ohjausryhmä on esitetty taulukossa 1. Ohjausryhmän lisäksi hankkeeseen muodostettiin neuvottelutyöryhmä, johon

kutsuttiin mukaan laajemmin alueella toimijoita sekä kuntien ja sidosryhmien edustajia. Ohjausryhmä kokoontui hankkeen aikana 5 kertaa ja neuvottelutyöryhmä kutsuttiin koolle 4 kertaa.

Ohjausryhmän jäsen	Organisaatio	Varajäsen ja organisaatio, mikäli eri taho kuin varsinaisella jäsenellä
Jussi Rämetsä, puheenjohtaja	Pohjois-Pohjanmaan liitto	
Rauno Malinen	Pohjois-Pohjanmaan liitto	
Helena Vikstedt, sihteeri	Pohjois-Pohjanmaan liitto	
Miikka Paalijärvi, varapuheenjohtaja	Geologian tutkimuskeskus	Olli Breilin
Aarne Miettunen	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	Kaisa Vähänen 31.1.2014 asti Aulis Kaasinen 1.2.2014 lähtien
Maria Ekholm-Peltonen (31.9.2014 saakka) Heikki Kovalainen (1.10.2014 lähtien)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	Kaisa Vähänen 31.1.2014 asti Aulis Kaasinen 1.2.2014 lähtien
Mika Sarkkinen	Suomen Ympäristökeskus	Tero Väisänen
Esa Seppänen	Raahen Vesi Oy	Vesa Ojanperä, Raahen kaupunki
Aimo Lehmikangas	Siikalatvan kunta	Keijo Vähä
Pirkko Tuuttila	Pyhäjoen kunta	Matti Helaakoski
Harri Heikkilä	Haapaveden kaupunki	Eeva Heiska
Heidi Laxström, asiantuntijajäsen	Geologian tutkimuskeskus	
Juha Lumiaho, asiantuntijajäsen	Lumiahon Murskaus Oy	
Janne Karhu, asiantuntijajäsen	Morenia Oy	
Jarkko Peräaho, asiantuntijajäsen	Rudus Oy	
Anne-Maaria Kurvinen, rahoittajan edustaja	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	

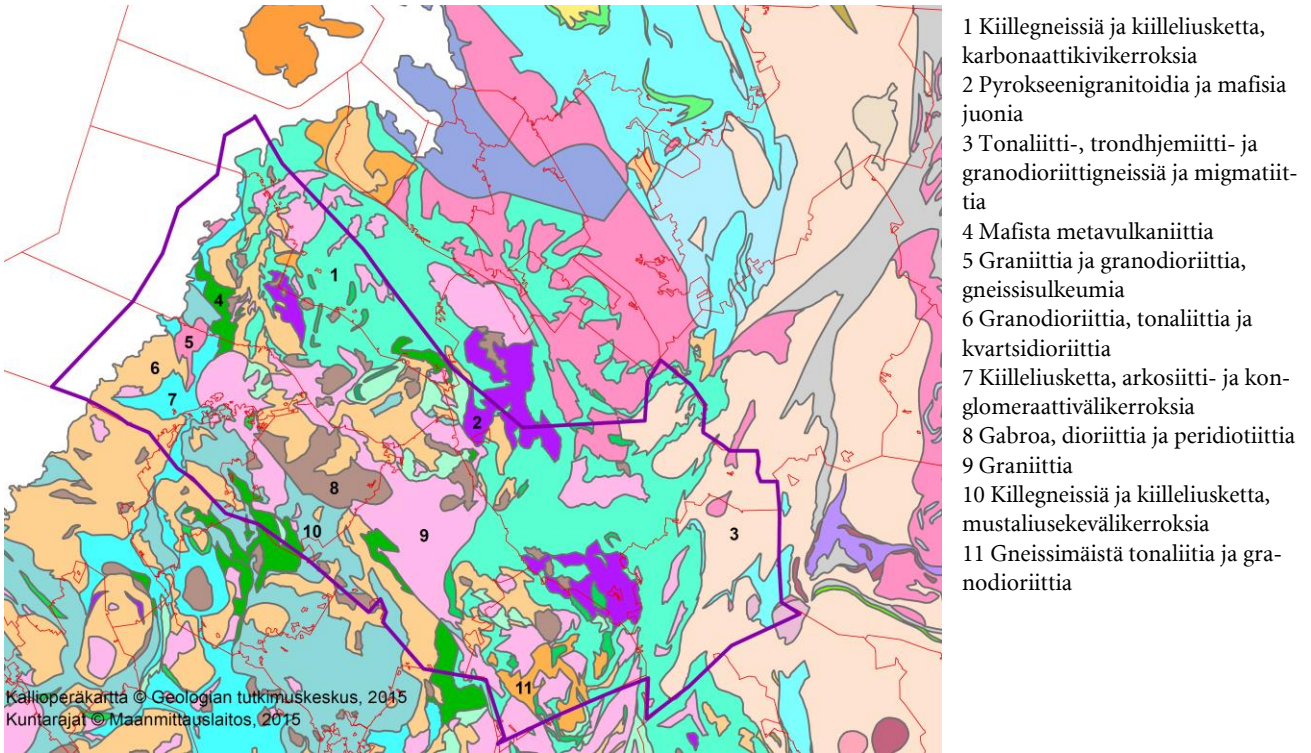
Taulukko 1. Pohjois-Pohjanmaan POSKI hankkeen ohjausryhmä vaiheessa 2, vuosina 2013 - 2015.

#### 4. Lähtökohdat

Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa kallioperä jakautuu pohjoisosien vanhaan arkeeseen kallioperään, keski- ja eteläosien hieman nuorempaan proterotsooiseen kallioperään sekä proterotsooisesta vyöhykkeen keskellä olevaan huomattavasti nuorempaan Muhoksen savikivivyöhykkeeseen. Kuvassa 2 on esitetty kallioperän pääpiirteet POSKI 2 -hankealueella.

Maaston muodoiltaan maakunnan rannikkoalue on tasaista ja rannikolla on laajoja alueita hienola-

jitteisiä maa-aineksia. Savikot ovat muodostaneet Ancylus järven ja sen jälkeen alueella sijainneen Litorinameren pohjalle. Yleisin maalaji Pohjois-Pohjanmaalla, kuten koko Suomessa, on moreeni. Mannerjäätikön vaikutuksia näkyy alueen topografiassa, Pohjois-Pohjanmaan alueelta löytyy esimerkiksi reuna- ja saumamuodostumia, pitkäjäisiä harjumuodostumia ja moreenin peittämiä vanhoja harjuja. Maakunta on kasvillisuudeltaan suovaltainen, puolet pinta-alasta on suota.



Kuva 3. Kalliopeä POSKI vaihe 2 -hankealueella.

#### 4.1 Maa-aineksen saatavuus ja tarve

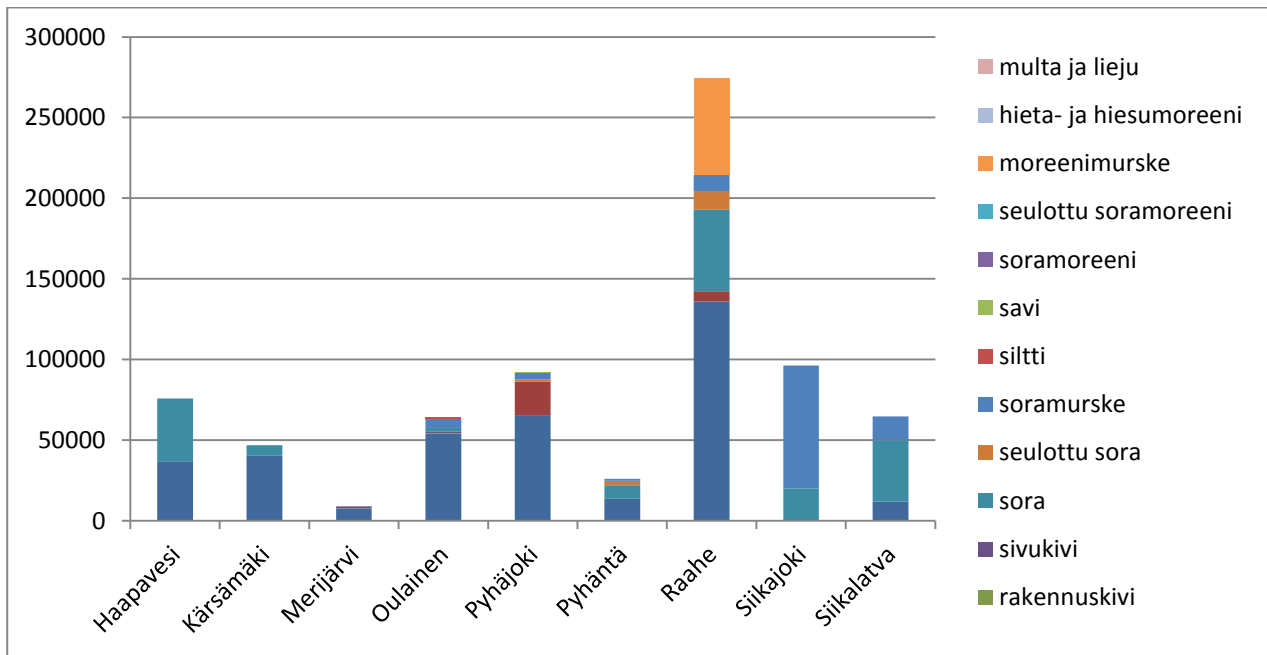
Valtiovarainministeriön selvityksen mukaan (2012) Suomessa kiviaineksen kulutus on EU:n suurimpia suhteutettuna asukasmäärään. Suurta kulutusta selittää laajan maan kattava ja monipuolinen infrastruktuuri sekä roudan takia teiden paksummat rakennekerrokset verrattuna muuhun Eurooppaan.

Kuljetusmatkojen piteneminen lisää hiilidioksidipäästöjä ja merkittävästi ympäristövaikutuksia. Ympäristöministeriön mukaan (Rintala *et al.*, 2013) maa-aineksen hinnasta noin puolet muodostuu kuljetuksen osuudesta. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa hiekka- ja soravarannot ovat jakautuneet epätasaisesti. Esiintymät ovat vähäisimmät kasvukeskusten ympäristössä, siellä missä

varantoja eniten tarvitaan. GTK:n maa-ainesrekisterissä Suomessa on 25 000 esiintymää, jotka ovat pääosin jäätikköjokimuodostumia. Muodostumat sisältävät yhteensä arviolta 44 miljardia kuutiota maa-aineksiä, josta hiekkaa on alle 80 % ja soraa noin 20 %.

Kuvassa 4 on esitetty vuoden 2013 aikana toteutunut maa-aineksen otto hankealueella. Yhteensä vuonna 2013 hankealueelta on nostettu maa-aineksiä lähes 0,7 miljoonaa kiintokuutiota ja voimassa olevia lupia oli 197 kappaletta. Tiedot perustuvat Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ylläpitämään Notto -järjestelmään, johon kiviainesyritykset ilmoittavat vuosittaiset nostomäärät kiviainelajeittain.





Kuva 4. Hankealueelta vuonna 2013 nostettu kiviaines lajeittain ja kunnittain, yksikkö  $k-m^3$  (Notto –järjestelmän mukaan).

Pohjois-Pohjanmaalla on menneillään ja käynnistymässä useita kiviaineksia runsaasti vaativia infra- ja suurhankkeita, kuten Seinäjoki-Oulu ratahanke, satamien laajentamisinvestoinnit, valtateiden kehittäminen, Hailuodon kiinteä yhteys, Hanhikivi 1 –ydinvoimala sekä useita tuulivoimalahankkeita.

Taulukossa 2 on esitetty arvio kiviainesten tarpeista seutukunnittain. Huomioitavaa on, että kaikki seutukunnat kuuluvat ainoastaan osittain POSKI 2 -hankkeeseen, joten 24 miljoonan kuution kiviainestarteen arvio on noin puolet hankealueen kiviainestartetta suurempi. Arvio perustuu Poh-

jois-Pohjanmaan liiton selvitykseen (Erkki Partala, 2014) kiviaineskulutuksen tarpeista.

Merihiekan nostomahdollisuuksia Perämeren alueelta on selvitetty. Aluehallintovirasto on myöntänyt luvan merihiekan nostoon Yppäriin edustan merialueelta Pyhäjoen kunnasta. Kalliokiviainesta tullaan käyttämään Pohjois-Pohjanmaalla yhä enemmän murskekiveksi harjuaineksen huonon saatavuuden takia. Pohjois-Pohjanmaalta löytyy soveltuva kallioperää murskeen raaka-aineeksi monin paikoin.

Seutukunta	Hiekat (1 000 $m^3$ )	Sorat ja murskeet (1 000 $m^3$ ) <sup>(*)</sup>	Yhteensä (1 000 $m^3$ )
Nivalan-Haapajärven sk	2 026	2 807	4 833
Raahen sk	2 362	3 734	6 096
Siikalatvan sk	2 344	2 350	4 694
Ylivieskan sk	3 313	5 018	8 331
<b>Yhteensä</b>	<b>10 045</b>	<b>13 909</b>	<b>23 954</b>

<sup>(\*)</sup>osaksi karkeaa kivennäismaata tai moreenia

Taulukko 2. Kiviainesten tarve Nivala-Haapajärven, Raahen, Siikalatvan ja Ylivieskan seutukunnissa vuosina 2017 - 2040.

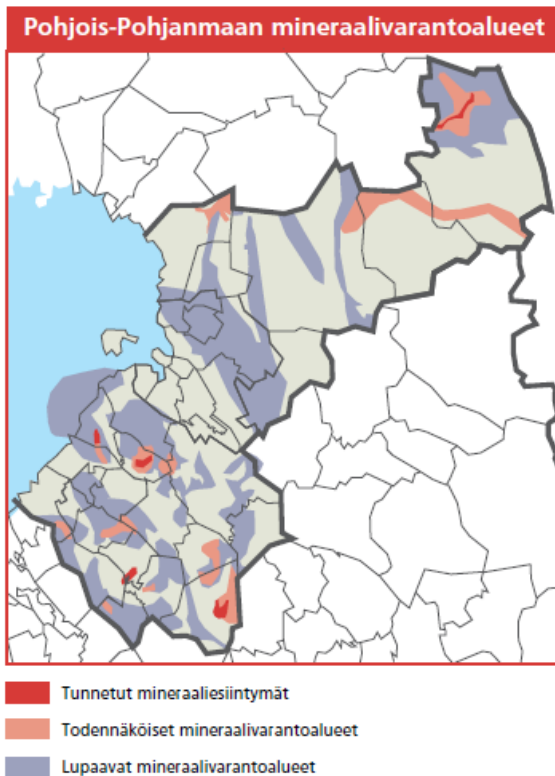


Kuva 5. Ilmakuva maa-ainesten ottoalueelta Raahesta Möykkylä-Mäntylampi pohjavesialueelta.

## 4.2 Korvaavat tuotteet

Korvaavina tuotteina kiviainekselle voidaan käyttää esimerkiksi kaivosten ja luonnonkivilouhimoiden sivukiviä sekä teollisuudessa syntyviä kuonia ja tuhkia. Kierrätys- ja uusiokiviainekset korvaavat tällä hetkellä osan luonnonkiviaineksestä, mutta niillä ei ole merkittävää osuutta alueen kiviainesvirroissa (Hernesniemi et al., 2011).

Kaivosten ja luonnonkivilouhimoiden sivukivistä sekä kaivosten rikastushiekoista voidaan osa hyödyntää esimerkiksi maarakentamisessa (Toropainen et al., 2006, Räisänen et al., 2005). Pohjois-Pohjanmaan mineraalivarantoalueet on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Pohjois-Pohjanmaan mineraalivarantoalueet.

### 4.3 Pohjaveden tutkimustarve ja käyttö

Pohjavesiluokituksen lähtökohtana on 1970- ja 1980 -luvulla tehdyt kartoitukset joissa pohjavesialueet on rajattu hydrogeologisin perustein (Britschgi *et al.*, 2009). Kartoitetut pohjavesialueet on luokiteltu kolmeen eri luokkaan riippuen siitä soveltuuko muodostuman vesi yhdyskuntien hyötykäyttöön. I -luokkaan kuuluu vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueet, II-luokkaan vedenhankintaa soveltuvat pohjavesialueet ja III -luokkaan muut pohjavesialueet. III -luokan alueilla veden hyödynnettävyyden toteamiseksi ei ole tehty riittävästi tutkimuksia.

Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annettu laki on muuttunut vuonna 2015. Pohjavesiluokituksessa on uuden lain mukaan 1- ja 2-pohjavesiluokan rinnalla E-pohjavesiluokkaa, joka sisältäisi ekosysteemin kannalta tärkeitä pohjavesialueet.

Pohjois-Pohjanmaalla on ELY -keskuksen tietokantojen mukaan 29 riskiluokassa olevaa pohjavesialuetta. Näillä alueilla pitoisuudet joiltakin osin ylittävät Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetuksen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000) tai Valtioneuvoston asetuksen vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta (VNa 341/2009).

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus on tehnyt selvityksen pohjavesivarojen tutkimustarpeista Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella vuonna 2005 (Ekholm-Peltonen *et al.*, 2005). Selvityksessä on huomioitu vedentarpeen lisäksi myös vedenottamoiden turvallisuusluokitus. Turvallisuusluokituksessa vesihuoltolaitokset jaetaan neljään luokkaan sen mukaan, montako litraa vettä henkilöä kohti on käytettävissä poikkeusolosuhteissa.

Turvallisuusluokitukseen vaikuttaa se, onko vesilaitoksella useita vedenottoa tai yhteyttä toisen vesilaitoksen verkostoon. Pienemmissä vesilaitoksissa on edelleen useita, jotka kuuluvat huonoimpaan turvallisuusluokkaan IV. Vaikka kalliopohjavesi voisi olla yksi mahdollisuus yhdyskuntien vedenhankinnassa, ei Pohjois-Pohjanmaalla ole kalliopohjavesiä juurikaan tutkittu. Veden keski-

määräinen tarve hankealueella tällä hetkellä sekä veden kulutusennuste vuodelle 2040 on esitetty taulukossa 3. Pohjois-Pohjanmaan POSKI -hankkeen toiseen vaiheeseen valittiin 33 pohjavesialuetta tutkimuskohteeksi esiselvityksen perusteella. Tutkimuskohteet olivat III- tai II-luokan pohjavesialueita.

Kunta 2005	Kunta 2015	Keskimääräinen vedentarve vuorokaudessa 2003 (m <sup>3</sup> )*	Ennuste veden kulutustarpeesta vuorokaudessa vuonna 2040 (m <sup>3</sup> )**
Haapavesi	Haapavesi	2 600 (***)	2 312
Kestilä	Siikalatva	470	1 837
Piippola		300 (***)	
Pulkkila		437	
Rantsila		630	
Kärsämäki		Kärsämäki	
Merijärvi	Merijärvi	250	250
Oulainen	Oulainen	1 733 (***)	1 522
Pyhäjoki	Pyhäjoki	692	600
Pyhäntä	Pyhäntä	514	316
Raahe	Raahe	6 100	7 500
Vihanti		2 000	
Siikajoki	Siikajoki	373	1 478
Ruukki		1 250	
Yhteensä			

\* Tieto perustuu selvitykseen pohjavesitarpeiden tutkimustarpeista Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella (Ekholm-Peltonen et al., 2005) julkaisuun.

\*\* Ennuste on laskettu Tilastokeskuksen väestömääräennusteen perusteella.

\*\*\*Tieto vuodelta 2002.

Taulukko 3. Keskimääräinen vedentarve vuorokaudessa kunnittain.

#### 4.4 Suojelualueet sekä maisemallisesti arvokkaat kohteet

Pohjois-Pohjanmaalla on kansallis- ja luonnonpuistoja sekä soiden, lintuvesien, harjujen, lehtojen, rantojen ja vanhojen metsien suojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Luonnonsuojelualueet hankealueella on esitetty kuvassa 7.

Valtakunnallinen harjututkimus on tuottanut Pohjois-Pohjanmaalla harjujen moninaiskäytöselvityksen (1984). Lisäksi harjuluontoa on kartoitettu Valtakunnallisen harjijensuojeluohjelmassa 1980 ja 1984. POSKI 2 vaiheen hankealueella on Valtakunnallisessa harjututkimuksessa tehty arvokkaan harjialueen rajauksia 23 kohteessa.

GTK ja Suomen ympäristökeskus ovat kartoittaneet vuosien 2006 - 2011 aikana valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantamuodostumia (Mäkinen et al., 2011). Hankkeen aikana inventointiin yhteensä 789 kohdetta, joista 417 kappaletta luokiteltiin valtakunnallisesti arvokkaiksi muodostumiksi. POSKI 2 vaiheen hankealueella on yhteensä 16 valtakunnallisesti arvokasta tuuli- ja rantakerrostumaa, joista kaksi kuuluu merkittävimpiin arvokkuusluokkaan 1.

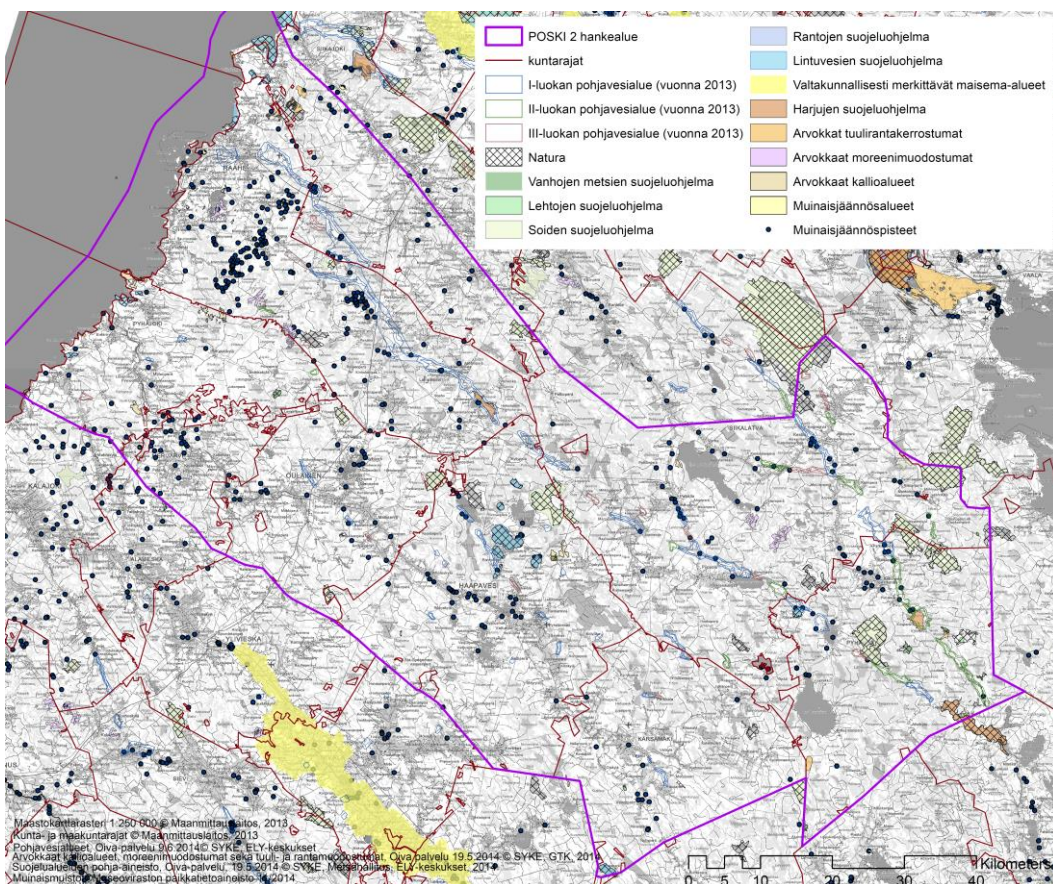
Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat inventointi Suomessa valmistui 2007 (Mäkinen *et al.*, 2007). Inventoinnissa moreenimuodostumat jaoteltiin neljään arvoluokkaan, joissa 1 on valtakunnallisesti erittäin arvokas, 2 valtakunnallisesti hyvin arvokas, 3 valtakunnallisesti arvokas, 4 valtakunnallisesti merkittävä ja arvoluokka 5 on seudullisesti merkittävä. POSKI 2 vaiheen hankealueella on yhteensä viisi valtakunnallisesti arvokasta moreenimuodostumaa, joista yksi kuuluu merkittävimpään arvoluokkaan 1.

Suomen ympäristökeskuksen julkaisussa Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Pohjanmaalla (Husa *et al.*, 2001), on inventoitu yhteensä 118 kallioaluetta. Kallioalueet on jaettu kuuteen eri arvoluokkaan. Valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavia kallioalueita oli POSKI 2 vaiheen hankealueella yhteensä kahdeksan, kaikki kuuluivat arvoluokkaan 4.

Ympäristöministeriön julkaisussa Kallioperän suojele- ja opetuskohteita (Kananoja, 2004), on

Pohjois-Pohjanmaalta inventoitu yhteensä 111 kappaletta. Näistä kansainvälisesti arvokkaiksi luokiteltiin 5 kohdetta, valtakunnallisesti arvokkaiksi 18 kohdetta, maakunnallisesti arvokkaiksi 63 kohdetta ja paikallisesti arvokkaiksi 25 kohdetta. Kohteista 18 sijaitsee POSKI 2 vaiheen hankealueella. Kohteet ovat osittain samoja kuin valtakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut kalliikohteet.

Ympäristöministeriön rahoituksella on vuonna 2010 käynnistetty Kivikot – luontotyyppien valtakunnallinen inventointi. Hankkeessa kartoitetaan Suomessa kivikkoisia ja louhikkoisia luontotyyppisiä, joiden geologiset, biologiset ja maisemalliset arvot ovat maa-aineslain (555/1981) tarkoittamalla tavalla huomattavia. Inventoinnissa huomioidaan myös metsälain (1093/1996) 10 §:n 7 kohdan tarkoittamat erityisen tärkeät kivikkoiset ja louhikkoiset elinympäristöt. Hanke valmistuu vuonna 2016.



Kuva 7. Kartassa on esitetty erilaisia luonnonsuojeluohjelma- ja luonnonsuojelualueita, valtakunnallisesti merkittäviä luontotyyppisiä ja maisema-alueita sekä muinaisjäännöksiä POSKI 2 -hankealueella.

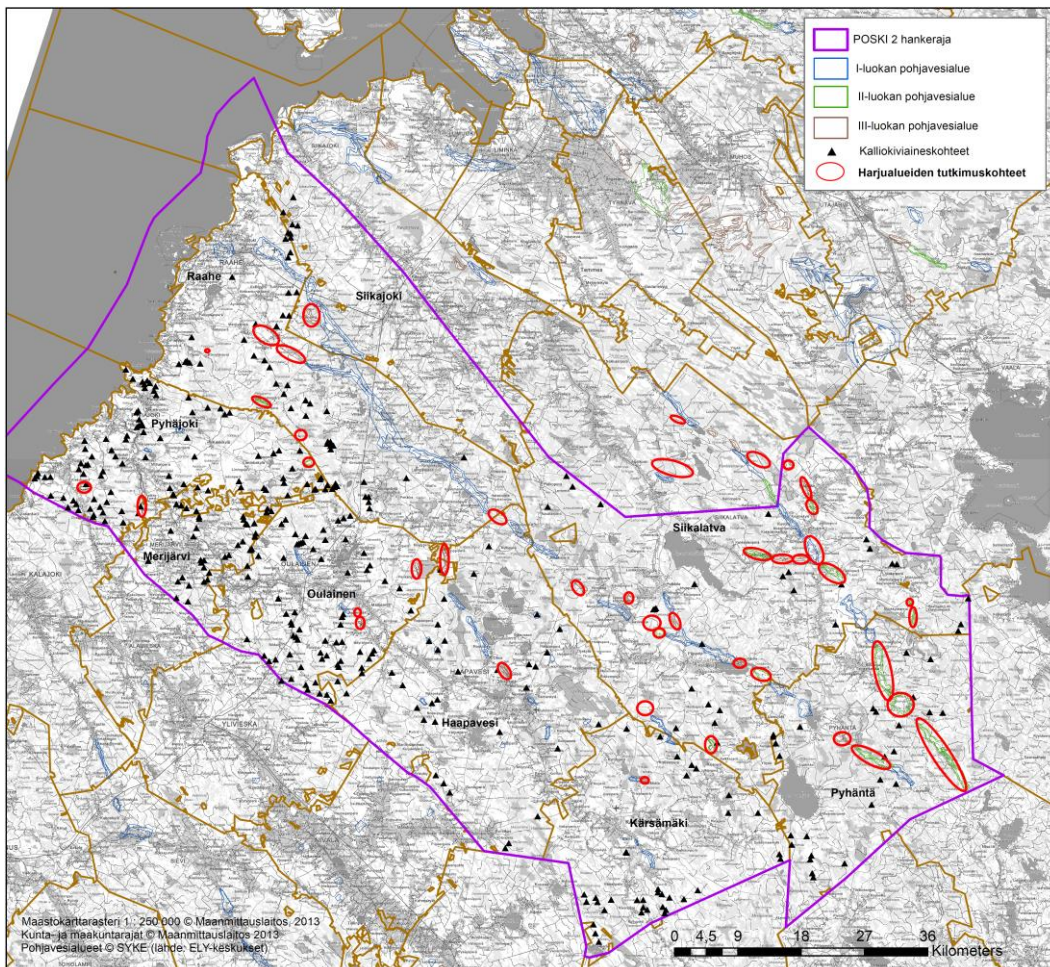
## 5. Tutkimukset

Harjualueiden tutkimukset kohdistettiin ensisijaisesti III-luokan pohjavesialueille, joilta aikaisempaa tutkimustietoa on vähiten. Maa-aineksen laatua selvitettiin pohjavesialueiden lisäksi muutamilta pohjavesiluokitukseen kuulumattomilla alueilla. Hankkeen tutkimuskohteet on esitetty kuvassa 8.

Tutkimukset hankealueella (kuva 3) käynnistyivät syksyllä 2013, jolloin GTK aloitti maastotyöt alueella. Maastossa tarkastettiin sora- ja hiekkamuodostumia sekä kalliokiviaineskohteita. Maatutkaluotauksia tehtiin 2013 – 2014 kaiken kaikkiaan 40 alueella. Maatutkaluotausten perusteella valituille pohjavesialueille määriteltiin kairauspisteet.

Maatutkaluotauksessa maaperän sisäisiä rakenteita pystytään tutkimaan maanpintaa rikkomatta. Maatutkaluotaus perustuu maaperään lähetettyihin radioaaltoihin, jotka rekisteröidään ja tallennetaan digitaalisesti. Maatutkaprofiileista pystytään tulkitsemaan maaperän rakenteita ja pohjavesipinnan tasoa. Maatutkaluotaus antaa maaperästä tietoa, antennista riippuen, hyvissä olosuhteissa jopa 25 - 35 metrin syvyyteen saakka.

Maatutkaluotauslaitteistona käytettiin GTK:n luotauslaitteistoa, jossa on 100 MHz laatikkoantenni (kuva 9). Laitteistoa vedettiin mönkijällä ja kulkureitteinä käytettiin maastossa valmiina olevia maastoteitä ja polkuja. Muutama kohde luodattiin jalkaisin letkumaisella 100 MHz:n maatutkalla.



Kuva 8. Kartassa on esitetty punaisella rajauksella 42 maa-aines- ja pohjavesitutkimuskohteita, sekä kolmiolla 381 kalliokiviaineskohdetta POSKI hankkeen toisessa vaiheessa Pohjois-Pohjanmaalla.

Kairaustyöt aloitettiin hankealueella kesäkuussa 2014. Kairauksissa maalajit määritettiin aistinvaraisesti. Maa-ainenäytteet otettiin kairausten yhteydessä vallitsevista maakerroksista. Lisäksi kallioon ulottuvista kairauksista otettiin talteen mineraaliainenäytteet (porasoija). Näytteitä otet-

tiin vuoden 2014–2015 aikana yhteensä 301 maaperä- ja kalliosoijanäytettä. Maaperänäytteistä 82 näytettä seulottiin. Kairauksia tehtiin 65 kohteessa, joista 61 kohteessa asennettiin samalla pohjavesiputki. Asennetuista putkista otettiin pohjavesinäytteitä, joista tutkittiin veden laatu.



Kuva 9. GTK:n maatutkaluotauslaitteisto. Kuva: Juho Kupila, GTK.

## 5.1 Pohjavesialueet

Pohjavesiputkia asennettiin 30 tutkimusalueella. Pohjavesinäytteet nouti Kalervo Outila elokuussa 2014 sekä helmi-maaliskuussa 2015, näytteitä otet-

tiin hankkeen aikana 68. Analysoinnit tehtiin Suomen ympäristökeskuksen Oulun laboratoriossa.



Kuva 10. Vesinäytteenottoa Pyhäjoen Hetesellä. Kuva Kalervo Outila.

Pohjavesiputkista otettiin 42 kokoomanäytettä sekä lisäksi 26 kerrosnäytettä ennalta määritellyiltä syvyyksiltä. Vesinäytteet otettiin uppopumpulla tai imupumpulla riippuen vedenpinnan korkeudesta. Imupumppua käytettiin, jos vesinäytteen ottotaso oli alle 6 m putken päästä, muutoin käytettiin uppopumppua. Imupumppuna käytettiin Hondan WX15 bensakäyttöistä pumppua ja uppopumpuina käytettiin Proactive SS-Hurricane pohja-

vesipumppua. Kokoomanäytteet analysoitiin laajalla analyysillä ja kerrosnäytteet suppealla analyysillä. Analysoitavat parametrit on esitetty taulukossa 4. Liitteessä 1 on esitetty pohjavesialueittain Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskuksen 31.1.2015 tekemät pohjavesiluokitusten muutokset sekä pohjavesialueet, joiden luokitus päivitetään myöhemmin.

Analysoitava parametri	laaja analyysi	suppea analyysi
Alkaliniteetti	x	x
Kemiallinen hapen kulutus CODMn	x	x
Rauta	x	x
Väriluku	x	x
Lämpötila	x	x
Happi, liukoinen	x	x
Hapen kyllästysaste	x	x
Sameus	x	x
Sähkönjohtavuus	x	x
pH	x	x
Kokonaisfosfori	x	x
Fosfaattifosfori	x	x
Nitriitti-nitraatti tyypinä	x	
Kokonaistyyppi	x	x
Mangaani	x	x
Kloridi	x	
Kalsium - magnesium	x	
Hiilidioksidi	x	
Alumiini	x	
Sinkki	x	
Arseni	x	
Kadmium	x	
Kromi	x	
Kupari	x	
Lyijy	x	
Nikkeli	x	

Taulukko 4. Vesinäytteistä analysoitavat parametrit.

## 5.2 Maaperän kiviaines

Maaperätutkimukset kohdistuivat harjualueille, jotka oli luokiteltu II- tai III-pohjavesiluokkaan. Hankkeen aikana määriteltiin muodostumatyyppöjä ja arvioitiin maa-aineksen massamääriä.

Maatutkaluotauksessa käytettiin GTK:n Länsi-Suomen yksikön SIR-3000 maatutkalaitteistoa. Tutkimuksissa käytettiin 100 MHz antennia 400 - 600 nanosekunnin mittausajalla. Tutkittavalla

alueella tehtiin vuosien 2013 - 2014 aikana 263 maatutkaprofiilia, yhteensä 213 kilometriä.

Hankealueella kairaukset ja pohjavesiputkien asennukset teki Destia Oy. Kairauskalustona käytettiin telaketjuilla kulkevaa porakalustoa, GM 200. Kairausmetrejä hankkeen aikana kertyi 1 171 metriä. Pohjavesiputkien materiaali on polyeteeni (PEH) ja putken ulkohalkaisija 60 mm.





Kuva 11. Hankkeessa käytetty kairauskalusto. Kuva: Heikki Jokela, Destia Oy.

Kairauksen aikana tehtyjen maalaji- ja pohjavesihavaintojen perusteella putken siiviläosuus on asennettu vettä johtavaan kerrokseen. Siivilän rako on 0,3 mm. Vettä johtavan kerroksen yläpuolella pohjavesiputki (nousuputki) on umpinaista putkea.

Pohjavesiputkien sijaintitiedot on määritetty koordinaattijärjestelmässä ETRS-TM35FIN. Maanpinnan korko sekä putken yläpään korko N2000 korkeusjärjestelmässä. Kairauksien yhteydessä otettiin maaperänäytteitä vallitsevista maa-kerroksista sekä porasoijanäytteitä kalliovarmistuksista. GTK:n maa-ainesraportti sisältää 264 hiekka- ja soraosuudostumaa (Davidila *et al.*,

2014). Yhteensä näillä alueilla arvioitiin olevan pohjaveden pinnan yläpuolella hiekkaa 271 miljoonaa kuutiota, soraa 93 miljoonaa kuutiota ja murskattavaa materiaalia 12 miljoonaa kuutiota. Suurin osa hankealueen varannoista, yli 96 %, sijoittuu Pyhännän, Raahen, Siikajoen ja Siikalatvan kuntien alueelle.

Maa-ainevaramat kunnittain esitetään taulukossa 5 sekä kuntakohtaisissa kartoissa. GTK:n tutkimuksissa arvioitiin maa-aineksen määrä pohjavesipintaan saakka, eikä siinä otettu kantaa siihen kuinka suuri osa maa-aineksestä voidaan hyödyntää. Maa-ainesluissa pohjaveden päälle on jätettävä maa-ainesta neljän metrin suojakerros.

kunta	Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m			
	hiekkaa (x 1000 m <sup>3</sup> )	soraa (x 1000 m <sup>3</sup> )	murskattavaa (x 1000 m <sup>3</sup> )	yhteensä (x 1000 m <sup>3</sup> )
Haapavesi	5 528	1 044	71	6 643
Kärsämäki	1 210	330	10	1 550
Merijärvi	50	0	0	50
Oulainen	1 342	340	40	1 722
Pyhäjoki	1 775	524	60	2 359
Pyhäntä	106 200	38 333	5 636	150 169
Raahe	40 284	20 597	3 084	63 965
Siikajoki	49 470	14 445	1 128	65 043
Siikalatva	65 357	17 410	2 306	85 073
Yhteensä	271 216	93 023	12 335	376 574

Taulukko 5. Maa-ainevaramat kunnittain. Esitetyt luvut eivät ole hyödynnettäviä varoja vaan kaikkia kunnissa esiintyviä maa-ainevaramia. Varat on arvioitu pohjavesipinnan tasoon, eikä siinä ole otettu huomioon pohjavesipinnan yläpuolelle jätettävää suojakerrosta.

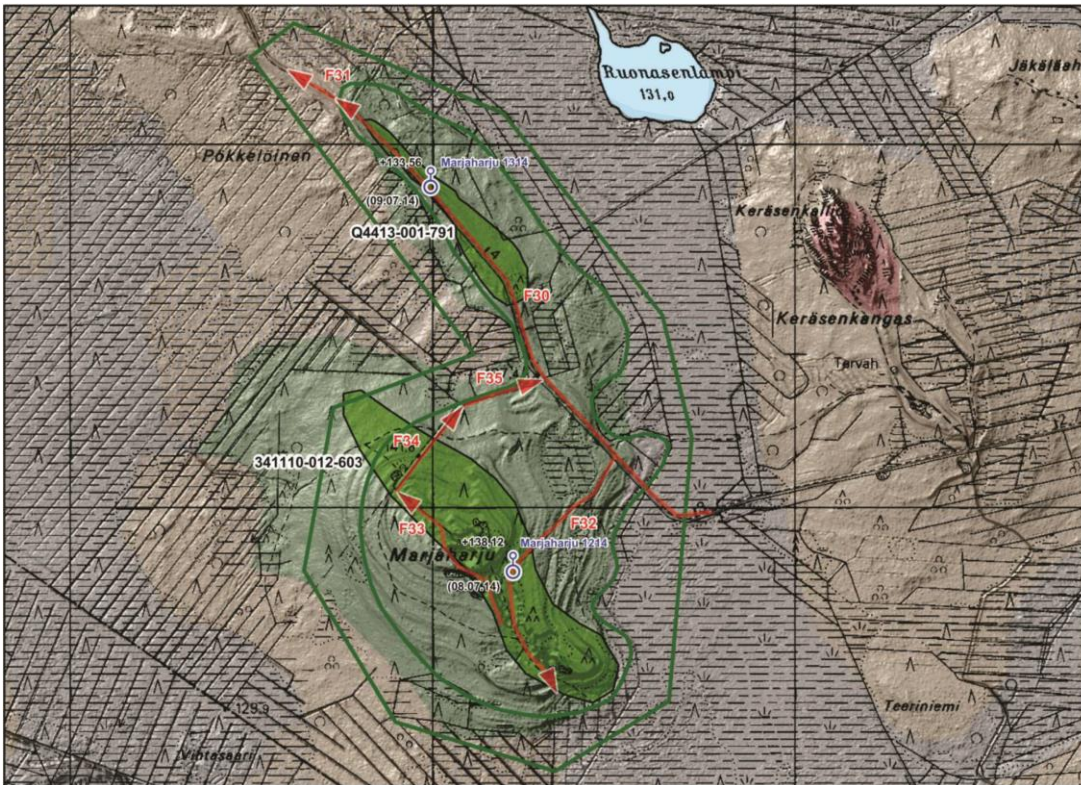
### 5.2.1 Morfolitogeneettinen tutkimusmenetelmä

Hankkeen aikana tutkittiin laserkeilausaineiston ja geologisen kartoitusaineiston integroituun käyttöön perustuvan morfolitogeneettisen tutkimusmenetelmän soveltuvuutta laajojen ja harvaan asuttujen alueiden maaperän tutkimuksiin. Menetelmän avulla pyrittiin korvaamaan tai kohdentamaan tarkemmin muita tutkimusmenetelmiä kuten maatulkuutausta ja maaperäkairausta.

Menetelmällä paikannettiin muutamia uusia maaperän kiviainesmuodostumia Raahen ja Siikalatvan alueilta. Muodostelmat olivat pääosin hiekkavaltaisia rantakerrostumia, joiden pohjavesipinnan tasoon arvioidut maa-ainesvarannot olivat suhteellisen pieniä (50 000 – 450 000 kuutiota). Osa

kohteista osoittautui maastotarkastelun yhteydessä joko pinta-alaltaan liian pieniksi tai kerrospaksuudeltaan liian ohuiksi. Pieniä kohteita ei rajattu varsinaisiksi maa-ainemuodostumiksi, vaikka maa-aineksiä pystytään näistä hyödyntämään kotitarveottoon tai paikallisesti tienpitoon.

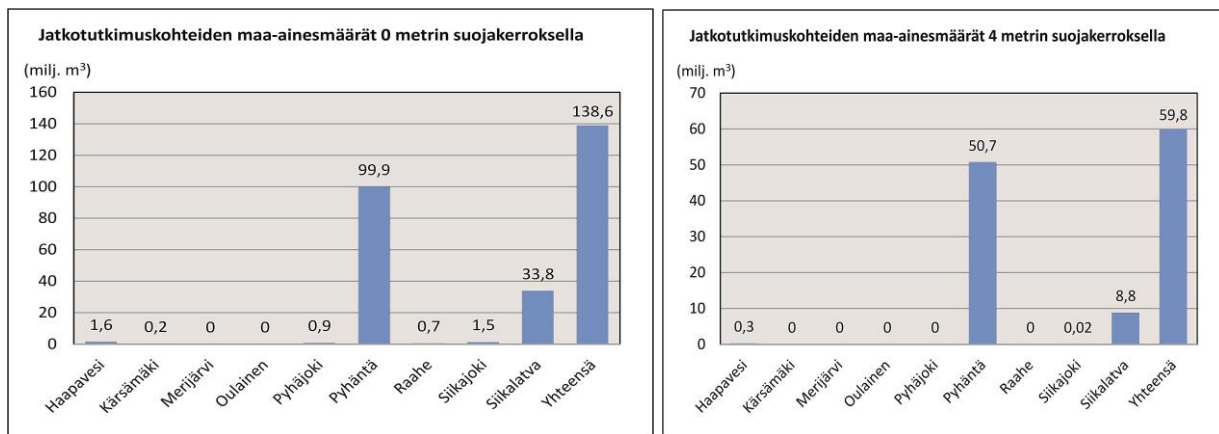
Morfolitogeneettisen menetelmän avulla pystytään paikallistamaan uusia pienialaisia ja –massaisia muodostumia nopeammin, tarkemmin ja kustannustehokkaammin kuin perinteisillä menetelmillä. Laserkeilausaineiston tarkkuus mahdollistaa muodostelmien rajausten arvioinnin jopa ilman maastokäyntiä ja se sopii mm. maa-ainesalueiden ottomäärien seurannan ja tilipitolaskennat.



Kuva 13. Morfolitogeneettisellä menetelmällä tehdyn ennakkotulkinnan sekä maatulkuutauksella ja kairauksella varmistettu Marjajarjun 2:n soramuodostuma (muodostelman tunnus Q4413-001-791). Marjajarju 2 on moreenimäen pintaosan ohut rantakerrostuma, maatulkuutauksella ja maaperäkairauksella hiekka- ja sorakerrosten keskipaksuudeksi varmistettiin 1,5 metriä, joiden alla lähes 15 metrin moreenikerros ennen kalliopintaa. Kuva©GTK

Hankkeen aikana tehtiin tarkempi massalaskenta jatkotutkimuskohteina oleville maa-ainesmuodostumille. Alueet käsittivät lähinnä kolmannen luokan pohjavesialueita. Näille alueille tehtiin pohjaveden pintaan lasketun varantoarvion lisäksi massalaskenta yleisesti pohjavesialueilla käytössä olevalla neljän metrin suojakerroksella. Kuvassa 14 on esitetty massalaskennan tulokset.

Hankealueen harjut ovat alavia ja laakeita, pohjaveden pinnan taso on usein lähellä maanpintaa. Tästä johtuen hyödyntämiskelpoisen materiaalin määrä on pohjavesialueilla hyvin pieni tai jopa olematon.



Kuva 14. POSKI 2 –hankkeen jatkotutkimuskohteiden maa-ainesmäärät. Vasemmanpuoleisessa kaaviossa massat on ilmoitettu ilman suojakerrosta ja oikealla neljän metrin suojakerroksella. Kuva©GTK

### 5.3 Kallion kiviaines

Pohjois-Pohjanmaan POSKI -hankkeen lisäksi kalliokiviaineskartoituksia on tehty tutkimusalueella EAKR-rahoitteisilla osahankkeilla Pohjois-Pohjanmaan kivi (PP-kivi) vuosina 2010-2012 ja Raahe-Pyhäjoki alueen kiviainesselvitys (RP -kivi) 2012 – 2013. Heidi Laxström GTK:n Länsi-Suomen yksiköstä toimi POSKI 2 vaiheen kalliokiviainestutkimusten projektipäällikkönä.

Hankkeen aikana kartoitettiin alueen kiviainesvarantoja ja laatua. Osasta kohteita otettiin näytteitä ja kiviainekselle tehtiin testejä käytön soveltuvuu-

den tutkimiseksi. Osa kohteista oli jo käytössä olevia tai aiemmin tuotannossa olleita kohteita.

RP –kivi ja PP-kivi osahankkeiden tutkimustulokset ovat myös POSKI -hankkeen käytettävissä. POSKI -hankkeen aikana maastokartoitus tehtiin 52 kohteelle. Neljälle kohteelle tehtiin kiviainestestit. GTK kalliokiviainesraportissa todetaan hankealueella olevan 381 mahdollisesti kalliokiviainestuohtantoon soveltuvaa kohdetta. Luontoinventoidut tarkastuskohteet esitetään taulukossa 6.

kunta	kalliokiviaineskohde	tunnus	laatuluokka (Kitti)	massamäärä (m <sup>3</sup> )	kivilaji
Haapavesi	Honkaskangas	KRK2-2010-122	Luja	104 900	Mafinen vulkaniitti
Kärsämäki	Hopsinmäki	KRK2-2011-84	Keskiluja	411 230	Graniitti
Merijärvi	Marjaräme	HCBJ-2013-15	Luja-Keskiluja	579 084	Graniitti
Pyhäjoki	Kettukaarat	KRK2-2012-32	Luja-Keskiluja	240 000	Pieni-keskirakeinen emäksinen vulkaniitti
Pyhäjoki	Korkiakallio	LETU-2012-20	Luja	400 000	Tonaliitti
Pyhäjoki	Laukansalmi	KRK2-2012-30	Luja	150 000	Keskirakeinen, vaaleanharmaa graniitti
Pyhäjoki	Liisanlampi S	HMM\$-1990-157	Luja	120 000	Tuffiitti
Pyhäjoki	Palokangas P	KRK2-2012-7	Keskiluja	300 000	Pieni-keskirakeinen, vihertävä gabro
Pyhäjoki	Pohjankylä	SSG\$-1990-89	Keskiluja	590 000	Granodioriittigneissi
Raahe	Haarakangas	HCBJ-2014-1	Keskiluja	14 008	Maasälpäliuske
Raahe	Vaivankallio	SSG\$-1990-94	Keskiluja	90 000	Tonaliitti
Siikalatva	Ristisenkankaat	KRK2-2011-57	Keskiluja	79 945	Intermediäärinen vulkaniitti

Taulukko 6. Tarkastetut ja luontoinventoidut kiviaineskohteet.

## 5.4 Harju- ja kallioalueiden luontoinventointi

Harjualueiden luonto- ja maisemaintoinnin yhteydessä hankealueella tutkittiin kaikkiaan 80 muodostumaa tai kohdetta. Tutkimuksen pohjana käytettiin aiemmin alueella tehtyä Pohjois-Pohjanmaan harjujen moninaiskäyttötutkimusta (1980). Kalliokiviaineskohteet on luontoinventointiin valittu GTK:n kalliokiviainesraportin (Laxström, 2014) perusteella. Kallioalueiden inventointi tehtiin niihin kohteisiin, jotka kiven lujuusluokituksen perusteella soveltuvat parhaiten kiviainestuotantoon.

Kasvilajien sekä eläinten osalta maastotarkistuksia harjualueilla teki kesän 2013 aikana Valtteri Hyökky. Ari Lyytikäinen teki maastotarkistuksia harjualueiden sekä maiseman osalta 2013 - 2014. POS-

KI -hankkeen maastotarkistukset kalliokohteissa tekivät Valtteri Hyökky ja Jenni Moilanen vuosina 2013-2014. Ari Lyytikäinen vastasi inventoinnin loppuraportoinnista.

Tutkitut harjualueet on luokiteltu luonnonesiintymä- ja maisema-arvojen perusteella. Lisäksi on otettu huomioon esimerkiksi merkitys vedenhankinnan, porotalouden ja virkistyskäytön kannalta. Harjualueiden arvoluokituksessa käytetään neliportaista asteikkoa, jossa arvoluokassa 1 on kansainvälisesti, arvoluokassa 2 valtakunnallisesti, arvoluokassa 3 maakunnallisesti ja arvoluokassa 4 paikallisesti luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet.

MAL-luokitus		
1	ei maa-ainesten ottoa	hyvin merkittäviä tai merkittäviä luonto- ja maisematekijöitä, pohjavedenotto, suuri tai kohtalainen vahingollisen muutoksen mahdollisuus
2	rajoitettu otto ja/tai kunnostus	jokseenkin merkittäviä luonto- ja maisematekijöitä, pohjavesialue, melko vähäinen vahingollisen muutoksen mahdollisuus
3	tehokas otto ja kunnostus jälkikäyttöön	ei merkittäviä luonto- ja maisematekijöitä, ei merkitystä pohjavesialueeseen, vähäinen vahingollisen muutoksen mahdollisuus

Taulukko 7. Maa-aineslain 3 §:n mukainen luokitus.

Maa-aineslaissa on määritelty maa-aineksien ottoon liittyviä rajoituksia. Luontoinventoinnissa on otettu huomioon maa-aineslain 3 §:n mukainen MAL -luokitus. Luokituksen perusteet on esitetty taulukossa 7. Pohjavesialueita luontoinventoinnissa tarkastettiin hankealueella 19 kappaletta. Luonto- ja maisema-arvoja todettiin kahdeksalla alueella, joilla tehtiin arvokkaan harjualueen rajausta. Rajaukset on esitetty kuntakohtaisissa kartoissa. Maa-ainesten ottoon soveltumattomaksi luontoinventoinnissa arvioitiin 8 pohjavesialuetta, maa-ainesten ottoon soveltuvaksi tai osittain soveltuvaksi 11 pohjavesialuetta. Luontoinventoinnissa käytettiin harjualueluokituksen sekä MAL -luokituksen lisäksi taulukossa 8 esitettyjä muita kriteerejä ja aikaisempia päätöksiä suojelun toteutumisesta. Luontoinventoinnin tulokset sekä GTK:n varantoarviot on yhdistetty liitteessä 2, jossa esitetään POSKI -luokitus hiekka- ja sora-alueille.

Kallioalueiden inventoinnissa on käytetty pohjana Pohjois-Pohjanmaalla 1996 – 1997 tehtyä kallioalueiden inventointia (Husa *et al.*, 2001). Luontoinventoinnissa arvioinnin määrittelyssä arvioi-

tiin kallioalueiden geologis-geomorfologisia, biologis-ekologisia ja maisemallisia arvoja. Lisäksi huomioitiin alueiden luonnontilaisuus, ympäröivien alueiden arvot, kuten suojelualueet, alueiden arkeologinen ja kulttuurihistoriallinen merkitys sekä monikäyttö (Hamari *et al.*, 1992). Kallioalueet jaettiin seitsemään eri arvoluokkaan (Hamari *et al.*, 1992), jossa 1 luokassa on ainutlaatuiset, 2 luokassa erittäin arvokkaat, 3 luokassa hyvin arvokkaat, 4 luokassa arvokkaat, 5 luokassa kohtalaisen arvokkaat, 6 luokassa jonkin verran arvokkaat ja 7 luokassa kallioalueet jotka ovat maisema ja luonnonarvoiltaan vähäisiä.

POSKI -hankkeen yhteydessä luontoinventointi tehtiin 12 kallioalueella. Näistä alueista yhdeksän sopii kiviainestuotantoon luonto- ja maisema-arvojen vähäisyyden vuoksi. Kiviainestuotantoon soveltuvat alueet on esitetty taulukossa 9. Luontoinventoinnissa soveltuvien alueiden lisäksi taulukossa on mukana kalliokiviainesuotantoon soveltuvia alueita, joilla on voimassa oleva maa-aineslupa merkittävälle ottomäärälle. Parhaiten kiviainestuotantoon soveltuvat alueet on esitetty kartalla liitteessä 3.

HSO	alue kuuluu valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan
Natura	alue kuuluu Natura 2000 -ohjelmaan
SL	alue on osaksi tai kokonaan luonnonsuojelualue
LVO	alue rajautuu tai sisältyy valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan tai sillä on osa lintuvesialueesta
MAO	alue on kokonaan tai osaksi valtakunnallisella tai maakunnallisella maisema-alueella
TUURA	alueella on valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia
SM	alueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä, pistemäisiä tai aluemaisia
RKY	alue kuuluu kokonaan tai osittain valtakunnallisesti arvokkaaseen rakennetun kulttuuriympäristön alueeseen (Museovirasto 2009)
RKY93	valtakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (Museovirasto 1993)
MY-hs	maakuntakaavan arvokas harjaluue
av	alueella on maakuntakaavan arvokas vesistö tai alue rajautuu sellaiseen
VR, VU	maakuntakaavassa mainittu tai muu virkistys- ja urheilualue
poro	porolaitumena tärkeä harjaluue
jäkälä	jäkälänkeruualue
eo	maakuntakaavan maa-ainesten ottoalue arvokkaalla harjaluueella

Taulukko 8. Harjaluueiden luontoinventoinnissa käytettyjä kriteerejä sekä aiemmin toteutuneiden suojelualueiden lyhennyksiä.

kunta	kiviainesalue	koordinaatit ETRS-TM35FIN	
		x	y
Haapavesi	Honkaskallio	7111352	412409
Haapavesi	Maljankallio	7097670 <sup>(1)</sup>	3423160 <sup>(1)</sup>
Haapavesi	Sikokallio	7122535	413240
Kärsämäki	Hietahaudanräme	7085660	3441960
Kärsämäki	Iso Murtomäki	7098570 <sup>(1)</sup>	3429730 <sup>(1)</sup>
Kärsämäki	Mäenkallio	7107786 <sup>(1)</sup>	3435772 <sup>(1)</sup>
Merijärvi	Hangasperä	7138400 <sup>(1)</sup>	3375200 <sup>(1)</sup>
Merijärvi	Laitasaari	7137531	379288
Merijärvi	Marjaräme	7083619	446115
Oulainen	Hautakuru	7116488	393803
Pyhäjoki	Korkiakallio	7145430	362482
Pyhäjoki	Kytösalmi	7158445 <sup>(1)</sup>	3376780 <sup>(1)</sup>
Pyhäjoki	Laukansalmi	7157755 <sup>(1)</sup>	3377925 <sup>(1)</sup>
Pyhäjoki	Markanräme	7156819	372282
Pyhäjoki	Mäkikangas	7140815	358218
Pyhäjoki	Palokangas	7155720	372878
Pyhäjoki	Palokangas N	7144910 <sup>(1)</sup>	3388653 <sup>(1)</sup>
Pyhäjoki	Uusihaka	7149358	369072
Pyhäntä	Noponen	7108900 <sup>(1)</sup>	3467850 <sup>(1)</sup>
Raahe	Haarakangas	7152832	397466
Raahe	Hummastinvaara	7177291	391606
Raahe	Jokijärvi	7163328	378244
Raahe	Ritokankaat	7162340 <sup>(1)</sup>	3378820 <sup>(1)</sup>
Raahe	Tuppukangas	7156743	390233
Siikajoki	Kuivikkokangas	7186830 <sup>(1)</sup>	3395390 <sup>(1)</sup>
Siikajoki	Rukkisenperä	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>
Siikajoki	Takukangas	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>
Siikalatva	Koivumaa	7113428	449324
Siikalatva	Pöljä	7126239	488650
Siikalatva	Rinnekalio	7126580 <sup>(1)</sup>	3443245 <sup>(1)</sup>
Siikalatva	Ristisenkankaat	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> koordinaatit KKK-järjestelmässä, <sup>(2)</sup> ei koordinaattitietoa

Taulukko 9. Luontoinventoinnissa luontoarvojen puolesta kiviainestuotantoon soveltuviksi todetut alueet sekä alueet joilla voimassa olevia maa-aineslupia kalliokiviaineksen ottoon.

## 5.5 Kiviainesta korvaavat materiaalit

Lämpövoimaloiden sivutuotteita, tuhkaa ja peti-hiekkaa, käytetään maarakentamisessa korvaamaan luonnon kiviaineksiä. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa sijaitseva SSAB Europe Raahessa ja Lapissa lähietäisyydellä toimiva Outokummun Tornio Works myyvät sivutuotteitaan maarakentamiseen. SSAB Europe myy masuuni- ja teräskuonasta valmistettuja sivutuotteita. Materiaalimääriltään merkittävin sivutuoteryhmä ovat mineraalituotteet. Mineraalituotteita käytetään kor-

vaamaan kiviaineksiä maa- ja tierakentamisessa, maanparannusaineena sekä teollisuuden raaka-aineena. Maa- ja tierakentamiseen mineraalituotteita myytiin vuonna 2010 Raahen tehtailta noin 230 000 tonnia. Outokummun Tornion terässulattolla muodostuu vuosittain noin 400 000 tonnia ja kromitehtaalla 300 000 tonnia erilaisia kuonia, joita jalostetaan edelleen OKTO -tuotteiksi. OKTO - tuotteita käytetään esimerkiksi tie- ja talonrakennuksessa sekä asfaltin runkoaineena.

Masuunikuonaa ja oktohiekkää toimitetaan tuottajien mukaan tällä hetkellä hankealueella Raahen ja Ylivieskan seutukuntiin. Taulukossa 10 on esitetty korvaavien jalosteiden käyttöennuste hankealueella vuoteen 2040. Käyttöennusteessa on otettu huomioon, että tuotteet vastaavat kaksinkertaisesti luonnosta saatavan hiekkää ja soraa.

Hankealueella on tällä hetkellä toiminnassa yksi kaivos, Laiva, Raahen kaupungin alueella. Kaivoksella on tuotettu vuosien 2011 – 2014 aikana miljoonia kuutiota sivukiveä ja muita sivutuotteita. Hankealueella on lisäksi Notto – tietojärjestelmän mukaan muutama voimassa olevaa rakennuskiven ottolupa.

Seutukunta	Korvaavat tuotteet (m <sup>3</sup> )
Raahen SK	1 713 600
Ylivieskan SK	1 713 600

Taulukko 10. Korvaavien tuotteiden käyttöennuste hankealueella 2017 – 2040 (Erkki Partala, 2014).

## 6. Tulokset kunnittain

Tulokset on esitetty pohjavesialueittain hankkeen alussa olevan pohjavesiluokituksen mukaisesti. Lisäksi tuloksissa esitetään lyhyesti GTK:n tutkimusten, kairausten ja luontoinventoinnin sisältöä. Kuntien tutkimuskohteina esitetyt pohjavesialueet ovat SYKE:n tietokannan mukaiset alueet hankkeen alkaessa. Pohjois-Pohjanmaan ELY:n 31.5.2015 päivittämät pohjavesiluokitukset löytyvät liitteestä 1. Vesinäytteiden tuloksien vertailuarvoina on käytetty Sosiaali- ja terveysministeri-

ön (STM) asetusta talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000) sekä Valtioneuvoston asetusta vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta (VNa 341/2009).

Yhteensovittamisen tuloksena tehty POSKI – luokitus hankealueelle löytyy liitteestä 2 perusteluineen sekä kartalta liitteestä 3.

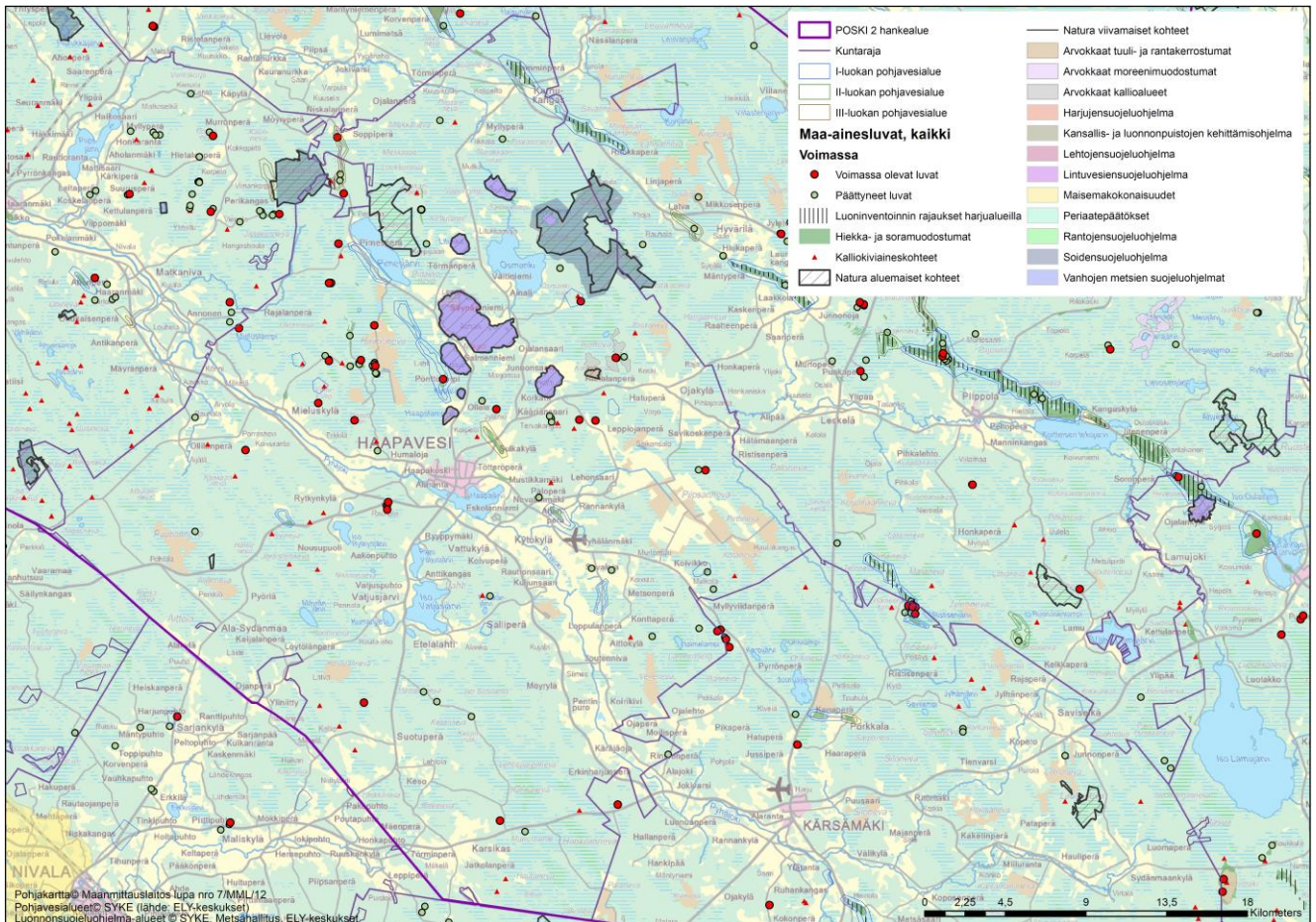
### 6.1 Haapavesi

Haapaveden alue kuuluu viimeisimmän jäätiköitymisvaiheen passiivisen jään alueeseen, jonka vuoksi alueelta puuttuvat isot harjut. Haapaveden kaupungin alueella kulkee yksi kapea ja katkonainen luode-kaakkoissuuntainen harjajakso. Harjajakson pohjaveden pinnan yläpuoliset muodostumat ovat pääosin hiekkää. Lisäksi kaupungin alueella on muutamia hiekkavaltaisia rantakerrostumia, joissa maa-ainesmäärät ovat varsin vähäisiä.

Haapaveden kaupungin alueelle asennettiin yksi pohjavesiputki. Putkesta ei saatu vesinäytettä huonon antoisuuden vuoksi. Luontoinventoinnissa todetaan Karhunkangas paikallisesti arvokkaaksi harjualueeksi. Alueella on jossakin määrin merkittäviä luonnonesiintymiä sekä maisemakuvallisia arvoja.

Haapaveden kaupungin alueella on 26 kappaletta hiekka- ja soraesiintymiä, joissa on yhteensä 6,6 miljoonaa kuutiota maa-aineksia pohjaveden pinnan yläpuolella. Haapaveden alueella yleisimmät kivilajit ovat graniitti ja granodioriitti. GTK:n

tietokannasta löytyi yhteensä 34 kiviainekohdetta Haapaveden kaupungin alueelta. Kohteista 6 on lujaa, 17 keskilujaa ja 11 on luokiteltu massakiveksi.



Kuva 14. Haapaveden kunta.

## 6.2 Kärämäki

Kärämäen kunnan alueella ei ole suuria harjuja, joka selittyy alueen kuulumisen ns. passiivisen jään vyöhykkeeseen viimeisen jäätiköitymisvaiheen aikana. Hiekka- ja sora muodostumat sijaitsevat alueella pääosin kunnan pohjoisosissa luodekaakkoissuuntaisessa pitkittäisharjussa sekä Kanaperän ja Porkkalan alueen itä-länsisuuntaisessa moreenin peittämässä pitkittäisharjussa. Lisäksi

kunnan alueella on muutamia hiekkavaltaisia rantakerrostumia.

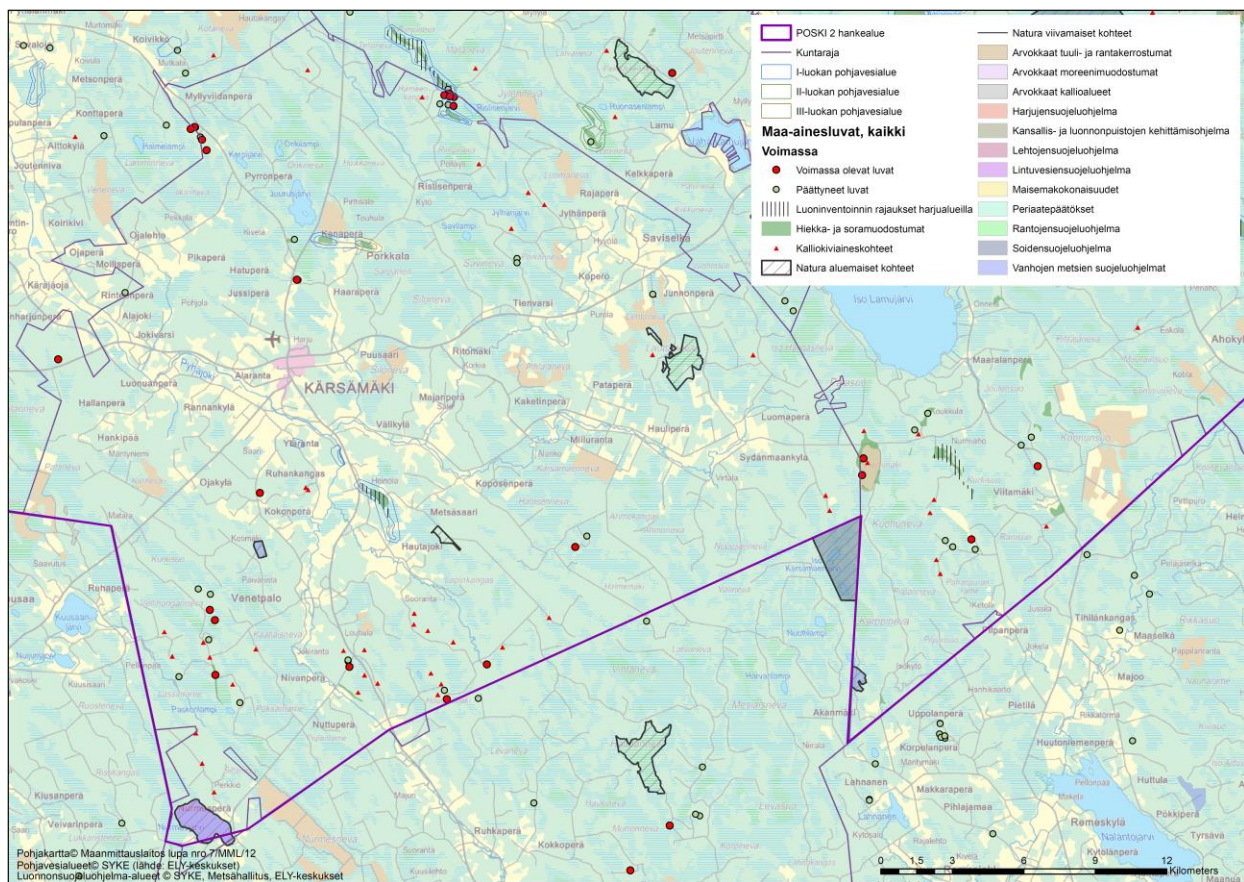
Kärämäelle asennettiin yksi pohjavesiputki. Vesi näytteitä putkesta otettiin yhteensä kaksi. Pohjavesinäytteissä vedenlaatu oli vähähappista ja näytteissä ylittivät raja-arvot raudan, mangaanin ja sameuden osalta.



Luontoinventoinnissa Porkankankaalla todettiin olevan jossakin määrin merkittäviä luonnonesiintymiä ja maisemakuvallisia arvoja. Muodostuman luoteisosa todettiin paikallisesti arvokkaaksi. Kanaperä-Porkkalan pohjavesialueen itäosassa todettiin jonkin verran maaseudun kulttuurimaiseman arvoja.

Kärsämäen kunnassa on hiekka- ja soraesiintymiä yhteensä kahdeksan kappaletta, joista löytyy yh-

teensä 1,55 miljoonaa kuutiota maa-ainesta pohjavesipinnan yläpuolelta. Kalliopaljastumat sijaitsevat etupäässä kunnan eteläisissä osissa. PP-kivi hankkeen aikana kunnasta on kartoitettu 24 ja tämän hankkeen aikana 12 kiviainekohteita. Kartoitetuista kiviainekohteista yksi on luja, 19 keskilujaa ja 16 massakiveksi luokiteltua.



Kuva 15. Kärsämäen kunta.

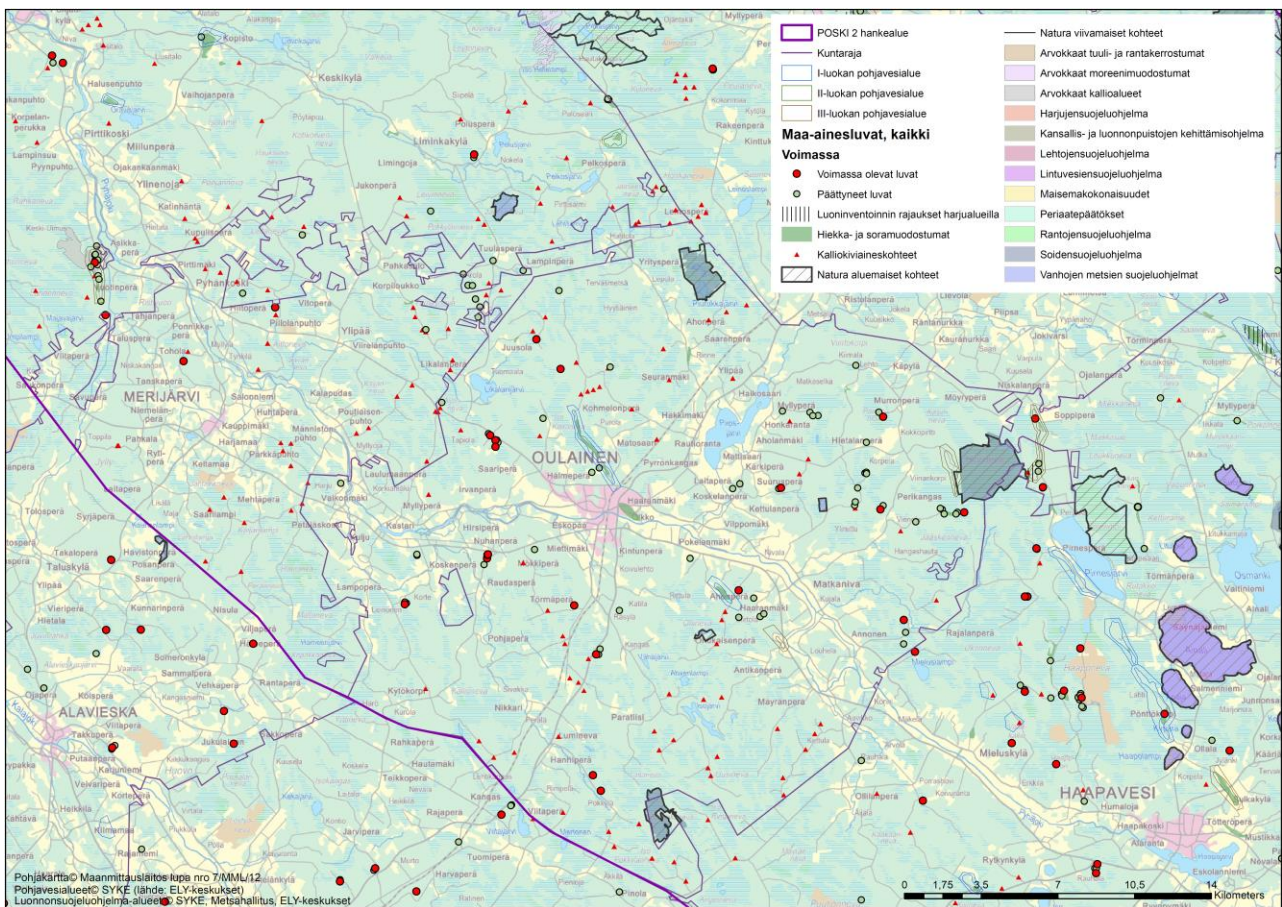
## 6.3 Merijärvi

Merijärven kunta kuuluu passiivisen jään vyöhykkeeseen. Kunnan alueelta puuttuu harjut ja muu lajittuneet maa-ainemuodostumat kokonaan. Merijärven kunnan alueella tehtiin luontoinven-

tointi ainoastaan yhdessä kalliokivikohteessa, jossa ei todettu merkittäviä luonnonesiintymiä- tai maisema-arvoja. Kunnan alueelle ei tehty hankkeen aikana kairauksia.

Alueen maa-ainesvarannot ovat hankealueen vähäisimmän. GTK:n tietokannassa on ainoastaan yksi muodostelma kunnan alueella. Muodostumassa on arvioitu olevan 50 000 kuutiota maa-aineksia pohjavesipinnan yläpuolella. Merijärven kallioperä on pääosin kiillegneissia ja granodioriittia, mutta kunnasta löytyy myös vulkaniittialue,

jolla sijaitsevat parhaat kiviainekset. PP-kivi hankkeen aikana kunnasta on kartoitettu 25 ja tämän hankkeen aikana 10 kiviainekohdetta. Kartoituista kiviainekohdeista kolme on lujaa, 17 keskilujaa ja 15 massakiveksi luokiteltua. Yksi kiviainekohdeista on testattu tämän hankkeen aikana.



Kuva 16. Merijärven kunta ja Oulaisten kaupunki.

## 6.4 Oulainen

Oulaisten kaupunki kuuluu passiivisen jään alueeseen, eikä alueella ole suuria harjuja tai muita laajoja maaperämuodostumia. Kaupungin hiekka- ja soravarannot löytyvät pääosin Oulaisten keskustan

läpi kulkevasta luode-kaakkoisuuntaisesta moreenipeitteisestä pitkittäisharjusta. Oulaisten itäosassa on lisäksi soravaltainen reumamuodostuma.

Oulaisten kaupungin alueelle asennettiin yksi pohjavesiputki. Putkesta ei saatu vesinäytettä huonon antoisuuden vuoksi. Luontoinventointi tehtiin Oulaisissa kuudella alueella. Rinnekangas-Varpukankaan eteläosissa havaittiin jossakin määrin merkittäviä ja maisemakuvallisia arvoja. Alue arvioitiin paikallisesti arvokkaaksi harjuaueeksi.

Oulaisten kaupungin alueella on hiekka- ja soraesiintymiä GTK:n tietokannassa kahdeksan kappa-

## 6.5 Pyhäjoki

Pyhäjoen kunta on kuulunut edellisen jäätiköitymisen aikana naapurikuntien tavoin passiivisen jään alueeseen. Pyhäjoen kunnan alueelta ei löydy selkeitä harjuksoja tai muita isoja karkearakeisia maaperämuodostumia. Pyhäjoen kunnan alueella hiekka- ja soraesiintymät sijaitsevat pääosin hiekkavaltaisissa rantakerrostumissa. Kunnan alueelta löytyy jonkin verran lajittunutta ainesta sisältäviä drumliineja, mutta maa-aines on näissä esiintymissä varsin heterogeenistä ja vaatisi tarkempia tutkimuksia, mikäli muodostumia haluttaisiin hyödyntää.

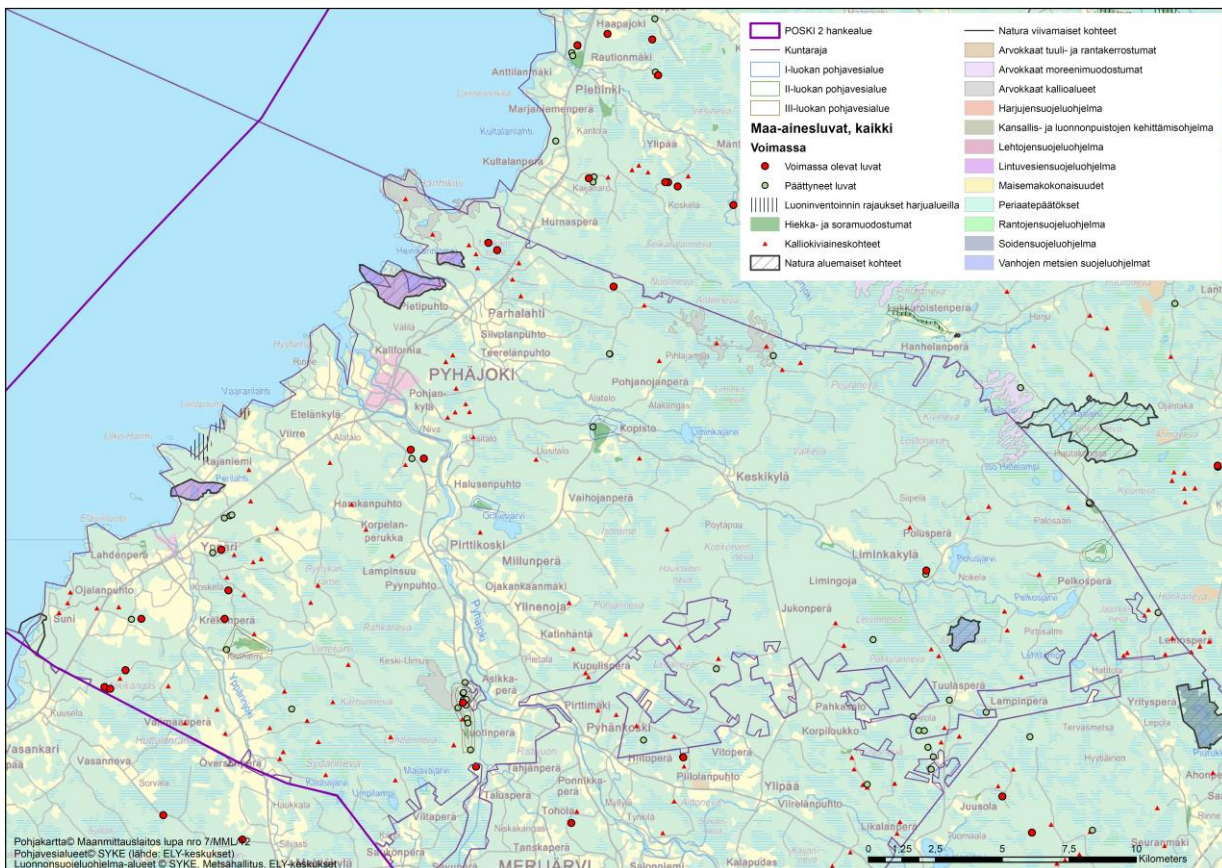
Pyhäjoen kunnassa tehtiin neljällä tutkimusalueella viisi kairausta. Vesinäytteitä otettiin yhteensä kuusi. Vesinäytteistä kolmessa ylittyi laatusuosituksen mukaiset mangaani- ja rautapitoisuudet.

Niissä on yhteensä pohjavesipinnan yläpuolella 1,3 miljoonaa kuutiota maa-aineksia. PP-kivi hankkeen aikana kunnasta on kartoitettu 25 ja tämän hankkeen aikana 10 kiviaineskohdetta. Kartoitetuista kiviainekohteista kolme on lujaa, 17 keskilujaa ja 15 massakiveksi luokiteltua. Yksi kiviainekohteista on testattu tämän hankkeen aikana. Oulaisen kaupungin tutkimustulokset on esitetty kuvassa 16.

Yhdessä näytteessä alumiinipitoisuus ja yhdessä CODMn luku ylittyi. Kolmessa näytteessä pH oli alle sallitun vaihteluvälin. Kaikki vesinäytteet ylittivät sameuden osalta laatusuositukset.

Luontoinventoinnissa ei tutkituilla harjuaueilla havaittu merkittäviä luonto- tai maisema-arvoja. Dyynialueista Laitapuhakka on valtakunnallisesti arvokas, Heikinpauhu ja Pitkäranta paikallisesti arvokkaita.

GTK:n tietokannassa Pyhäjoen kunnan alueella on hiekka- ja soraesiintymiä yhteensä 11 kappaletta, joissa on arviolta 2,4 miljoonaa kuutiota maa-aineksia pohjavesipinnan yläpuolella. Kalliokiviainekohteita kunnan alueelta löytyy 99, näistä 10 on lujaa, 66 keskilujaa ja 23 massakiveksi luokiteltua.



Kuva 17. Pyhäjoen kunta.

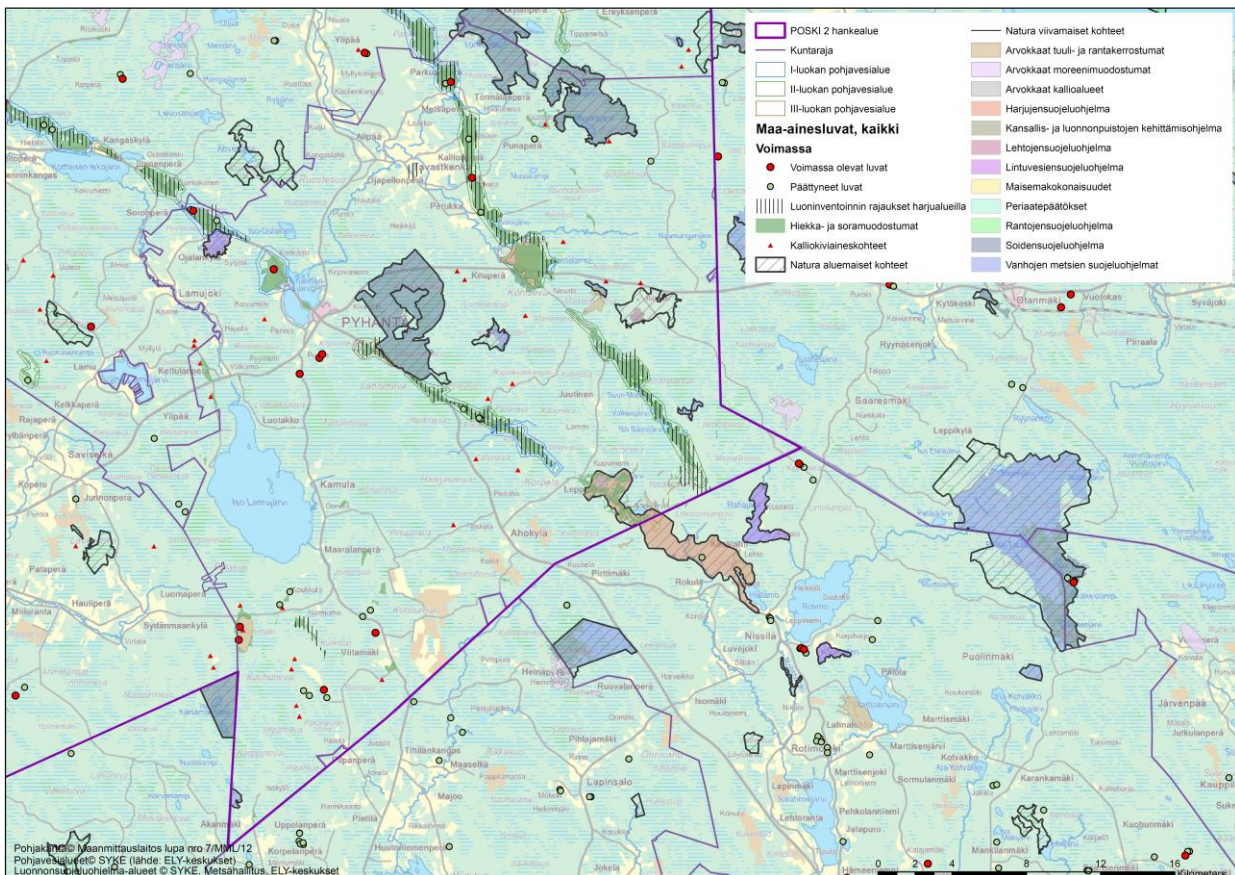
## 6.6 Pyhäntä

Pyhännän kunnassa sijaitsee lähes puolet projekti-alueen hiekka- ja soravarannoista. Kunnan alueella on kaksi isoa luode-kaakkoisuuntainen pitkitäisharjujakso. Kunnan alueelle tehtiin hankkeen aikana 17 kairaus- ja pohjavesiputkista otettiin 28 vesinäytettä analysoitavaksi. Kaikissa vesinäytteissä laatusuosituksen ylittivät sameuden osalta. Suosituksen raudan osalta ylittyi 18 näytteessä, mangaanin osalta 11 näytteessä. Lisäksi kolmessa näytteessä ylittyi alumiinipitoisuus ja pH oli alle suositusten. Kahdessa näytteessä ylittyi laatusuositus CODMn osalta.

Luontoinventoinnissa tutkittiin 16 harjualueita. Inventoinnissa havaittiin merkittäviä luonto- ja maisema-arvoja kaikilla tutkituilla alueilla ja harjualueille tehtiin yhdeksän arvokkaan harjualueen

rajausta. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita alueita ovat Iso Ahvenjärvi – Valkeisjärvi sekä Kontiokangas. Maakunnallisesti arvokkain luokiteltiin mm. Vörssinvaara-Järvienkangas, Kokkomäki ja Kivijärvenkangas. Maksinharju. Palokangas, joka luokiteltiin maakunnallisesti arvokkaaksi, oli aikaisemmin luokittelematon.

Hiekka- ja soraesiintymiä on Pyhännän kunnassa GTK:n tietokannan mukaan 37, ja ne sisältävät 150 miljoonaa kuutiota maa-aineksia pohjavesipinnan yläpuolella. Pyhännän kunnan alueelta GTK on kartoittanut aikaisempien tutkimusten aikana 15 ja POSKI 2-hankkeen aikana 8 kalliokiviaineskohteita. Kartoitetuista kohteista yksi on luja, 11 keskilujaa ja 11 massakiveä.



Kuva 19. Pyhäjärven kunta.

## 6.7 Raahen kaupunki

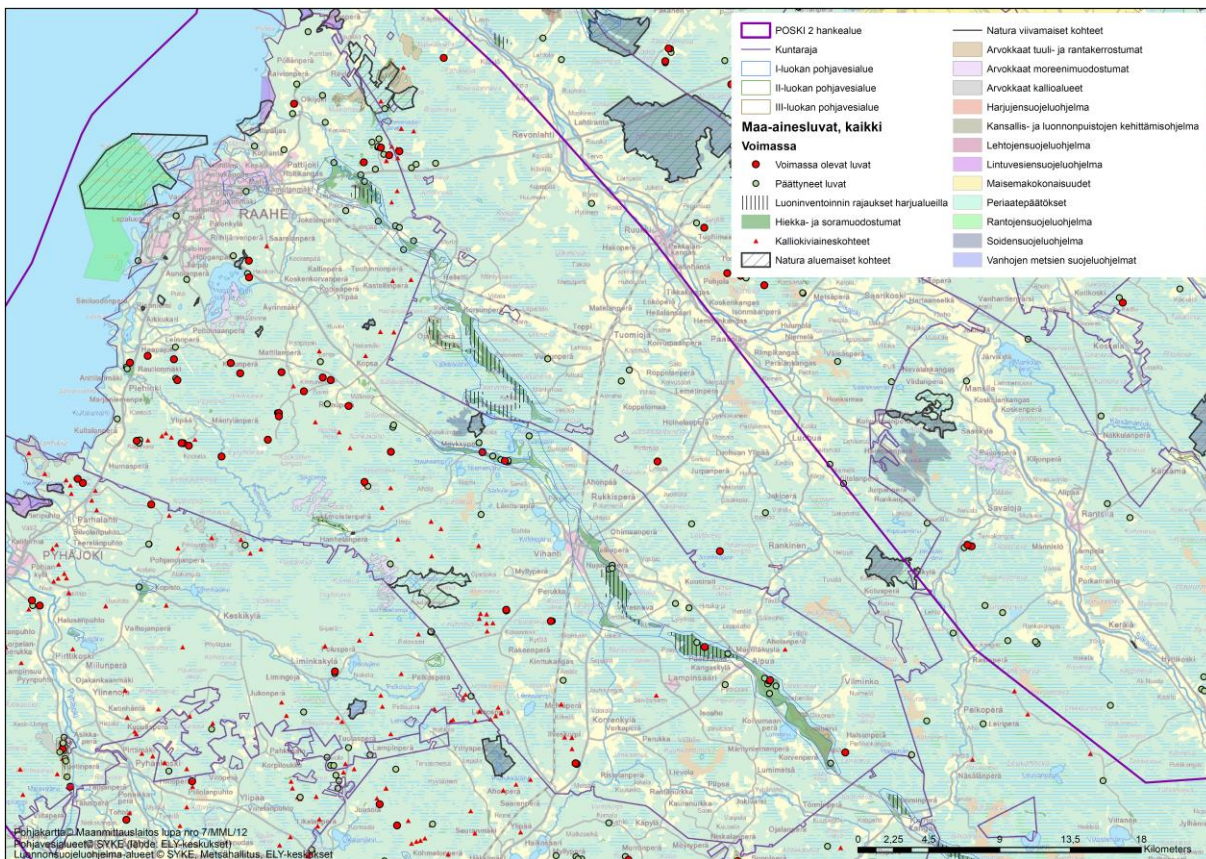
Raahen kaupungin alueella sijaitsee iso, mutta osittain katkonainen luode-kaakkoisuuntiasessa harjujakso. Harju on hiekkavaltainen, mutta kaakkoisosassa harjun ydinosassa on merkittäviä soravarantoja. Pohjoisosassa harju on meri- ja rantavoimien tasoittama ja rantakerrostumien peittämä. Raahen länsiosissa sijaitsee hajallaan pieniä hiekkavaltaisia rantakerrostumia.

Raahessa on valtakunnalliseen harjuensuojeluohjelmaan kuuluva alue, Lumijärvenkangas. Lisäksi Alpuankangas ja Vihanninharju kuuluvat maakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin. Inventoinnissa näissä kohteissa todettiin hyvin merkittäviä luonto- ja maisema-arvoja. Lukkaroinenperän harjun luonto- ja maisema-arvot todettiin jossakin määrin merkittäviksi ja Palokankaan jokseenkin merkittäviksi. Kopsan pohjavesialueen luonto- ja

maisema-arvot todettiin vähäisiksi. Pitkälähteen pohjavesialueen luontoarvoja sisältävät alueet kuuluvat Pitkäsnevan luonnonsuojelualueeseen.

Raahessa tehtiin 11 kairausta ja vesinäytteitä otettiin viisi, neljästä putkesta ei saatu vesinäytettä vähäisen antoisuuden vuoksi. Kaikissa analysoiduissa vesinäytteissä rauta- ja mangaanipitoisuudet sekä sameus ylittivät suositukset, kolmessa näytteessä alumiinipitoisuus ylitti suositukset ja kolmessa pH alitti suosituksen.

Raahen kaupungin alueella on GTK:n tietokannassa yhteensä 38 hiekka- ja soraesiintymää, maa-aineksia esiintymässä on pohjavesipinnan yläpuolella arviolta 64 miljoonaa kuutiota. Aikaisemmissa tutkimuksissa Raahen alueelta on kartoitettu 46 kalliokiviaineskohdetta, joista yksi on lujaa, 34 keskilujaa ja 11 massakiveä.



Kuva 20. Raahen kaupunki.

## 6.8 Siikajoki

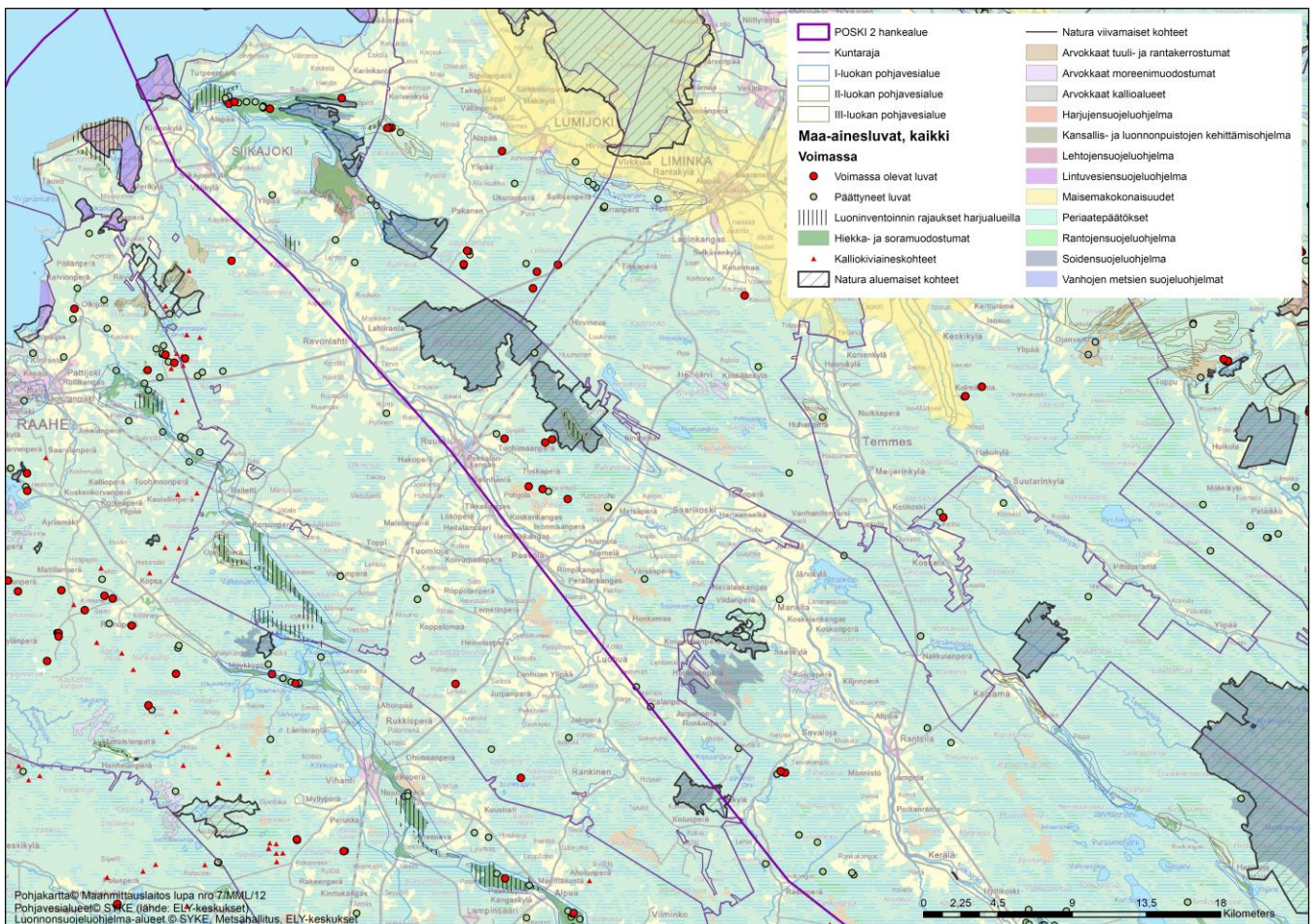
Siikajoen kunta kuuluu ainoastaan osittain POSKI 2- hankealueeseen. Osa kunnasta on tutkittu aiemmin POSKI vaihe 1 hankkeen aikana.

Siikajoen kunnan alueella sijaitsee kaksi luodekaakkoissuuntaista pitkittäisharjajaksoa. Toinen harjajakso sijaitsee kunnan etelä- ja toinen pohjoisosissa. POSKI 2 –hankealueeseen kuuluva eteläinen harju on hiekkavaltainen, laakeilla harjutasanteilla sorainen materiaali sijaitsee pohjakerroksena pituussuuntaisesti hiekan alla.

Siikajoelle kunnassa ei hankealueella tehty kairauksia eikä otetu pohjavesinäytteitä. Luon-

toinventoinnissa Ahvenkankaalla, Keltalankankaalla ja Turtankankaalla todettiin hyvin merkittäviä luonto- ja maisema-arvoja. Papinkankaan dyynialueen harjulla luonto- ja maisema-arvot ovat hyvin merkittäviä. Alueella on myös merkittäviä muinaisjäännösarvoja.

GTK:n tietokannassa koko Siikajoen kunnassa on yhteensä 36 hiekk- ja soraesiintymää, joissa on arvioitu olevan pohjavesipinnan yläpuolella 65 miljoonaa kuutiota maa-aineksia. Kalliokiviaineskohteita koko kunnan alueella on GTK:n tietokannassa kuusi, joista neljä on keskilujaa ja kaksi massakiviainesta.



Kuva 21. Siikalatvan kunta.

## 6.8 Siikalatva

Siikalatvan kunta kuuluu ainoastaan osittain POSKI 2- hankealueeseen. Osa kunnasta on tutkittu aiemmin POSKI vaihe 1 hankkeen aikana.

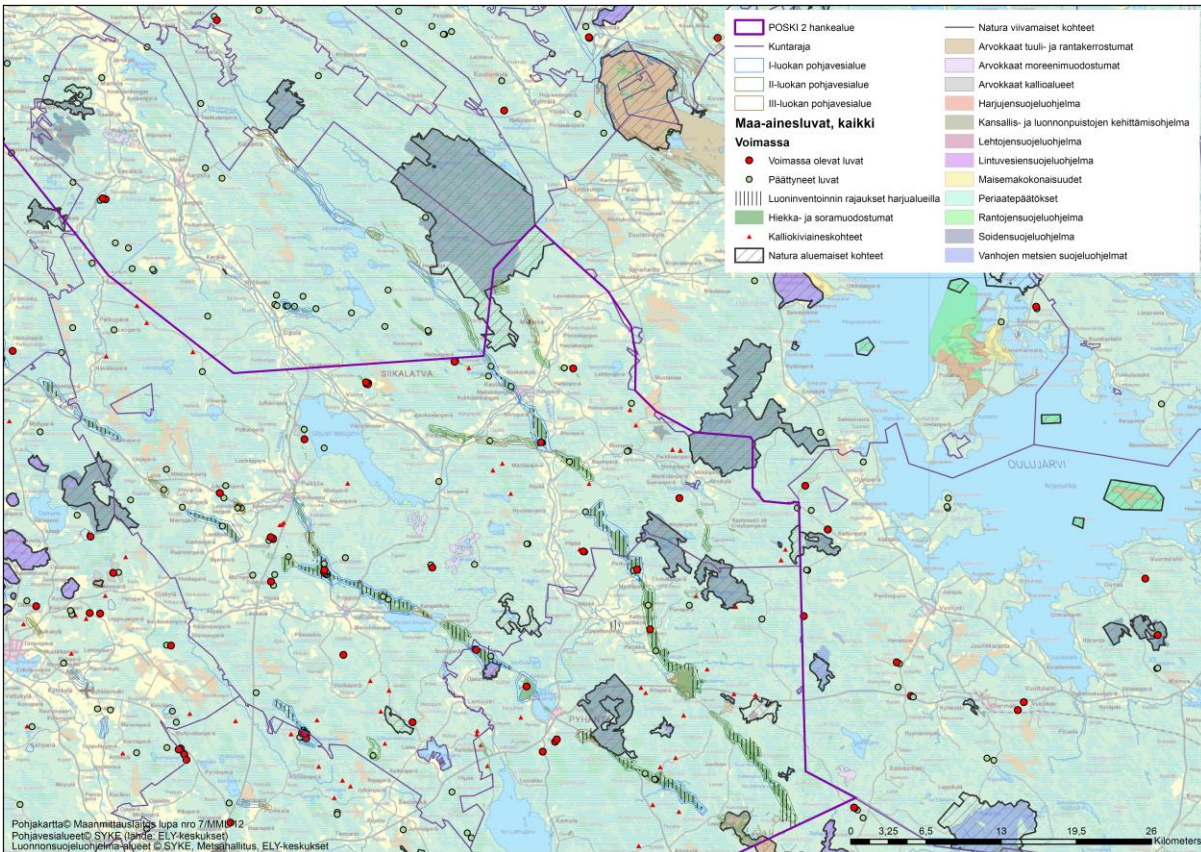
Siikalatvan kunnassa sijaitsee kaksi luodekaakkoisuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Suurin osa Siikalatvan kunnan harjumuodostumista kuuluu POSKI 2 –hankealueeseen. Siikalatvan kunnassa kairattiin 28 pisteessä ja asennettiin paikoilleen 25 pohjavesiputkea. Putkista otettiin yhteensä 26 vesinäytettä, yhdeksästä putkesta ei saatu vesinäytettä huonon antoisuuden vuoksi. Lisäksi otettiin yksi vesinäyte aiemmin asennetusta pohjavesiputkesta. Analysoiduista näytteistä 24 suositukset ylittyivät raudan, 12 näytteessä mangaanin ja neljässä näytteessä alumiinin osalta.

Lisäksi 22 näytteessä suositukset ylittyivät sameuden osalta ja alittuivat 12 näytteessä pH:n osalta.

Siikalatvan kunnan alueella ei sijaitse harjujensuojeluohjelman alueita. Luonnoninventoinnissa merkittäviä luonto- ja maisema-arvoja todettiin 14 tutkituista alueista, näille alueille tehtiin arvokkaan harjualueen rajaukset. Maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltiin Piippolan Vanhantien kangas ja Paskokangas sekä Kestilän jaksoon kuuluva Palokangas. Paikallisesti arvokkaiksi luokiteltiin mm. Kalliokankaat, Kangaskylä, Laakkolan Hyppyriharju sekä Kestilän Isokangas ja Maksinharju. Aikaisemmin luokittelemattomia alueita olivat Palokangas ja Vahantienkangas.

GTK:n tietokannassa koko Siikalatvan kunnassa on 99 hiekka- ja soraesiintymää ja näissä muodostumissa on yhteensä pohjavesipinnan yläpuolella 85,1 miljoonaa kuutiota maa-aineksia. Kallioki-

viaineskohteita Siikalatvan kunnasta löytyy yhteensä 31, joista 20 on keskilujaa ja 11 massakiveksi soveltuvaa kiviainesta.



Kuva 21. Siikalatvan kunta.

## 7. Johtopäätökset

Pohjois-Pohjanmaan väestömäärän kasvu vuoteen 2040 mennessä on ennusteiden mukaan yli 42 000 henkilöä. Sekä pohjaveden että kiviaineksen kulu- tus tulee kasvamaan. Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä 105 vesihuoltolaitosta, keskimäärin talousvettä kulutetaan 215 litraa asukasta kohti. Luokiteltuja pohjavesialueita on maakunnan alu- eella 418, niistä 306 on vedenhankinnan kannalta tärkeitä tai siihen soveltuvia (I- ja II-luokan poh-

javesialueita). Pohjavesialueet sijaitsevat maakun- nan alueella hajanaisesti ja raakaveden laatu vaih- telee huomattavasti, mikä on ongelmallista vesi- huollon kannalta. Pohjois-Pohjanmaan vesihuol- lon kehittämissuunnitelma on käynnistetty vuoden 2014 aikana Pohjois-Pohjanmaan liiton ja ELY:n yhteistyönä. Tavoitteena on tunnistaa vesihuollon kehittämistarpeet ja edistää maakunnallista vesi- huoltoyhteistyötä.



Geologian tutkimuskeskuksen tekemän maa-ainesarvion mukaan hankealueella on yhteensä 376,7 miljoonaa kuutiota hiekka- ja soravarantoja, mutta varantoarvioissa ei ole otettu huomioon suojakerroksia, vaan varannot on arvioitu pohjaveden pinnan tasoon saakka. Varantoarviosta ei käy ilmi hyödynnettävän maa-aineksen määrää.

Hiekka- ja soravarannot sijaitsevat pääosin kaukana suurimmista kulutuksen tarvealueista sekä pohjavesialueilla, joilta maa-ainesten otolle on rajoituksia. Maa-ainesten nostolle voi olla myös muita rajoituksia kuten varantojen sijainti asutuksen välittömässä läheisyydessä tai alueen kuuluminen luonnonsuojeluohjelma-alueeseen.

Hiekka- ja soravarannoista osa on luokiteltu yhteensovittamisvaiheessa POSKI 1 luokkaan, maa-ainesten ottoon soveltumattomaksi, tai luokkaan POSKI 2, maa-ainesten ottoon osittain soveltuviksi. Näillä alueilla maa-ainesten ottoa rajoittavat esimerkiksi luonnonsuojelualueet, virkistyskäyttö ja asutus. Osa varannoista on luokiteltu POSKI 3 luokkaan, maa-aineksen ottoon soveltuviksi. POSKI 3 luokkaan ei ole huomioitu sellaisia kohteita joiden maa-ainesvarannot alittavat 100 000 kuutiota.

Soveltuviksi, POSKI 3-luokkaan kuuluvissa kohteissa, on harjualueilla maa-aineksia yhteensä noin kahdeksan miljoonaa kuutiota, josta lähes 5,5 miljoonaa kuutiota on hiekkaa, reilut kaksi miljoonaa kuutiota soraa ja 0,3 miljoonaa kuutiota murskattavaa kiviainesta. Osalla näistä alueista on tällä hetkellä voimassa oleva maa-aineslupa. GTK:n tekemän arvion mukaan neljän kerroksen suojakerrospaksuus pienentää hyödynnettävien aineksen määrää korkeintaan puoleen.

Lisäksi hankealueella on GTK:n tietokannassa 381 kohdetta, jotka mahdollisesti soveltuvat kalliokiviainestuotantoon. Kalliokiviainekohteista liitekartalle on merkitty hyödynnettäväksi luontoinventoinnin tulosten perusteella soveltuvat kohteet sekä kohteet, joilla on voimassa oleva maa-aineslupa merkittävälle ottomäärälle.

Harjujen hiekalle ja soralle on saatavilla myös vaihtoehtoisia tuotteita. Suomessa kalliokiviaineksen käyttö on lisääntynyt, sama suuntaus on odotettavissa Pohjois-Pohjanmaalla. Harjusoraa ei pystytä kaikissa käyttökohteissa korvaamaan kalliokiviaineksella, harjusora on välttämätöntä esimerkiksi betoniteollisuudelle.

Moreenin ja rantahiikkakerrostumien käyttö on yksi vaihtoehto harjujen hiekalle ja soralle. Moreenin hienoaines asettaa rajoituksensa materiaalin käytölle. Moreeniesiintymät ovat usein heterogeenisiä ja vaativat tarkempia tutkimuksia soveltuvuuden toteamiseen. Rantahiikka esiintymät ovat usein pienehköjä, joka rajoittaa esiintymien käyttöä. Merihiekkaa on tutkittu alueella yhtenä vaihtoehtona harjujen hiekalle ja soralle, merihiekan nostolle Pyhäjoen Yppärin edustalta on myönnetty lupa 2013.

Luonnonvarojen kestävä käytön mukaista on hyödyntää alueilla syntyviä sivuvirtoja mahdollisimman tehokkaasti. Korvaavina materiaaleina hankealueella käytetään esimerkiksi tiehankkeissa oktohiekkää ja masuunikuonaa. Tuotteita arvioidaan käytettäväksi 3,5 miljoonaa kuutiota vuoteen 2040 mennessä Raahan ja Ylivieskan seutukunnissa. Kaivoksien sivukiviä ja rikastushiekköjä sekä rakennuskivilouhoksien sivukiviä käytetään kiviainesta korvaavana materiaalina rakentamisessa. Rikastushiekan käyttö on riippuvainen hiekan koostumuksesta ja siinä mahdollisista olevista raskasmetallipitoisuuksista. Hankealueella on tällä hetkellä muutama rakennuskivilouhos sekä Raahan Laiva kultakaivos, jossa ei tällä hetkellä ole toimintaa.

Kiviaineksen kulutuksen on ennustettu pysyvän nykyisellä tasolla. Kiviaineksen kulutusennuste on tehty Pohjois-Pohjanmaalla seutukunnittain. Raahan, Haapaveden-Siikalatvan, Ylivieskan ja Nivala-Haapajärven seutukunnissa kiviaineksen tarve on yhteensä arvioitu olevan lähes 24 miljoonaa kuutiota vuoteen 2040 saakka. Koska seutukunnan sisältävät vain osittain POSKI vaihe 2 – hankealueeseen, on kiviainestarve ainakin kolmanneksen pienempi.

Vuoden 2013 lopussa hankealueella oli Notto-järjestelmän mukaan voimassa olevia maa-aineslupia 197 kappaletta. Luvissa on huomioitu Siikajoen ja Siikalatvan kunnan osalta kaikki kuntien maa-ainesluvut, vaikka kunnista vain osa kuuluu hankealueeseen. Maa-ainesten nostomääräksi Notto -järjestelmään ilmoitettiin saman vuoden aikana kyseisten kuntien alueelta yhteensä 0,7 miljoonaa kiintokuutiometriä. Suurin osa luvista on voimassa 10 vuotta ja vuonna 2013 voimassa olleista luvista ainoastaan 37 on voimassa vuoden 2020 jälkeen.

Kiviaineksen ottoon soveltuvien alueiden määrä hankealueella on vähäinen. Kiviaineksen käyttö

tulee siirtymään yhä enemmän kalliokiviaineksen käyttöön hiekan ja soran sijasta. Maa-ainesten ottoon soveltuvia harjualueita on hankealueella rajoitettu määrä, käyttöön soveltuvat alueet olisi hyödynnettävä mahdollisimman tehokkaasti. Ottoalueiden tulisi sijaita mahdollisimman lähellä kulutuskohdetta, että kuljetuksista aiheutuvat päästöt sekä kuljetuskustannukset jäisivät mahdollisimman alhaiseksi. Kestävän kehityksen mukaisesti kiviaineksen kulutusta tulisi korvata mahdollisuuksien mukaan uusiomateriaaleilla. Harjujen ainesta tulisi käyttää sellaisissa käyttökohteissa, joihin ei muu materiaali sovellu.

## Lähdeluettelo

- Breilin O. (toim.), 1999. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava 2000, Geologiset tiedot ja mahdollisuudet. Geologian tutkimuskeskus.
- Britschgi R., Antikainen M., Ekholm-Peltonen M., Hyvärinen V., Nylander E. & Siiro P., Suomela P., 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Suomen ympäristökeskus, Ympäristöopas 2009, 75 s.
- Davidila J., Mäkinen K., Panttila H., Paalijärvi M. & Pihlaja J., Pohjois-Pohjanmaan POSKI –vaihe 1 (2011 – 2014). Hiekka- ja soraesiintymät. Geologian tutkimuskeskus 84/2014.
- Ekholm-Peltonen M., Jaako M., Miettunen A., Pesälä P. & Viitasaari T., 2005. Selvitys pohjavesivarojen tutkimustarpeista Pohjois-pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella. Alueelliset ympäristöjulkaisut 404.
- Hamari, R., Husa, J. ja Rintanen, T. 1992. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Kymen läänissä. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 353, Helsinki.
- Hernesniemi H., Berg-Andersson B., Rantala O. & Suni P., 2011. Kalliosta kullaksi kummusta klusteriksi. Suomen mineraaliklusterin vaikuttavuus selvitys. Taloustieto Oy, 2011.
- Husa J., Teeriaho J. & Kontula T., 2001. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Pohjanmaalla. Helsinki.
- Isteri M. & Kurttila T., 2013. Runtelin yleissuunnitelma, 2013.
- Kananoja T., 2004. Kallioperän suojelu- ja opetuskohteita Pohjois-Pohjanmaalla. Suomen ympäristö 714. Ympäristöministeriö, Alueidenkäytön osasto. Helsinki.
- Kilpi K., Heiskari J., Haaranen P., Jutila T., 2014. Pohjois-Pohjanmaan liitto – POSKI -projekti, pohjavesinäytteenotto. Työraportti.
- Kontturi O., 1979. Oulun läänin soran kulutus ja harjumaiseman tila. Ympäristö- ja terveys. Vol. 10:7-8, p. 468-486.
- Kontturi O., Arohonka J., Lyytikäinen A. & Punkari M., 1980. Pohjois-Pohjanmaan harjujen moninaiskäyttötutkimus. Perusaineisto. Valtakunnallinen harjututkimus. Joensuun korkeakoulu, 1980.
- Laxström H., 2013. Pohjois-Pohjanmaan POSKI – vaihe 1, Kalliokiviainesraportti. Geologian tutkimuskeskus, Länsi-Suomen yksikkö, Kokkola, 131/2013.
- Lyytikäinen A., 2014. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet sekä pohjavesialueiden ja kalliokiviainesalueiden luontoinventoinnit Pohjois-Pohjanmaalla POSKI 1 tutkimusalueella. 2014.
- Maanmittauslaitos, 2013. Kuntien päivitetty pinta-alat 1.1.2013.  
<http://www.maanmittauslaitos.fi/tiedotteet/2013/03/kuntien-paivitetyt-pinta-alat-ilmestyivat>
- Maa-ainesvero, 2012. Selvitys maa-ainesveron käyttöönoton mahdollisuuksista ja tarkoituksenmukaisuudesta. Valtiovarainministeriö, maaliskuu 2012.
- Mäkinen K., Teeriaho J., Rönty H., Rauhaniemi T. & Sahala L., 2011. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32/2011. Ympäristöministeriö, Luonnonympäristöosasto. Helsinki.
- Mäkinen K., Palmu J.-P., Teeriaho J., Rönty H., Rauhaniemi T. & Jarva J., 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007. Ympäristöministeriö, Alueidenkäytön osasto. Helsinki.

Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2010-2015. Osa 6. Pohjavedet.

Oulunseudun yleiskaava 2020. Vahvistettu Ympäristöministeriössä 18.2.2005 (lainvoimainen 5.6.2007).

Partala E., 2014. Pohjois-Pohjanmaan kiviainestarpeet 2017 – 2040. Pohjois-Pohjanmaan liitto 2014. Julkaisematon selvitys.

Pohjavesien suojeluun liittyvän sääntelyn kehittämistä valmistelevan työryhmän raportti, 2012

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2003. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, taustaselvitykset: Maa-ainesalueet. Oulu. Julkaisematon raportti.

Rintala J., Lonka H., 2013. Maa-aineslain toimivuuden arviointi. Suomen Ympäristö 12, 2013. Ympäristöministeriö. Helsinki 2013.

Räisänen M., Venäläinen P., Lehto H. & Härmä P., 2005. Rakennuskivilouhinnassa syntyvien sivukivien hyötykäyttö Kaakkois-Suomessa. GTK, väliraportti 23.12.2005.

Salli I., 1961, Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehdet 2413, 2431 ja 2433. Geologinen tutkimuskeskus. Otaniemi. 50 s.

Toropainen V. & Heikkinen P., 2006. Pyhäsalmen, Hituran, Talvivaaran ja Ihalaisen kaivosten sivukivien ja rikastushiekkojen mineraloginen ja kemiallinen koostumus. Geologian tutkimuskeskus, arkistoraportti.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY.  
[http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx) (7.10.2013)

Valtioneuvoston periaatepäätös valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja maisemanhoidon kehittämisestä 1.5.1995. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Maisemat/Arvokkaat\\_maisemaalueet](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Maisemat/Arvokkaat_maisemaalueet) (7.10.2013)

Valtiovarainministeriö, 2012. Maa-ainesvero. Selvitys maa-ainesveron käyttöönoton mahdollisuuksista ja tarkoituksenmukaisuudesta. Valtiovarainministeriö, maaliskuu 2012.

Vasikkasuon maa- ja kalliainesten ottamisen yleissuunnitelma, 2003. Julkaisusarja B:28, Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Ympäristöministeriö, 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen säätelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1 / 2009.

Ympäristön tila 2013, Pohjois-Pohjanmaa. Näkymiä, joulukuu 2013, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

## Liite 1

Kunta	Pohjavesialue	numero	pohjavesiluokitus (31.12.2013)	uusi pohjavesiluokitus (2015)	kommentit
Haapavesi	Karhunkankaan jatke	-	ei kuulu pohjavesialueisiin	ei kuulu pohjavesialueisiin	tutkimusalue osittain Raahen kaupungin puolella
Haapavesi	Sulkakylä	11071017	III		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Kärsämäki	Kananperä-Porkkala	11317003B	III		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Oulainen	Ohukainen	11563003	III		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Oulainen	Rinne kangas-Varpukangas	11139005	III	III	ei muutosta toistaiseksi
Oulainen	Vii kangas	11563005	III		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Pyhäjoki	Heteselkä	-	ei kuulu pohjavesialueisiin	ei kuulu pohjavesialueisiin	
Pyhäjoki	Kaivosoja	11625005	III		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Pyhäjoki	Tähjänjoki	11625004	III		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Pyhäjoki	Viinikangas	11625003	II		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Pyhäntä	Kontio kangas	11630008	II	II	
Pyhäntä	Palokankaat	11630007	II	II	
Pyhäntä	Pitkäkangas	11630005	II	II	
Pyhäntä	Siitankaarto	11630006	III		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Pyhäntä	Vörssinvaara-Järvien kangas	11630009	II	II	
Raahe	Karhukankaan jatke	-	ei kuulu pohjavesialueisiin	ei kuulu pohjavesialueisiin	tutkimusalue osittain Haapaveden kaupungin puolella
Raahe	Kopsa	11582052	III		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Raahe	Kopsan jatke	-	ei kuulu pohjavesialueisiin	ei kuulu pohjavesialueisiin	
Raahe	Pitkäsälähe	11582001	II		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Raahe	Lukkaroistenperä	11926004	II		pohjavesialueen rajauksen tarkistus 2016
Siikajoki	Turtankangas	11708004	III	III	ei muuteta toistaiseksi
Siikalatva	Jäkälämaa	11973014	poistettu	poistettu pohjavesiluokituksesta	päivitetty 31.1.2015
Siikalatva	Järvitalon jatke	-	ei kuulu pohjavesialueisiin	ei kuulu pohjavesialueisiin	
Siikalatva	Kalliokankaat	11603004	II	II	
Siikalatva	Kangaskylä	11603003	III	poistettu pohjavesiluokituksesta	päivitetty 31.1.2015
Siikalatva	Karinrooppikangas	11247006	III	poistettu pohjavesiluokituksesta	päivitetty 31.1.2015
Siikalatva	Kokkomaa	11247012	III	E	päivitetty 31.1.2015
Siikalatva	Kolkankangas	11247009	II	poistettu pohjavesiluokituksesta	päivitetty 31.1.2015
Siikalatva	Kurranjärvi	-	ei kuulu pohjavesialueisiin	ei kuulu pohjavesialueisiin	
Siikalatva	Lamparekaarrot	-	ei kuulu pohjavesialueisiin	ei kuulu pohjavesialueisiin	
Siikalatva	Launolankangas	11617006	III	II	päivitetty 31.1.2015
Siikalatva	Marjaharju	11603006	II		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Siikalatva	Oltavankangas	11617007	III	poistettu pohjavesiluokituksesta	päivitetty 31.1.2015
Siikalatva	Palokangas	11617052	III	poistettu pohjavesiluokituksesta	päivitetty 31.1.2015
Siikalatva	Pihlajaisen kangas	11617004	II	II	
Siikalatva	Selänkangas	11247002	II	II	

Siikalatva	Sorvonkangas	11247004	II	II	
Siikalatva	Taninselkä	11247007	II	II	
Siikalatva	Teerikangas	11247010	III		pohjavesiluokitus tarkistetaan 2016
Siikalatva	Telinaho	-	ei kuulu pohjavesialueisiin	ei kuulu pohjavesialueisiin	
Siikalatva	Tihilä	11247008	II	II	

## Liite 2

<p>POSKI - vaihe 2 hiekka- ja soraesiintymät kunnittain. Geologian tutkimuskeskus 2015 Arvio koskee koko muodostuman maa-aineksia. Maa-ainesarvio on laskettu pohjavesipinnan tasoon saakka, pohjavesipinnan yläpuolinen suojakerros on 0 metriä.</p> <p>POSKI luokitus: 1=maa-aineksen ottoon soveltumaton 2=maa-aineksen ottoon osittain soveltuva 3=maa-aineksen ottoon soveltuva</p> <p>Rajoitukset ja huomiot: AMO=vanhojen metsien suojeluohjelma av=alueella on maakuntakaavan arvokas vesistö tai alue rajautuu sellaiseen eo=maakuntakaavan maa-ainesten ottoalue arvokkaalla harjualueella HSO= valtakunnallinen harjensuojeluohjelma jäkäla=jäkälänkeruualue KAO=arvokas kallioalue kma=kulttuurimaisema LVO=lintuvesisuojaohjelma MAO = alue on kokonaan tai osaksi valtakunnallisella tai maakunnallisella maisema-alueella MOR=arvokas moreenimuodostuma MY-hs=Maakunnallisesti arvokkaat harjualueet poro=porolaitumena tärkeä harjualue pv=pohjavesialue RA=ranta-asemakaava RKY=alue kuuluu kokonaan tai osittain valtakunnallisesti arvokkaaseen rakennetun kulttuuriympäristön alueeseen (Museovirasto 2009) RKY93=valtakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (Museovirasto 1993) SL= alue on kokonaan tai osaksi luonnonosuusalueutta SM=muinaismuisto SSO=soidensuojeluohjelma TUURA=valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantamuodostumat VR/VU= Maakuntakaavan tai muu virkistys- tai urheilualue</p>										
Kunta	Tunnus	Nimi	Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m				suojakerros 4 m	Pinta-ala (ha)	POSKI luokitus	Rajoitukset ja huomiot
			Hiekkaa (X 1000 m <sup>3</sup> )	Soraa (X 1000 m <sup>3</sup> )	Murskattavaa (X 1000 m <sup>3</sup> )	Yhteensä (X 1000 m <sup>3</sup> )	Yhteensä (X 1000 m <sup>3</sup> )			
Haapavesi	243306-010-071	HIRSIKANGAS	300	0	0	300		8,6	2	asutus, tie
Haapavesi	243309-060-071	LAUKANKANGAS	250	50	0	300		12,2	3	

Haapavesi	243407-090-071	LEUKALA	120	0	0	120		6,3	2	tie, SM
Haapavesi	243309-040-071	MURTORANGAS	170	130	20	320		13,4	3	
Haapavesi	243309-050-071	MURTORÄME	40	20	0	60		4,3	3	
Haapavesi	243407-013-071	MYLLYPERÄ	50	0	0	60		3,3	3	
Haapavesi	243407-020-071	MYLLYPERÄ	60	50	0	100		5,2	3	
Haapavesi	243309-010-071	PÖNTTÖKORPI	269	30	0	299		13,5	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalue, lähde
Haapavesi	243308-010-071	SULKAKYLÄ	1 340	0	0	1 340	300	34,3	2	asutus
Haapavesi	243408-011-071	TASKISNEVA	80	40	0	120		7,3	3	
	<b>YHTEENSÄ</b>		<b>2 679</b>	<b>320</b>	<b>20</b>	<b>3 019</b>	<b>300</b>	<b>101,4</b>		
<b>Kunta</b>	<b>Tunnus</b>	<b>Nimi</b>	<b>Hiekkaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Soraa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Murskattavaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Yhteensä (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>		<b>Pinta-ala (ha)</b>	<b>POSKI luokitus</b>	<b>Rajoitukset ja huomiot</b>
Kärsämäki	332205-010-317	HIIDENKAARTO	70	88	0	158		11,7	3	
Kärsämäki	341107-030-317	HÄMEENKANGAS	230	150	0	380		18,5	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalue, vedenottamo
Kärsämäki	332403-012-317	PIENIMÄKI	150	0	0	150		7,3	2	maa-aineslupa, lähde, lähellä TUURA
Kärsämäki	332208-010-317	PITKÄMÄKI	140	0	0	140		9,2	2	asutus, pienvesistö, SM
	<b>YHTEENSÄ</b>		<b>590</b>	<b>238</b>	<b>0</b>	<b>828</b>	<b>0</b>	<b>46,7</b>		
<b>Kunta</b>	<b>Tunnus</b>	<b>Nimi</b>	<b>Hiekkaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Soraa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Murskattavaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Yhteensä (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>		<b>Pinta-ala (ha)</b>	<b>POSKI luokitus</b>	<b>Rajoitukset ja huomiot</b>
Oulainen	243404-010-563	HIETASYRJÄNKANGAS	150	260	40	450		21,7	3	
Oulainen	243401-020-563	HURNASKANGAS	130	0	0	130		9,5	2	
	<b>YHTEENSÄ</b>		<b>280</b>	<b>260</b>	<b>40</b>	<b>580</b>	<b>0</b>	<b>31,2</b>		
<b>Kunta</b>	<b>Tunnus</b>	<b>Nimi</b>	<b>Hiekkaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Soraa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Murskattavaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Yhteensä (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>		<b>Pinta-ala (ha)</b>	<b>POSKI luokitus</b>	<b>Rajoitukset ja huomiot</b>
Pyhäjoki	243202-020-625	KAIVOSOJA	700	0	0	700		34,9	2	pienvesistö, muu toiminta: maanviljely, turkistarha
Pyhäjoki	243208-020-625	KITTELÄNKANGAS	30	30	0	60		4,0	3	
Pyhäjoki	243211-012-625	PALOSAARI	29	86	25	140		12,0	2	SM



Pyhäjoki	243208-010-625	SAURANEVA	120	0	0	120		6,3	2	pienvesi
	<b>YHTEENSÄ</b>		<b>879</b>	<b>116</b>	<b>25</b>	<b>1 020</b>		<b>57,2</b>		
<b>Kunta</b>	<b>Tunnus</b>	<b>Nimi</b>	<b>Hiekkaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Soraa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Murskattavaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Yhteensä (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>		<b>Pinta-ala (ha)</b>	<b>POSKI luokitus</b>	<b>Rajoitukset ja huomiot</b>
Pyhäntä	341301-050-630	HUHMARANGAS	90	20	0	110		8,5	3	
Pyhäntä	341307-021-630	ISO AHVENJÄRVI	10 000	5 500	500	16 000		258,7	1	HSO
Pyhäntä	341302-010-630	KIVIJÄRVENKANGAS	3 566	5 550	1 780	10 896		136,6	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalue, vedenottamo, MHY, geol, maisem., LVO-Natura vieressä, rantamuod., VR/VU
Pyhäntä	332403-020-630	KIVIMÄENKANGAS	230	130	0	360		16,9	3	
Pyhäntä	341305-010-630	KONTIOKANGAS	282 000	9 800	2 000	40 000	25 000	365,8	1	HSO, geol.,maisem., rantamuod., jokilaakso, VR/VU
Pyhäntä	332406-020-630	KUIVIKKOMÄENKANGAS	480	0	0	480		180,5	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalue, vedenottamo, asutus, SM
Pyhäntä	341302-020-630	LEIVISKÄNKANGAS	2 894	640	59	3 593		71,3	1	
Pyhäntä	341309-010-630	PAHANLAMMINHARJU	160	330	60	550		17,5	2	Pahalampi, Natura vieressä
Pyhäntä	341306-010-630	PALOKANGAS 1	1 896	243	3	2 142		143,0	2	maa-aineslupa, II-luokanpy-alue, geol.,maisem., biol. merk., tuuli- ja rantamuod., SM
Pyhäntä	341306-020-630	PALOKANGAS 2	315	696	66	1 077		29,9	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalue, vedenottamo, geol.,mais., biol. merk., tuuli- ja rantamuod.
Pyhäntä	332403-011-630	PIENIMÄKI	400	300	35	735		43,7	2	vieressä TUURA
Pyhäntä	341308-050-630	RUOHOLAMMINHARJU	45	100	15	160		4,2	3	
Pyhäntä	341301-011-630	SOIDINKANGAS	500	0	0	500		18,1	3	
Pyhäntä	332403-030-630	SUKSIKANGAS	370	320	0	690		38,3	2	asutus, rantamuodostumia, valleja, tasanteita
Pyhäntä	341308-040-630	VIISSEINÄSENKANGAS	50	80	20	150		11,8	2	asutus, pienvesistö
Pyhäntä	332406-050-630	VIITAMÄKI	260	40	0	300		19,3	2	asutus
Pyhäntä	332406-030-630	VIRKKUSENLEHTO	180	0	0	180		14,9	3	

Pyhäntä	341306-070-630	VORNINHARJU	120	0	0	120		4,6	2	asutus, Pahalampi
	<b>YHTEENSÄ</b>		<b>62 245</b>	<b>26 870</b>	<b>4 679</b>	<b>93 794</b>	<b>25 000</b>	<b>1 490,60</b>		
<b>Kunta</b>	<b>Tunnus</b>	<b>Nimi</b>	<b>Hiekkaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Soraa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Murskattavaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Yhteensä (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>		<b>Pinta-ala (ha)</b>	<b>POSKI luokitus</b>	<b>Rajoitukset ja huomiot</b>
Raahe	244111-120-582	ARKKUNEVA	260	0	0	260		20,9	2	muu käyttö: ravirata
Raahe	244104-010-678	HAUTAUSMAA	550	0	0	550		26,8	2	muu käyttö: hautausmaa
Raahe	244112-012-582	HUMMASTINJÄRVET	320	0	0	320		15,8	2	asutus, Hummastinjärvi, Natura vieressä
Raahe	R4134-001-678	KOPSA	450	0	0	450		26,6	2	asutus, muu käyttö: maanviljelys
Raahe	R4134-002-678	KOPSA	250			250		13,6	2	asutus
Raahe	243405-020-926	KÄPPÄLÄISENMÄKI	5 950	4 670	594	11 214		300,6	2	maa-aineslupa, I-luokan pv-alue, vedenottamo, geol. ja mais. merkitt., rantamuod., VR-VU, MHY
Raahe	244301-080-926	LAITALA	585	1 465	325	2 375		122,5	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalue, vedenottamo
Raahe	243403-040-926	RANTASENJÄRVI	100	0	0	100		5,5	2	asutus, I-luokan pv-alue vieressä, SM
Raahe	244107-020-678	SARVANKANGAS	320	0	0	320		19,1	2	asutus
Raahe	243408-020-926	SONNINPERÄ	7 980	6 210	986	15 176		278,8	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalue, vedenottamo, SL
	<b>YHTEENSÄ</b>		<b>16 765</b>	<b>12 345</b>	<b>1 905</b>	<b>31 015</b>		<b>830,2</b>		
<b>Kunta</b>	<b>Tunnus</b>	<b>Nimi</b>	<b>Hiekkaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Soraa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Murskattavaa (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Yhteensä (X 1000 m<sup>3</sup>)</b>		<b>Pinta-ala (ha)</b>	<b>POSKI luokitus</b>	<b>Rajoitukset ja huomiot</b>
Siikajoki	244207-040-748	HIETAPAKKA	150	0	0	150		11,5	1	TUURA, metsädyyn., rantadyyn., läheisyydessä Natura ja LVO
Siikajoki	244207-050-748	KUPPIKANGAS	100	0	0	100		6,2	3	
Siikajoki	244207-030-748	MUNAHIEKANKANGAS	280	0	0	280		24,1	2	TUURA, asutus, tie
Siikajoki	244112-020-748	MUURAIKANKAAT	100	0	0	100		6,2	1	TUURA, Natura
Siikajoki	244112-030-748	MÄKELÄNNEVA	180	0	0	180		9,2	1	TUURA
Siikajoki	244210-070-748	MÄNTYLÄ	250	0	0	250		21,1	2	asutus, tie
Siikajoki	244110-010-708	SILEÄKANGAS	400	0	0	400		17,1	2	osittain I-luokan pvalue

	YHTEENSÄ		2 710	0	0	2 710	18	143,8		
Kunta	Tunnus	Nimi	Hiekkaa (X 1000 m <sup>3</sup> )	Soraa (X 1000 m <sup>3</sup> )	Murskattavaa (X 1000 m <sup>3</sup> )	Yhteensä (X 1000 m <sup>3</sup> )		Pinta-ala (ha)	POSKI luokitus	Rajoitukset ja huomiot
Siikalatva	341204-061-682	ALIAHONNEVA	140	20	0	160		9,4	3	
Siikalatva	341309-040-247	ETELÄNKANGAS	270	0	0	270		9,2	2	asutus, tie, pienvesistö
Siikalatva	341207-030-617	HAAPAVUORI	145	150	0	295		14,8	2	osittain KAO, vanha kaatopaikka, VR/VU
Siikalatva	341108-030-603	HÄMEENKANGAS	120	110	40	270		16,1	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalue, vedenottamo, geol, biol,mais. joks.merk., lähellä SL
Siikalatva	341402-110-247	HÄRKÄKAARTO	120	0	0	120		7,3	3	
Siikalatva	341401-100-247	ISOHARJU	210	0	0	210		7,5	2	osittain I-luokan pvalue
Siikalatva	341401-030-247	ISOKANGAS	8 940	1 940	100	10 980	3 100	227,2	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalue, vedenottamo, SM, VR, rantamuodostumia
Siikalatva	341211-040-247	KALLIOSELKÄ	50	100	40	190		8,4	3	
Siikalatva	341402-030-247	KALLIOSELKÄ	38	228	114	380		24,6	3	
Siikalatva	341402-080-247	KARIROOPPIKANGAS	225	85	10	320	5	12,7	3	
Siikalatva	341306-050-247	KOKKOHARJU	90	150	30	270		7,4	3	
Siikalatva	341402-070-247	KOKKOKAARTO	210	10	5	225		9,9	2	geol., maisemall. jossak. määr.merkitt., rantamuod
Siikalatva	341402-050-247	KOKKOMAA	650	300	50	1 000	230	37,7	2	E-luokan pvalue, osittain Natura
Siikalatva	341207-040-617	KOLANKANGAS	240	0	0	240		9,5	2	asutus, tie, SM, Lamujoki, Kolanoja
Siikalatva	341309-020-247	KOLKANKANGAS	105	295	20	420	10	19,2	2	asutus, tie
Siikalatva	341402-100-247	KORKKALANSELKÄ	190	170	18	378		19,8	3	
Siikalatva	341204-050-617	KORPPIKANGAS	230	299	30	599		16,8	2	asutus, tie
Siikalatva	341109-020-617	LAMPAREKAARROT	700	0	0	700		24,6	3	
Siikalatva	341204-020-617	LATVAKANGAS	155	15	0	170		13,0	2	asutus, tie
Siikalatva	341402-060-247	MURTOSELKÄ	31	35	4	70		3,9	3	
Siikalatva	341204-010-617	OLTAVANKANGAS	228	32	0	260	18	9,8	3	

Siikalatva	341109-040-603	PASKOKANGAS	2 691	1 155	385	4 231		210,8	2	maa-aineslupa, I-luokan pvalus, vedenottamo, geol.,mais. merkitt., biol.joks.merk., rantam., VR/VU
Siikalatva	341210-060-247	PERÄLÄ	50	50	10	110		4,4	2	asutus
Siikalatva	341402-120-247	PIKKUMYLLYKANGAS	220	100	0	320		8,1	2	asutus, pienvesistö
Siikalatva	341106-030-617	PÄIVÄRINTA	155	80	15	250		11,3	2	asutus, tie
Siikalatva	341309-050-247	PÖLJÄ	130	20	0	150		11,6	2	asutus, tie
Siikalatva	341112-050-603	RITOMÄKI	90	58	2	150		10,1	2	asutus, tie
Siikalatva	341112-040-603	RITONIEMI	80	30	0	110		5,8	2	asutus, tie
Siikalatva	341210-040-247	RITOSAARI	40	55	5	100		3,3	3	
Siikalatva	341109-071-617	RUSKEANMULLANNEVA	990	630	80	1 700	180	48,5	2	Geol.,maisem. joks. merkitt., rantamuodost., SM
Siikalatva	341210-010-617	RYNGYNKANGAS	821	0	0	821		35,1	3	
Siikalatva	341402-090-247	TANINSELKÄ	870	0	0	870		32,6	2	asutus
Siikalatva	341108-010-603	TELINAHO	100	330	0	430		5,3	3	
Siikalatva	341207-020-617	VÄLIVUORI	44	48	8	100		10,0	2	asutus, tie, VR/VU, vanha kaatopaikka
Siikalatva	341111-010-603	YRJÄNÄ	530	300	70	900	220	25,9	1	asutus, tie, mais. merk., geol.joks.merk., rantamuod., VR/VU
	<b>YHTEENSÄ</b>		<b>19 898</b>	<b>6 795</b>	<b>1 036</b>	<b>27 729</b>	<b>3 763</b>	<b>931,3</b>		