Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

POHJAVESIEN SUOJELUN JA KIVIAINESHUOLLON YHTEENSOVITTAMINEN POHJOIS-POHJANMAALLA – VAIHE 3

Loppuraportti 2016

Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020

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

Etukannen kuva: Kiviainesten ottoalue Kuusamossa, Helena Vikstedt

Sisällysluettelo

POHJAVESIEN SUOJELUN JA KIVIAINESHUOLLON YHTEENSOVITTAMINEN POHJOIS-POHJANMAALLA – VAIHE 3
1. Johdanto ... 3
2. Pohjois-Pohjanmaan maakunta ... 4
3. Pohjois-Pohjanmaan POSKI - vaihe 3 ... 5
4. Lähtökohdat ... 6
4.1 Maa-aineksen saatavuus ja tarve ... 7
4.2 Korvaavat tuotteet ... 9
4.3 Pohjaveden tutkimustarve ja käyttö ... 9
4.4 Suojelualueet sekä maisemallisesti arvokkaat kohteet ... 11
5. Tutkimukset ... 12
5.1 Maaperän kiviaines ... 14
5.1.1 Morfolitogeneettinen tutkimusmenetelmä ... 15
5.2 Kalliokiviaines ... 16
5.3 Pohjavesialueet ... 16
5.3.1 Jatkuvatoiminen pohjavesimittausasema ... 18
5.5 Harju- ja kallioalueiden luonto- ja maisemainventointi ... 19
6. Tulokset kunnittain ... 20
6.1 Alavieska ... 21
6.2 Haapajärvi ... 22
6.3 Kalajoki ... 23
6.4 Kuusamo ... 24
6.5 Nivala ... 26
6.6 Pudasjärvi ... 27
6.7 Pyhäjärvi ... 29
6.8 Reisjärvi ... 31
6.9 Sievi ... 32
6.10 Taivalkoski ... 34
6.11 Vaala ... 36
6.12 Ylivieska ... 37
7. Johtopäätökset ... 38

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 kolmannessa vaiheessa hankealueeseen kuului Alavieska, Haapajärvi, Kalajoki, Kuusamo, Nivala, osa Pudasjärveä, Pyhäjärvi, Reisjärvi, Sievi, Taivalkoski ja Ylivieska. Lisäksi huomioidaan 2016 vuoden alussa Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan liittyvä Vaalan kunta. Vaalassa vastaavat tutkimukset on tehty Kainuun POSKI hankkeiden aikana.

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.

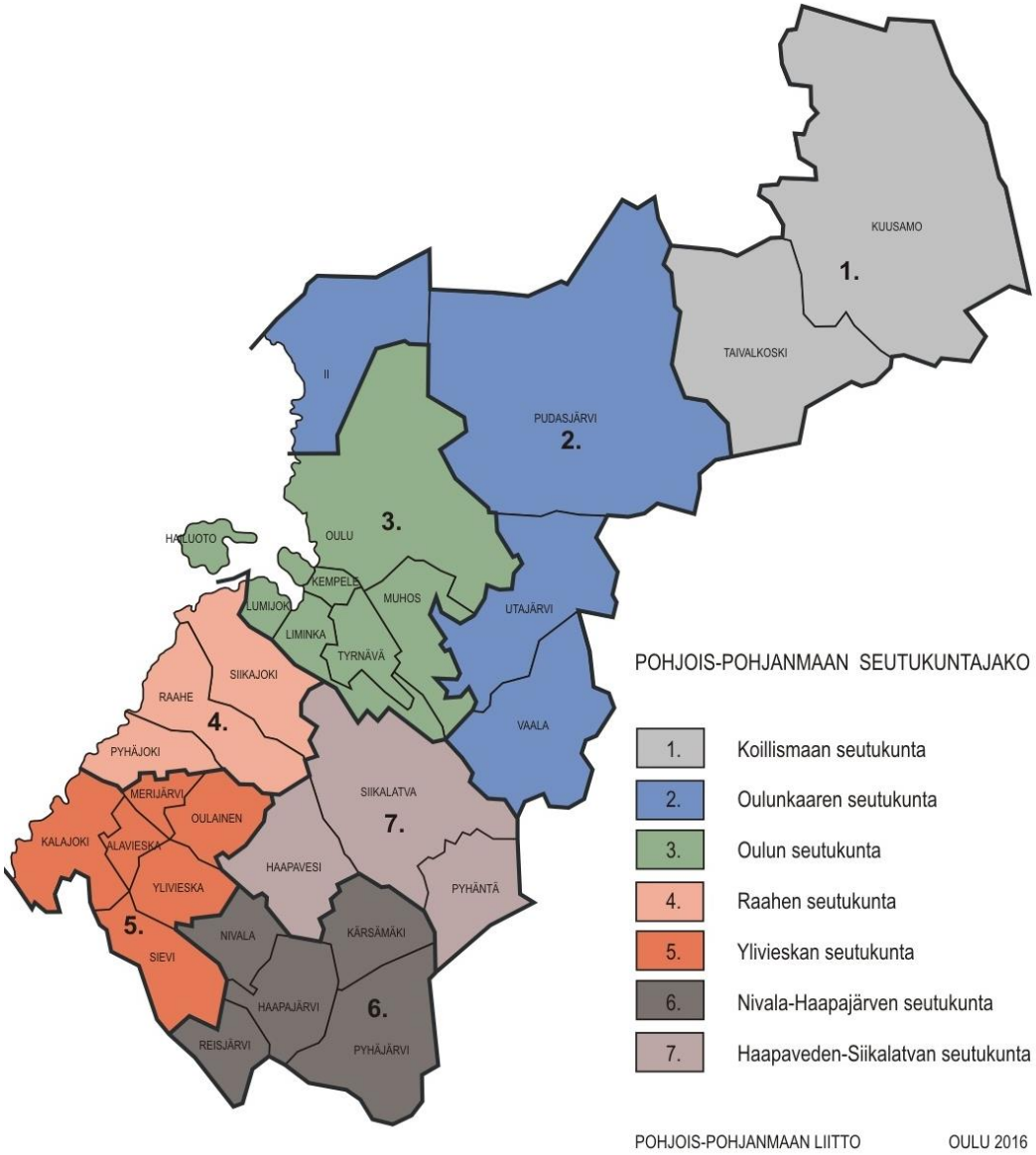
POSKI -hanke tuottaa maa- ainesalueille luokituksen, jossa alue on joko maa-aineksen ottoon soveltuva, osittain soveltuva tai soveltumaton. Lisäksi tavoitteena on kartoittaa kalliokiviaineskohteet, jotka soveltuvat parhaiten kiviainestuotantoon. Luokittelussa otetaan huomioon vesihuollon vaatimukset 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-aineslain 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^2 (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 30 kuntaa. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakeskus on Oulu.

Maakunnan asukasluku oli vuoden 2015 lopussa 410 054 asukasta (Tilastokeskus, 2016) 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.

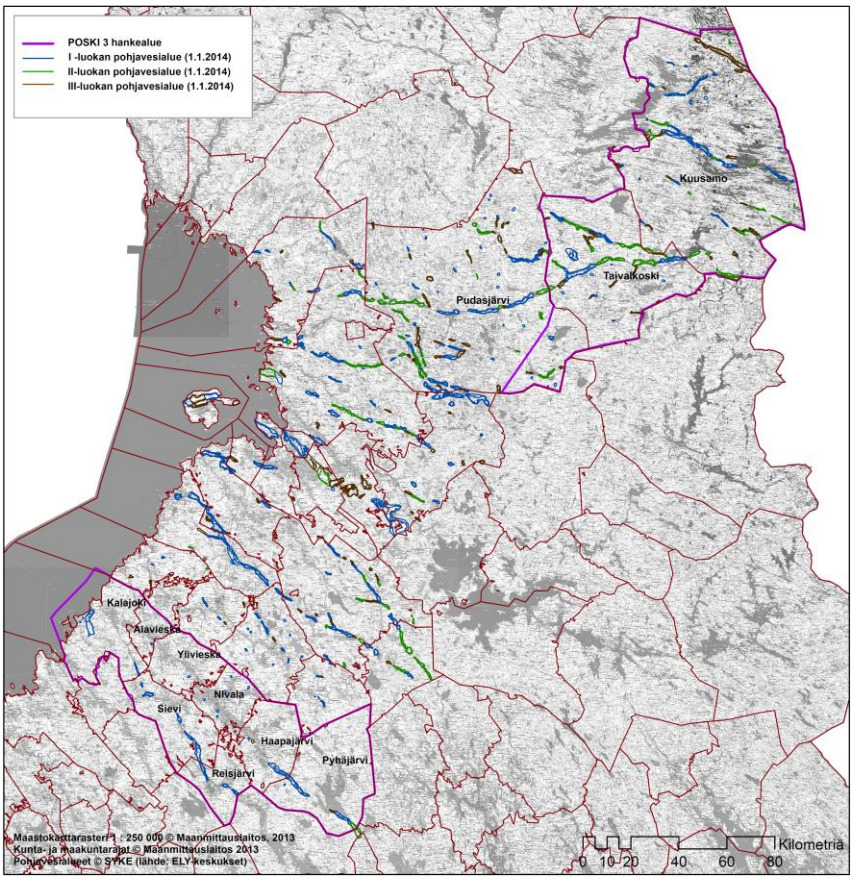


Kuva1. Pohjois-Pohjanmaan maakunta, alueen seutukunnat sekä kunnat vuonna 2016.

3. Pohjois-Pohjanmaan POSKI - vaihe 3

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 kartoitetaan Nivalan-Haapajärven ja Ylivieskan seutukuntien aikaisemmin tutkimatta jääneet osat sekä lisäksi Koillismaan seutukunta.

POSKI -hankkeen kolmas 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 yksi vesihuoltolaitos (Alavieskan kunta, Haapajärven kaupunki, Kalajoen kalajoki, Kuusamon kaupunki, Nivalan kaupunki, Pyhäjärven kaupunki, Sievin kunta, Taivalkosken kunta, Taivalkosken kunnan vesihuoltolaitos, Ylivieskan kaupunki) sekä alueella toimivia yrityksiä (EHP Tekniikka Oy, Kuusamon KTK Oy ja MR Takanen Oy). Asiantuntijaorganisaationa hankkeessa on toiminut Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus (ELY). Hankealue ja osallistuvat kunnat on esitetty kartalla kuvassa 1.



Kuva 2. Pohjois-Pohjanmaan POSKI –vaihe 3 hankealue.

POSKI hankkeen kolmannen vaiheen toteutusaika oli 1.4.2015 – 28.2.2017. Hankkeen ohjausryhmä on esitetty taulukossa 1. Ohjausryhmän lisäksi hankkeeseen muodostettiin neuvottelutyöryhmä, johon kutsuttiin mukaan laajemmin alueella toimijoita sekä kuntien ja sidosryhmien edustajia. Ohjausryhmän kokouksia oli hankkeen aikana neljä ja neuvottelutyöryhmän kokouksia kolme kertaa.

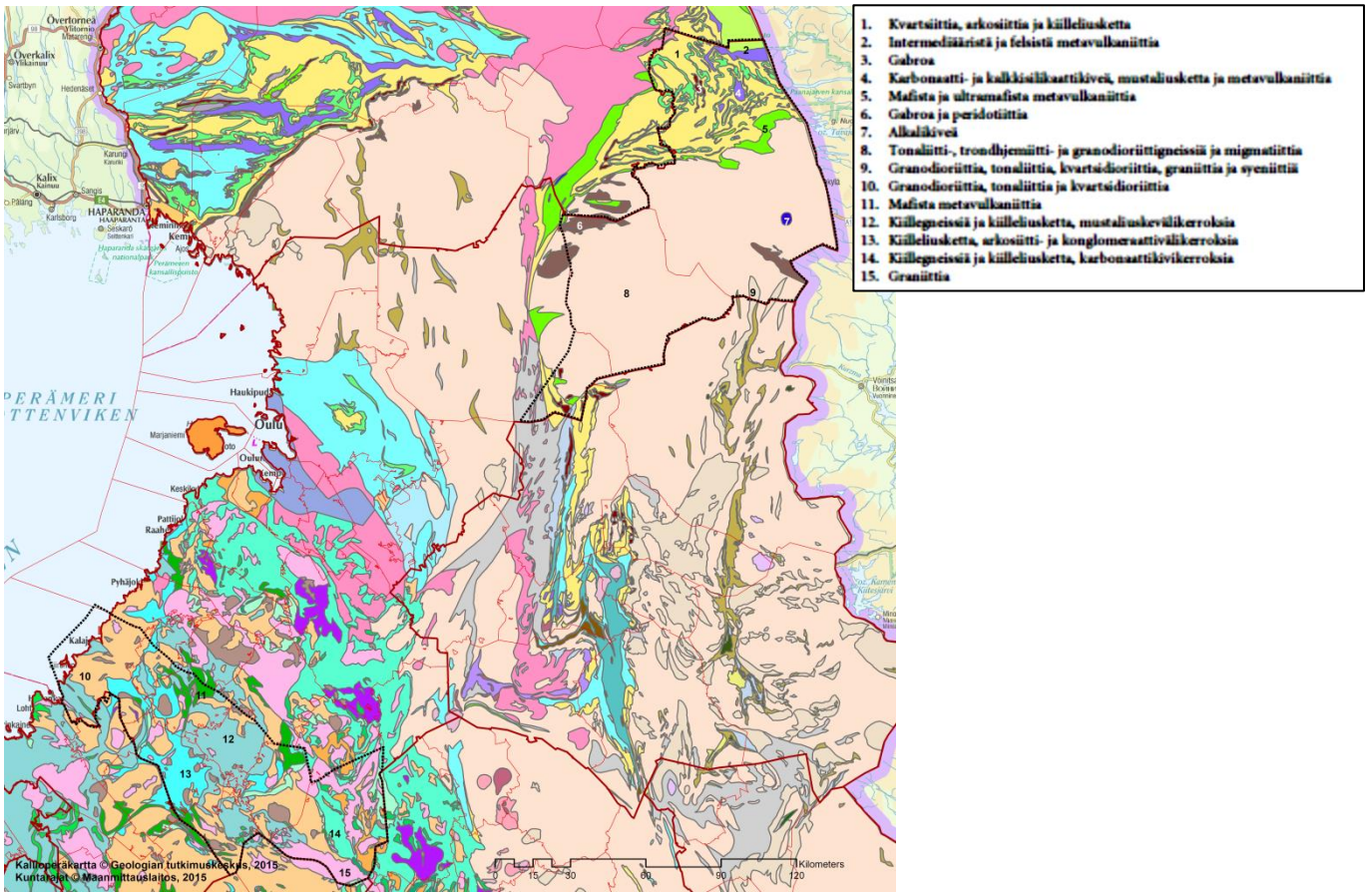
Ohjausryhmän jäsen	Organisaatio	Varajäsen ja organisaatio, mikäli eri taho kuin varsinaisella jäsenellä
Jussi Rämet, puheenjohtaja (31.8.2016 saakka) Olli Eskelinen, puheenjohtaja (1.9.2016 lähtien)	Pohjois-Pohjanmaan liitto	
Rauno Malinen	Pohjois-Pohjanmaan liitto	
Helena Vikstedt, sihteeri	Pohjois-Pohjanmaan liitto	
Miikka Paalijärvi, varapuheenjohtaja	Geologian tutkimuskeskus	Hannu Lahtinen
Aarne Miettunen (30.9.2015 saakka) Maria Ekholm-Peltonen (10.6.2016 alkaen)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	
Heikki Kovalainen (10.6.2016 saakka) Juhani Kaakinen (10.6.2016 lähtien)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	
Mika Sarkkinen	Suomen Ympäristökeskus	Tero Väisänen
Raimo Varanka	Taivalkosken kunta	
Katja Sippola (22.10.2015 saakka) Raisa Nikula (10.6.2016 alkaen)	Kuusamon kaupunki	Teemu Junttila
Tapio Koistinaho	Ylivieskan kaupunki	Katja Polojärvi
Paavo Hankonen	Sievin kunta	
Aino Alatalo	Kalajoen kaupunki	Marko Raiman
Mika Hytönen	Metsähallitus	
Risto Bergbacka	Vesikolmio Oy	Jukka Ruuska, Haapajärven Vesi Oy
Asiantuntijajäsenet		
Heidi Laxström	Geologian tutkimuskeskus	
Henrik Wik	Geologian tutkimuskeskus	
Risto Hiljanen	EHP Tekniikka Oy	
Matti Seppänen	Kuusamon KTK Oy	
Juha Takanen	MR Takanen Oy	
Anne-Maaria Kurvinen, rahoittajan edustaja	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	

Taulukko 1. Pohjois-Pohjanmaan POSKI hankkeen ohjausryhmä vaiheessa 3, vuosina 2015 - 2016.

4. Lähtökohdat

Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa kallioperä jakautuu pohjoisosien vanhaan arkeeiseen kallioperään, keski- ja eteläosien hieman nuorempaan proterotsooiseen kallioperään sekä proterotsooisen vyöhykkeen keskellä olevaan huomattavasti nuorempaan Muhoksen savikivivyöhykkeeseen. Kuvassa 2 on esitetty kallioperän pääpiirteet POSKI 3 -hankealueella.

Maaston muodoiltaan maakunnan rannikkoalue on tasaista ja rannikolla on laajoja alueita hienolajitteisia 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, pitkittäisiä harjumuodostumia ja moreenin peittämiä vanhoja harjuja. Maakunta on kasvillisuudeltaan suovaltainen, puolet pinta-alasta on suota.



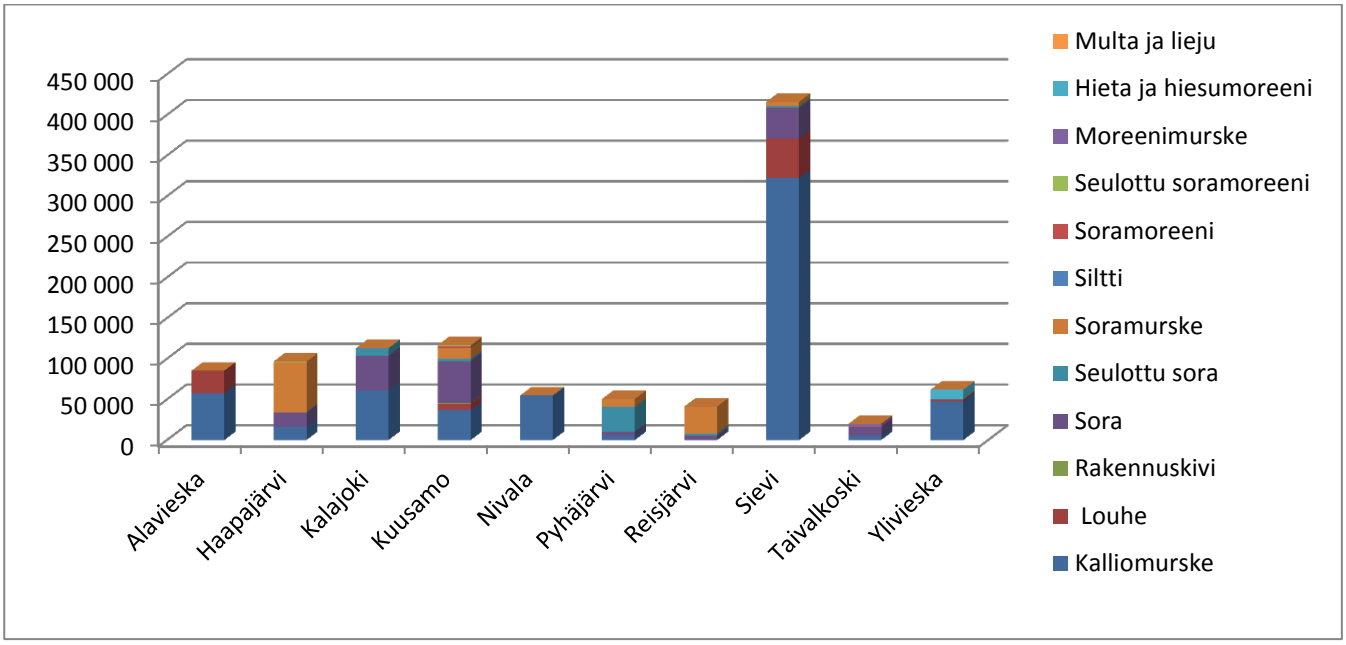
Kuva 3. Kallioperä POSKI vaihe 3 -hankealueella.

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-, sora- ja kallioki-viainesvarannot ovat jakautuneet epätasaisesti. Esiintymät ovat vähäisimmät kasvukeskusten ympäristössä, siellä missä varantoja eniten tarvitaan.

Kuvassa 4 on esitetty vuoden 2015 aikana toteutunut maa-aineksen otto hankealueella. Yhteensä vuonna 2015 hankealueelta, ilman Pudasjärven ja Vaalan kuntaa, on nostettu maa-aineksia yli miljoonaa kiintokuutiota ja voimassa olevia lupia oli 239 kappaletta. Tiedot perustuvat Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ylläpitämään järjestelmään, johon kiviainesyrittäjät ilmoittavat vuosittaiset nostomäärät kiviaineslajeittain.



Kuva 4. Hankealueelta vuonna 2015 nostettu kiviaines lajeittain ja kunnittain kiintotilavuutena, yksikkö m³ (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 Nivala-Haapajärven ja Ylivieskan seutukunnat kuuluvat ainoastaan osittain POSKI 3 -hankkeeseen, joten 19 miljoonan kuution kiviainestarpeen arvio on hieman suurempi hankealueen kiviainestarpeeseen verrattuna. Arvio perustuu Pohjois-Pohjanmaan liiton selvitykseen (Partala, 2014) kiviaineskulutuksen tarpeista.

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

Seutukunta	Hiekat (1 000 m³)	Sorat ja murskeet (1 000 m³)(*	Yhteensä (1 000 m³)
Nivalan-Haapajärven sk	2 026	2 807	4 833
Koillismaan sk	2 852	3 359	6 211
Ylivieskan sk	3 313	5 018	8 331
Yhteensä	8 191	11 184	19 375

(*osaksi karkeaa kivennäismaata tai moreenia

Taulukko 2. Ennuste kiviainesten tarpeesta kiintotilavuutena Nivala-Haapajärven, Koillismaan ja Ylivieskan seutukunnissa vuosina 2017 – 2040 (Partala, 2014).

4.2 Korvaavat tuotteet

Korvaaviksi materiaaleiksi rakentamisessa katsotaan esimerkiksi metsä- ja energiateollisuuden lento- ja pohjatuhkat, teräs- ja metalliteollisuuden kuonat, kaivannaisteollisuuden rikastushiekat ja sivukivet, rakennusteollisuuden betoni- ja tiilijätteet sekä kaivetut ylijäämäainekset. Korvaavat materiaalit, niin sanotut uusiomateriaalit, voivat korvata sellaisenaan kalliosta louhittua tai harjusta nostettua kiviainesta tai toimia osittain kiviainekseen sekoitettuna. Tyypillisiä uusiomateriaalien käyttökohteita ovat tie- ja kaatopaikkarakenteet, pengerrykset, padot, täytöt ja meluvallit. Kierrätys- ja uusiokiviainekset korvaavat tällä hetkellä osan luonnonkiviaineksesta, mutta niillä ei ole merkittävää osuutta alueen kiviainesvirroissa (Hernesniemi et al., 2011).

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 korvaamaan kiviaineksia maa- ja tierakentamisessa, maanparannusaineena sekä teollisuuden raaka-aineena. Maa- ja tierakentamiseen mineraalituotteita myytiin vuonna 2010 Raahen tehtailta noin 230 000 tonnia. Outokummun Tornion terässulatolla 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.

Sivutuotteita toimitetaan tuottajien mukaan tällä hetkellä POSKI 3 -hankealueella Ylivieskan seutukuntaan. Käyttöennusteen mukaan Ylivieskan seutukunnassa käytetään 2017 – 2040 yhteensä 1,7 miljoonaa kuutiota tehtaiden kuonista jalostettuja tuotteita. Käyttöennusteessa on otettu huomioon, että tuotteet vastaavat kaksinkertaisesti luonnosta saatavaa hiekkaa ja soraa.

Hankealueella on tällä hetkellä toiminnassa yksi kaivos Pyhäjärvellä. Malmin louhinnan yhteydessä tuotetaan noin 490 000 kuutiota sivukiveä vuosittain (Toropainen & Heikkinen, 2006). Suurin osa sivukivestä käytetään kaivosalueella täyttömateriaalina (Toropainen & Heikkinen, 2006). Lisäksi rikastushiekkaa muodostuu rikastuksen sivutuotteena vuosittain noin 6000 000 tonnia (Toropainen & Heikkinen, 2006). Rikastushiekka läjitetään rikastushiekka-alueelle. Hankealueella, Kuusamossa, on lisäksi yksi voimassa olevia rakennuskiven ottolupa.

4.3 Pohjaveden tutkimustarve ja käyttö

Pohjavesiluokituksen lähtökohtana on 1970- ja 1980 -luvuilla 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 tärkeät 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 tärkeät 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). Vaalan kunta on mukana Kainuun ELY-keskuksen tekemässä selvityksessä Kainuun alueellisen vesihuollon kehittämissuunnitelmassa (2011), joka on laadittu vuoteen 2020. Selvityksissä 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 vedenottamoita tai yhteyttä toisen vesilaitoksen verkostoon. Etenkin alueella toimivissa pienissä vesiosuuskunnissa on useita, jotka kuuluvat huonoimpaan turvallisuusluokkaan IV.

Vaikka kalliopohjavesi voisi olla yksi mahdollisuus yhdyskuntien vedenhankinnassa, ei Pohjois-Pohjanmaalla ole kalliopohjavesiä juurikaan tutkittu. Veden keskimääräinen tarve hankealueella tällä hetkellä sekä veden kulutusennuste vuodelle 2040 on esitetty taulukossa 3. Pohjois-Pohjanmaan POSKI -hankkeen kolmanteen vaiheeseen valittiin 69 pohjavesialuetta tutkimuskohteeksi esiselvityksen perusteella. Tutkimuskohteet olivat III- tai II-luokan pohjavesialueita.

Kunta 2005	Kunta 2015	Keskimääräinen vedentarve vuorokaudessa 2004 (m^3)(*	Ennuste veden kulutustarpeesta vuorokaudessa vuonna 2040 (m^3)(****
Alavieska	Alavieska	520 (vuonna 2000)	574
Haapajärvi	Haapajärvi	1 720	1 464
Kalajoki	Kalajoki	2 420	2 936
Himanka		294 (**	
Kuusamo	Kuusamo	3 957	3 154
Nivala	Nivala	2 350	2 408
Pyhäjärvi	Pyhäjärvi	1 630 (vuonna 2002)	1 025
Reisjärvi	Reisjärvi	630	614
Sievi	Sievi	1 275	1 176
Taivalkoski	Taivalkoski	780	791
Vaala	Vaala	1717(***	582
Ylivieska	Ylivieska	2 554	3 606
Yhteensä		**18 563**	**18 329**

(* *Selvitys pohjavesitarpeiden tutkimustarpeista Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella (Ekholm-Peltonen et al., 2005)*
(** *Jätevedenpuhdistamon saneeraussuunnitelman laatiminen Kalajoen Himangalle (Niemi S., 2011)*
(*** *Vedenotto 2000-2007, Kainuun alueelliseen vesihuollon kehittämissuunnitelmaan 2020 (2011)*
(**** *Tilastokeskuksen väestömääräennusteen ja Pohjois-Pohjanmaan keskimääräisen veden kulutuksen perusteella*

Taulukko 3. Keskimääräinen vedentarve vuorokaudessa kunnittain.

4.4 Suojelualueet sekä maisemallisesti arvokkaat kohteet

Pohjois-Pohjanmaalla on kansallis- ja luonnonpuistoja sekä soiden- (SSO), lintuvesien (LVO), harjujen- (HSO), lehtojen- (LHO), rantojen- (RSO) ja vanhojen metsien (AMO) suojeluohjelmiin sekä valtakunnallisesti arvokkaisiin maisemaalueisiin (MAO) kuuluvia kohteita. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on Natura 2000 verkostoon kuuluvia alueita. Luonnonsuojelualueet hankealueella on esitetty kuvassa 5.

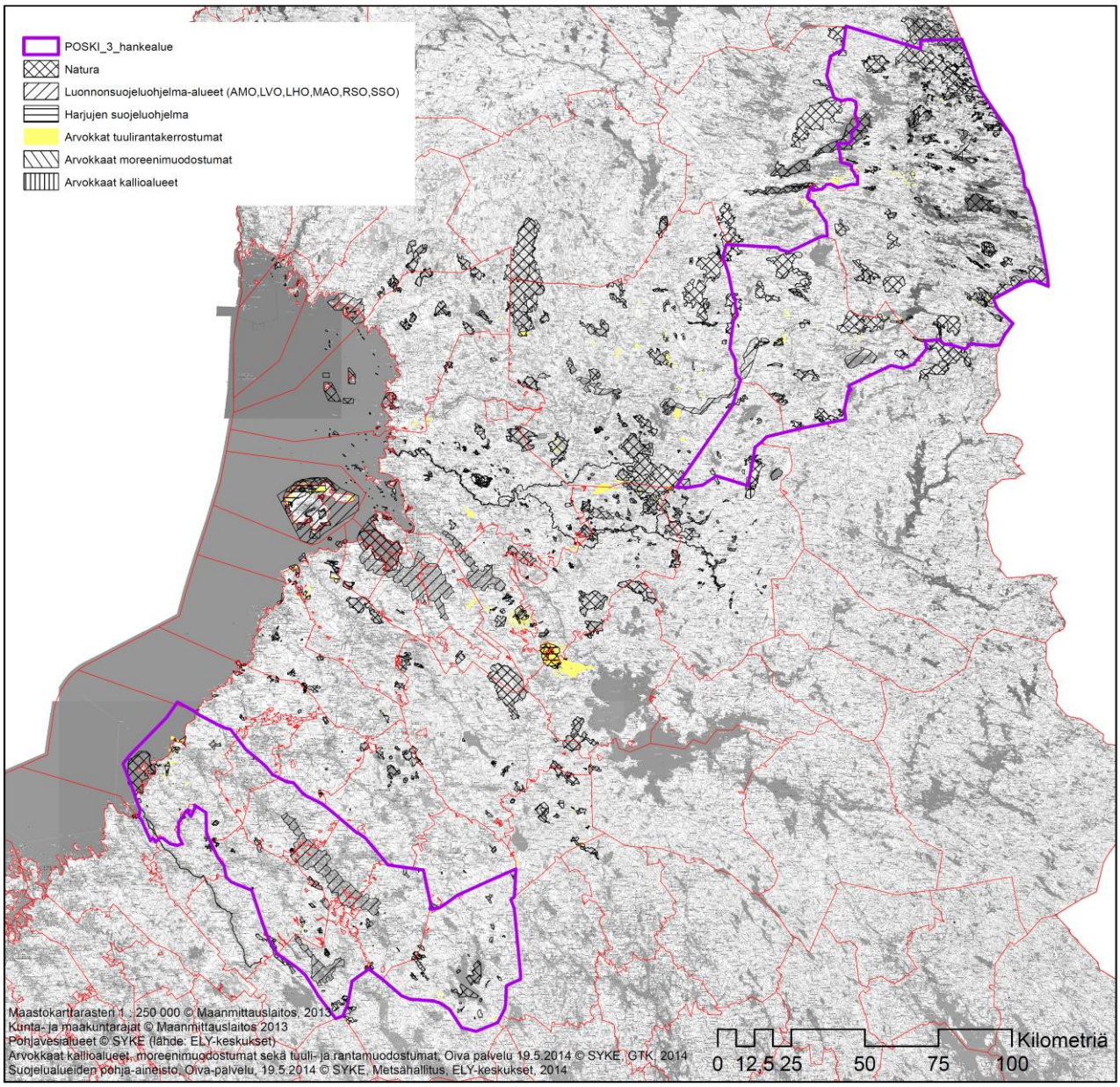
Valtakunnallinen harjututkimuksen tulokset maakunnan osalta on koottu Pohjois-Pohjanmaan harjujen moninaiskäyttöselvitykseen (Kontturi *et al.*, 1984). POSKI 3 vaiheen hankealueella on valtakunnallisessa harjututkimuksessa tehty arvokkaan harjualueen rajauksia 51 kohteessa, joista 36 sijaitsee Koillismaalla ja 15 Kalajokilaakson alueella.

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 3 vaiheen hankealueella yhteensä 39.

Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat inventointi Suomessa valmistui 2007 (Mäkinen *et al.*, 2007). Moreenimuodostumien arvotus perustui selvityksessä pääosin geologisiin tekijöihin sekä osittain maisemallisiin ja biologisiin tekijöihin. POSKI 3 vaiheen hankealueella on yhteensä 50 valtakunnallisesti arvokasta moreenimuodostumaa, joista yksi kuuluu merkittävimpään arvoluokkaan 1.

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 3 vaiheen hankealueella on yhteensä 100 valtakunnallisesti arvokasta tuuli- ja rantakerrostumaa, joista 9 kuuluu merkittävimpään arvoluokkaan 1.

Ympäristöministeriön rahoituksella on vuonna 2010 käynnistetty kivikot – luontotyyppien valtakunnallinen inventointi. Hankkeessa kartoitetaan Suomessa kivikkoisia ja louhikkoisia luontotyyppejä, 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. Hankeen loppuraportti julkaistaan vuonna 2017.



Kuva 5. Kartassa on esitetty erilaisia valtakunnallisesti merkittäviä luontotyyppejä sekä luonnonsuojeluohjelma- ja maisema-alueita Pohjois-Pohjanmaalla.

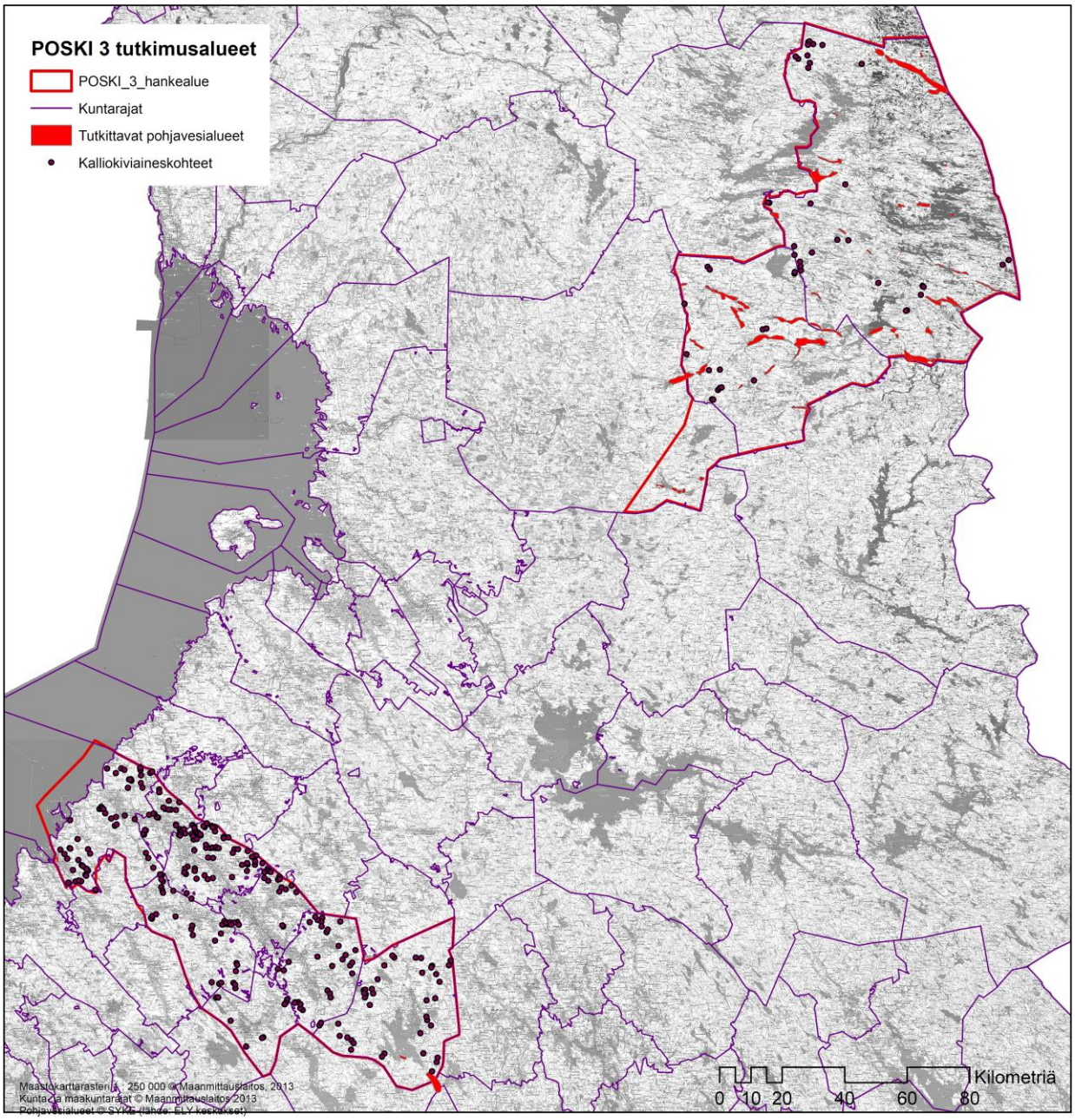
5. Tutkimukset

Harjualueiden tutkimukset kohdistettiin ensisijaisesti III-luokan pohjavesialueille. Maa-aineksen laatua selvitettiin pohjavesialueiden lisäksi 17 pohjavesiluokitukseen kuulumattomilla alueilla. Hankkeen tutkimuskohteet on esitetty kuvassa 6.

Tutkimukset hankealueella käynnistyivät keväällä 2015, jolloin GTK aloitti maastotyöt alueella. Maastossa tarkastettiin sora- ja hiekkamuodostumia sekä kalliokiviaineskohteita. Maatutkaluotauksia tehtiin vuosina 2015 – 2016 kaiken kaikkiaan 74 alueella, joista 57 kuului pohjavesialueisiin. Maatutkaluotausten perusteella määriteltiin kairauspisteiden paikat.

Maatutkaluotauksessa maaperän sisäisiä rakenteita pystytään tutkimaan maanpintaa rikkomatta. Maatutkaluotaus perustuu maaperään lähetettäviin 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 7). Laitteistoa vedettiin mönkijällä ja kulkureitteinä käytettiin maastossa valmiina olevia maastoteitä ja polkuja.



Kuva 6. Kartassa on esitetty punaisella rajauksella hankealueen 69 pohjavesitutkimuskohdetta sekä pisteellä GTK.n tietokannan kalliokiviaineshavainnot.

Kairaustyöt aloitettiin hankealueella maaliskuussa 2016. Kairauksissa maalajit määritettiin aistinvaraisesti. Maa-ainesnäytteet otettiin kairausten yhteydessä vallitsevista maakerroksista. Lisäksi kallioon ulottuvista kairauksista otettiin talteen mineraaliainesnäytteet (porasoija).

Kairauksia tehtiin 39 kohteessa yhteensä 48 kairausta, pohjavesiputkia asennettiin 39. Pohjavesiputkista otettiin vesinäytteitä, joista tutkittiin veden laatu. Kairausten yhteydessä otettiin yhteensä 134 maaperä- ja kalliosoijanäytettä. Lähes kaikista maaperänäytteistä varmistettiin raekoko lopuksi seulonnoilla.

5.1 Maaperän kiviaines

Maastokäynneillä tarkistettiin hankealueen muodostumatiedot ja päivitettiin ottoalueiden sekä muodostumien rajauksia. Maastossa selvitettiin esimerkiksi pintamaalajit, maanpinnan kivisyys, kalliopaljastumat ja moreenialueiden sijaintia.

Juha Davidila, GTK:n Länsi-Suomen yksiköstä, vastasi maatutkaluotauksesta. Maatutkaluotauksessa käytettiin GTK:n Länsi-Suomen yksikön SIR-3000 maatutkalaitteistoa. Tutkimuksissa käytettiin 100 MHz antennia 400 - 600 nanosekunnin mittausajalla. Tutkittavalla alueella tehtiin vuosien 2015 - 2015 aikana 476 maatutkaprofiilia, yhteensä 430 kilometriä.

Maatutkaluotausten avulla määritettiin kallion- ja pohjaveden syvyystietoja sekä tulkittiin muodostuman sisäistä rakennetta ja laajuutta, aineksen laatua sekä kerrostumien paksuutta. Maatutkaluotauksen tulkinnan avulla määriteltiin kairauspisteiden sijainti.

Hankealueella kairaukset ja pohjavesiputkien asennukset teki FCG Oy ja Ramboll Finland Oy. Kairauskalustona käytettiin GM-100 GT ja GM200 monitoimikairoja. Kairausten keskisyvyys oli 18 metriä, yhteensä kairausmetrejä hankkeen aikana kertyi 859 metriä. Kairausten yhteydessä asennettiin pohjavesiputkia.

Pohjavesiputkien sijaintitiedot on määritetty koordinaattijärjestelmässä ETRS-TM35FIN. Maanpinnan korko sekä putken yläpään korko N2000 korkeusjärjestelmässä. GTKn maa-ainesraportti sisältää 878 hiekka- ja soramuodostumaa (Davidila J., 2016). Yhteensä hankealueella arvioitiin olevan pohjaveden pinnan yläpuolella aineksia reilut kaksi miljardia kuutiota, kun Pudasjärven kaupungin varantoja ei huomioida. Suurin osa hankealueen varannoista sijaitsee Koillismaalla.

Kuva 7. Hankkeessa käytetty maatutkaluotauslaitteisto. Kuva: GTK.

Maa-ainevarannot kunnittain esitetään taulukossa 4 sekä niiden sijainti kuntakohtaisissa kartoissa. GTK:n tutkimuksissa arvioitiin maa-aineksen määrä pohjavesipintaan saakka, eikä siinä huomioida kuinka suuri osa maa-aineksesta on mahdollista hyödyntää. Maa-ainesluvissa määritellään pohjaveden päälle jätettävä suojakerros, joka on olosuhteista riippuen 2-6 metriä.

kunta	Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m			
	hiekkaa (x 1000 m^3)	soraa (x 1000 m^3)	murskattavaa (x 1000 m^3)	yhteensä (x 1000 m^3)
Alavieska	0	0	0	0
Haapajärvi	15 944	11 689	3 466	31 099
Kalajoki	137 151	678	10	137 839
Kuusamo	493 321	169 791	12 459	675 571
Nivala	580	85	25	690
Pyhäjärvi	45 701	43 882	5 100	94 683
Reisjärvi	23 389	8 455	1 039	32 883
Sievi	37 223	10 899	1 246	49 368
Taivalkoski	739 944	229 450	13 900	983 294
Vaala	95 152	11 414	2 979	109 545
Ylivieska	660	0	0	660
Yhteensä	1 589 065	486 343	40 224	2 115 632

Taulukko 4. Maa-ainesvarat kunnittain (Davidila, 2016, Vaalan osalta Rönty ja Eskelinen, 2012). Esitetyt luvut eivät ole hyödynnettäviä varoja vaan kaikkia kunnissa esiintyviä maa-ainesvaroja. Varat on arvioitu pohjavesipinnan tasoon, eikä siinä ole otettu huomioon pohjavesipinnan yläpuolelle jätettävää suojakerrosta.

5.1.1 Morfolitogeneettinen tutkimusmenetelmä

Hankkeen aikana käytettiin kenttätutkimusta korvaavana ja täydentävänä menetelmänä laserkeilausaineiston ja geologisen kartoitusaineiston integroituun käyttöön perustuvan morfolitogeneettistä tutkimusmenetelmää. Menetelmän avulla pyrittiin korvaamaan tai kohdentamaan tarkemmin muita kalliimpia tutkimusmenetelmiä kuten maatutkaluotausta ja maaperäkairausta.

Mofolitogeneettistä tutkimusmenetelmää käytettiin hankkeen aikana maa-ainesköyhällä maakunnan eteläisellä alueella. Osa menetelmän avulla potentiaalisiksi arvioiduista kohteista osoittautui maastotarkistuksissa ja maatutkaluotauksissa maa-ainesmuodostuman kriteerien kannalta liian pieniksi, alle 2 hehtaaria pinta-alaltaan tai kerrospaksuudeltaan alle 1,5 metriä. Menetelmän avulla löydettiin kuitenkin kaksi uutta muodostumaa, molemmat Pyhäjärveltä.

Erityisesti morfolitogeneettinen menetelmän hyötynä on sekä tunnettujen laajojen että uusien pienempialaisten ja –massaisten maaperämuodostumien paikannus, rajaus ja arviointi entistä nopeammin, tarkemmin ja kustannustehokkaammin. Maastotöitä, esimerkiksi kairausta ja maatutkaluotausta, voidaan vähentää ja tarkemmin kohdentaa laadun kannalta tärkeimmille alueille.

Laserkeilausaineiston tarkkuus on riittävä alueellisen mittakaavan tutkimuksissa muodostumien pohjatasojen (pohjavesi/moreeni/kalliopinta) ja rajausten arviointiin jopa ilman maastotarkastuksia. Aineiston avulla on mahdollista tehdä 3D –tilavuusmalleihin perustuvaa muodostumien massalaskentaa. Säännöllisesti mitattuna laserkeilausaineisto mahdollistaa myös esimerkiksi alueellisesti merkittävimpien maa-ainesalueiden ottomäärien seurannan ja tilinpitolaskennat.

5.2 Kalliokiviaines

Heidi Laxström GTK:n Länsi-Suomen yksiköstä toimi POSKI 3 vaiheen kalliokiviainestutkimusten projektipäällikkönä. Henrik Wik toimi projektipäällikkönä Laxströmin sijaisena 12.8.2015 – 31.7.2016 välisen ajan.

Hankkeen aikana kartoitettiin alueen kalliokiviainesvarantoja ja laatua. Osasta kohteita otettiin näytteitä ja kiviainekselle tehtiin testejä käytön soveltuvuuden tutkimiseksi. Osa kohteista oli jo käytössä olevia tai aiemmin tuotannossa olleita kohteita.

POSKI -hankkeen aikana maastokartoitus tehtiin 102 uudelle kalliokiviaineskohteelle. Kiviainestestaus tehtiin 10 kohteelle. GTK kalliokiviainesraportissa todetaan hankealueella olevan 327 mahdollisesti kalliokiviainestuotantoon soveltuvaa kohdetta. GTK:n toimesta tehtyjen kalliokiviaineskohteiden lujuustestien tulokset hankealueella on esitetty taulukossa 5.

Parhaiten kiviainestuotantoon soveltuvat kalliokohteet on esitetty liitekatoissa (Kalajokilaakso ja Koillismaa). Luokituksessa on otettu huomioon kallion laatu, inventoinnin tulokset sekä voimassa olevat maa-ainesluvat.

kunta	kalliokiviaineskohde	tunnus	laatuluokka	massamäärä (kiintotila-vuutena m^3)	kivilaji
Alavieska	Toppikallio länsi	SMH$-2010-54	II	17 673	Felsinen metavukalniitti
Haapajärvi	Penttilä	KRK2-2011-80	III	117 990	Dioriitti
Kalajoki	Kohnankalliot	ROK$-2007-9	III	165 000	Granodioriitti
Kalajoki	Kärkisräme	HCBJ-2015-7	II-IV	74 700	Mafinen vulkaniitti
Kalajoki	Moskuankalliot	ROK$-2007-6	II-IV	800 000	Kiilleliuske
Kuusamo	Karhakanvaara	MMP$-2015-9	III	12 000	Kvartsiitti
Kuusamo	Karhumurronaho	MMP$-2015-3	II	471 765	Gabro
Kuusamo	Kalliovaara	MMP$-2015-38	II	107 390	Diabaasi
Kuusamo	Lauttalampi N	MMP$-2015-8	IV	10 377	Amfibioliitti
Kuusamo	Vuokivaara etelä	MMP$-2015-4	IV	47 490	Mafinen vulkaniitti
Pyhäjärvi	Murtomäki	KRK2-2011-103	I	134 685	Meta arkoosi? Kvartsi-biotiitti kivi
Sievi	Haapakalliot	SMH$-2010-40	II	43 745	Intermediäärinen metavulkaniitti
Sievi	Mustamäki	HCBJ-2015-16	II	15 016	Felsinen vulkaniitti
Sievi	Nuoliharju	HCBJ-2015-13	II	12 999	Intermediäärinen vulkaniitti
Taivalkoski	Koivuvaara	PJL3-2012-23	II	274 824	Diabaasi
Taivalkoski	Romevaara	MMP$-2015-23	II	8 145	Gabro
Ylivieska	Kekajärvi itä	SMH$-2010-3	III	148 218	Metagabro/dioriitti

Taulukko 5. Kalliokiviaineskohteista POSKI 3 hankealueella tehtyjen lujuustestien tulokset.

5.3 Pohjavesialueet

Kairausten yhteydessä asennettujen pohjavesiputkien materiaali on polyeteeni (PEH) ja putken ulkohalkaisija 60 mm. 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

Pohjavesinäytteet nouti Kalervo Outila touko- ja kesäkuussa 2016, näytteitä otettiin hankkeen aikana 50. Analysoinneista osa tehtiin Suomen ympäristökeskuksen Oulun ja osa Helsingin laboratoriossa. Analysoitavat parametrit on esitetty taulukossa 6.

Hankkeen aikana otettiin 39 kokoomanäytettä sekä lisäksi pohjavesiputkista otettiin 11 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 oli käytössä Subaru PTX 301 keskipakopumppu ja uppopumppuina sähkökäyttöinen Grundfos MP 1 sekä akkukäyttöinen Super Twister.

Analysoitava parametri	laaja analyysi	suppea analyysi
Alumiini	x	
Arseeni	x	
Barium	x	
Fosfori	x	
Hapen kyllästysaste	x	x
Happi, liukoinen	x	x
Hiilidioksidi	x	
Kadmium	x	
Kalium	x	
Kalsium	x	
Kalsium - magnesium	x	
Koboltti	x	
Kromi	x	
Kupari	x	
Lyijy	x	
Lämpötila	x	x
Magnesium	x	
Mangaani	x	x
Natrium	x	
Nikkeli	x	
Rauta	x	x
Rikki	x	
Seleeni	x	
Sinkki	x	
Strontium	x	
Titaani	x	
Uraani	x	
Vanadiini	x	
Sameus	x	x
Sähkönjohtavuus	x	x
Alkaliniteetti	x	x
pH	x	x
Väriluku	x	x
Kemiallinen hapen kulutus CODMn	x	x
Kokonaistyppi	x	x
Nitriitti-nitraatti typpenä	x	
Kokonaisfosfori	x	x
Fosfaattifosfori	x	x
Kloridi	x	

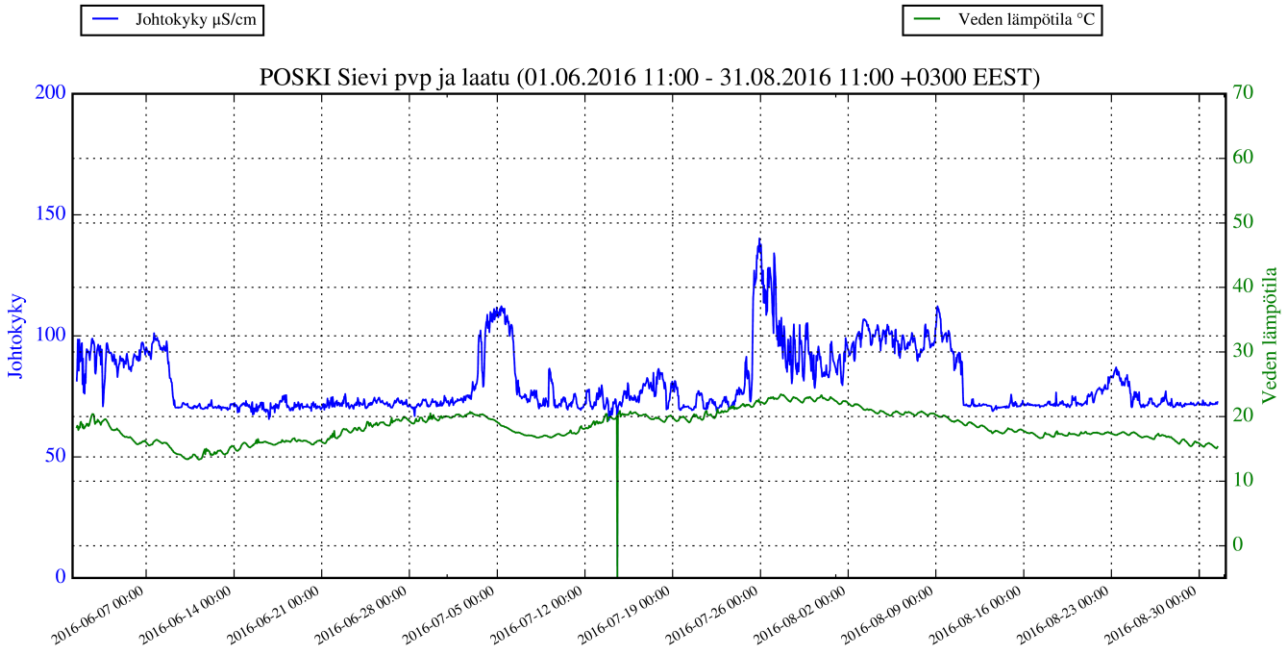
Taulukko 6. Vesinäytteistä analysoitavat parametrit.

5.3.1 Jatkuvatoiminen pohjavesimittausasema

POSKI vaihe 3 –hankkeen aikana asennettiin kahdelle maa-ainesten ottopaikalle automaattinen pohjaveden mittausasema. Mittausaseman asennuksen toteutti EHP Tekniikka Oy. Jatkuvalla mittauksella pyrittiin selvittämään kiviainesyritysten mahdollisia hyötyjä automaattisesta seurannasta. Mittausasemana käytettiin mallia EHP-QMS ja tietojen keräämiseen EHP-DL6 dataloggeria. Dataloggerin käyttöjännite saatiin aurinkopaneelilla ja akuilla, mittaustulokset lähettiin langattomasti datapalveluun.

Mittausasemista toinen asennettiin Sievin Jyringin kylälle, alueelle jolla on aktiivista ottotoimintaa. Toinen mittausasema asennettiin Kuusamon Ristilamminkankaan pohjavesialueelle, jossa ottotoiminta on lähes kokonaan loppunut ja ottoalue osittain maisemoitu. Mittauslaite asennettiin Kuusamoon 15.12.2015 ja Sieviin 11.2.2016. Kuusamon kohteessa mitattiin pohjaveden pinnan korkeutta, Sievissä mitattiin pohjaveden lämpötilaa sekä lisäksi sähkönjohtavuutta. Mittaustaajuus oli Kuusamossa neljä kertaa vuorokaudessa ja Sievissä kerran tunnissa.

Viranomaisille tehdyn kyselyn perusteella jatkuvatoimisesta mittauksesta olisi hyötyä maa-ainestenottoalueilla, joiden maa-aines- tai ympäristöluvassa on annettu velvoite veden laadun tarkkailusta. Lupaehtoihin saattaa sisältyä esimerkiksi hapen, pH:n, alkaliniteetin, sähkönjohtavuuden, nitraatin, ammoniumin, raudan, mangaanin, kloridin, sulfaatin, öljy-yhdisteiden ja TOC:n määritykset. Lupiin kuitenkin sisältyy harvoin tarkkailuvelvoitetta, eikä viranomaisten näkemysten mukaan tarkkailuvelvoitetta välttämättä voitaisi korvata jatkuvatoimisella mittauksella. Lisäksi epäilystä herätti toiminnanharjoittajan halukkuus maksaa lisäkustannuksia mittauksia. Jatkuvatoimisen mittauksen mahdollisena käyttökohteena nähtiin esimerkiksi alueet, joilla maa-aineksia otetaan pohjaveden pinnan alapuolelta sekä alueet joilla pohjaveden pinnankorkeuden vaihtelut ovat suuria. Jatkuvatoimisen mittauksen arvioitiin antavan tarpeellista lisätietoa maa-ainestenottoalueilla.



Kuva 8. Sievin mittausaseman dataa ajalta 1.6. – 31.8.2016.

5.5 Harju- ja kallioalueiden luonto- ja maisemainventointi

Harjualueiden luonto- ja maisemainventoinnin yhteydessä hankealueella tutkittiin kaikkiaan 120 harjumuodostumaa ja -aluetta. Tutkimuksen pohjana käytettiin aiemmin alueella tehtyä Pohjois-Pohjanmaan harjujen moninaiskäyttötutkimusta (1980). Kalliokiviaineskohteet on luontoinventointiin valittu GTK:n tutkimusten perusteella. Kallioalueiden inventointi tehtiin niihin kohteisiin, jotka kiven lujuusluokituksen perusteella soveltuvat parhaiten kiviainestuotantoon. Ari Lyytikäinen teki maastotarkistuksia harjuluonnon sekä maiseman osalta, kalliokohteissa maastotarkistukset teki Marianne Tolonen. 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.

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.

MAL-luokitus		
1	ei maa-ainesten ottoa	hyvin merkittäviä tai merkittäviä luonto- ja maisematekijöitä, pohjavedenottamo, suuri tai kohtalainen vahingollisen muutoksen mahdollisuus
2	rajoitettu otto ja/tai kunnostus	jokseenkin merkittävä 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.

Pohjavesialueita luontoinventoinnissa tarkastettiin hankealueella 61 kappaletta. Luonto- ja maisema-arvoja todettiin 54 alueella, joilla tehtiin arvokkaan harjualueen rajaus. Rajaukset on esitetty kuntakohtaisissa kartoissa. Maa-ainesten ottoon osittain soveltuvaksi arvioitiin 7 pohjavesialuetta. Luontoinventoinnissa käytettiin harjualueluokituksen sekä MAL -luokituksen lisäksi muita kriteerejä ja aikaisempia päätöksiä suojelun toteutumisesta. Luontoinventoinnin tulokset sekä GTK:n varantoarviot on yhdistetty liitteessä 2, jossa esitetään maa-ainesten ottoon soveltuvat, osittain soveltuvat sekä soveltumattomat hiekka- ja soramuodostumat.

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 14 kallioalueella. Näistä alueista 10 sopii kiviainestuotantoon luonto- ja maisema-arvojen vähäisyyden vuoksi, neljässä kohteessa oli tekijöitä jotka rajoittavat osittain kiviainesten mahdollista hyödyntämistä.

Luontoinventoinnin perusteella kiviainestuotantoon soveltuvat alueet on esitetty taulukossa 8. Parhaiten kiviainestuotantoon soveltuvat alueet on esitetty kartalla liitteessä 3, jossa on POSKI 3 – hankkeessa esitettyjen alueiden lisäksi myös kalliokiviainesalueet, joilla on voimassa oleva maa-aineslupa merkittävälle ottomäärälle.

kunta	kalliokiviaineskohde	tunnus	laatuluokka (TIEL1995)	massamäärä (kiintotilavuutena m^3)	kivilaji	soveltuvuus
Alavieska	Sakkoperä	HCBJ-2015-32	IV	24 080	vulkaniitti	soveltuu
Alavieska	Tuppikallio länsi / Toppikallio länsi (GTK:n aineisto)	SMH$-2010-054	II	17 673	Felsinen metavulkaniitti	soveltuu
Haapajärvi	Penttilä	KRK2-2011-80	III	117 990	Dioriitti	soveltuu osittain
Kalajoki	Hangaskatko	HCBJ-2015-9	I	38 088	Mafinen vulkaniitti	soveltuu
Kalajoki	Kohnankallio	ROK$-2007-9	III	165 000	Granodioriitti	soveltuu
Kalajoki	Kärkisräme	HCBJ-2015-7	IV	74 700	Mafinen vulkaniitti	soveltuu
Kalajoki	Moskuankalliot 2	ROK$-2007-6	IV	800 000	Kiillekliuske	soveltuu
Pyhäjärvi	Murtomäki	KRK2-2011-103	I	134 685	Meta arkoosi	soveltuu osittain
Sievi	Haapakalliot	SMH$-2010-040	II	43 745	Intermediäärinen metavulkaniitti	soveltuu
Sievi	Mustamäki	HCBJ-2015-16	II	15 016	Felsinen vulkaniitti	soveltuu
Sievi	Nuoliharju	HCBJ-2015-13	II	12 999	Intermediäärinen vulkaniitti	soveltuu
Taivalkoski	Koivuvaara	PJL3-2012-23	II	274 824	Diapaasi	soveltuu osittain
Ylivieska	Asemakangas	SMH$-2010-020	III	17 562	gabro	soveltuu osittain
Ylivieska	Kekajärvi itä	SMH$-2010-003	III	148 218	Metagabro/dioriitti	soveltuu

Taulukko 8. Luontoinventoidut kalliokiviaineskohteet.

6. Tulokset kunnittain

Tuloksissa esitetään lyhyesti GTK:n tutkimusten (Davidila, 2016, Laxström, 2016), kairausten, vesianalyysien ja luontoinventoinnin (Lyytikäinen, 2015) sisältöä kunnittain. Tutkimuskohteina esitetyt pohjavesialueet ovat Suomen ympäristökeskuksen tietokannan mukaiset alueet hankkeen alkaessa. Hankkeen tuloksiin perustuvat suositukset pohjavesiluokituksen päivityksestä on esitetty liitteestä 1. ELY-keskus luokittelee kaikki pohjavesialueet (myös aiemmin luokituksesta poistetut) VNa 929/2016 mukaisesti 31.12.2018 mennessä.

Vesinäytteiden tuloksien vertailuarvoina on käytetty Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetusta talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000) sekä Valtioneuvoston asetusta vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta (VNa 341/2009).

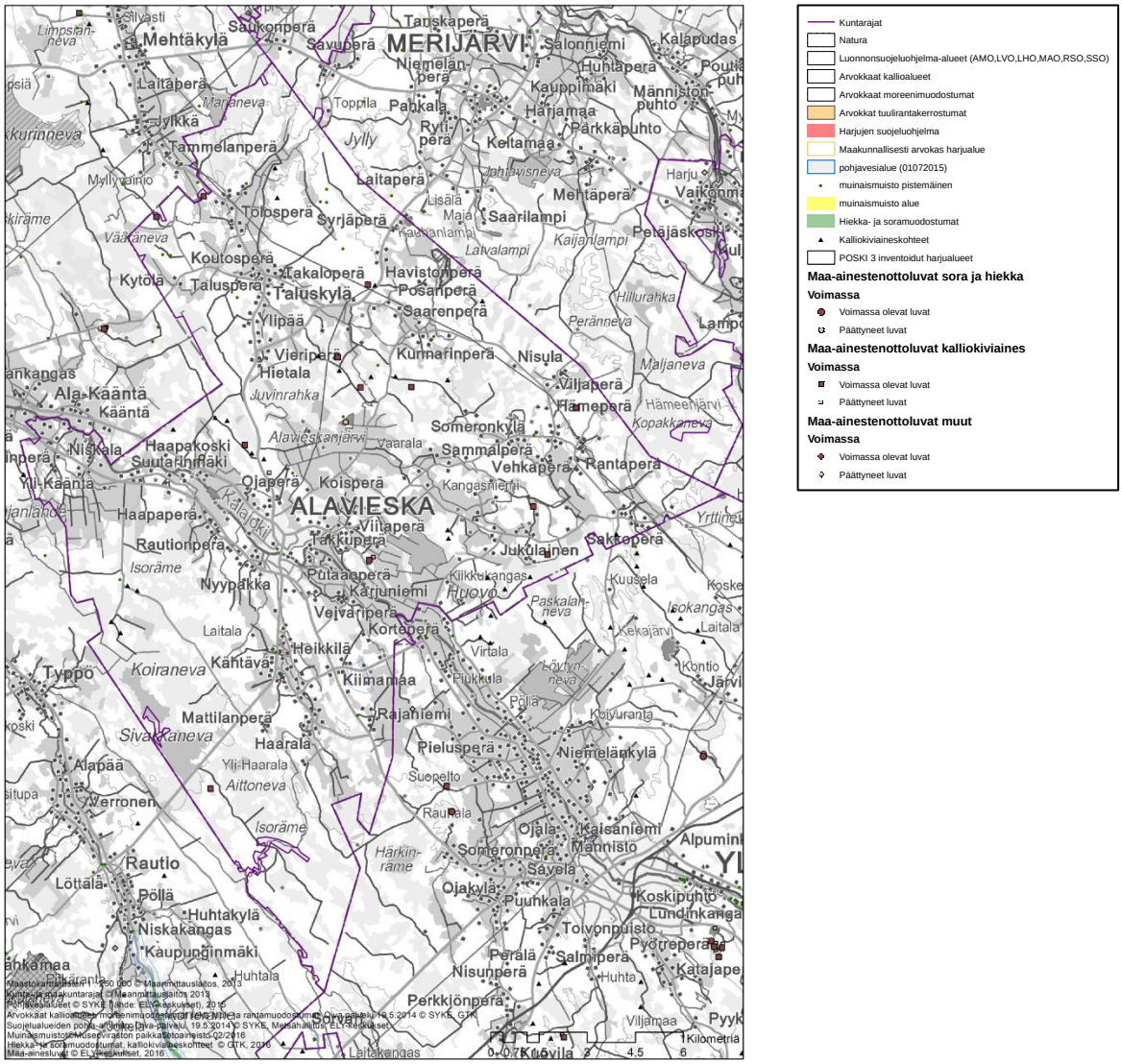
Hiekka- ja soravarannot on esitetty kunnittain pohjaveden pintaan saakka. Varantoarvion ei kerro hyödynnettävän aineksen määrää, koska varantoarviossa ei ole huomioitu pohjaveden yläpuolelle jätettävää suojakerrosta tai muita hyödyntämistä rajoittavia tekijöitä. Yhteensovittamisen tuloksena tehty POSKI –luokitus hankealueelle löytyy liitteestä 2 perusteluineen sekä liitekartoista (Kalajokilaakso ja Koillismaa). Liitekartoissa on esitetty myös kiviainestuotantoon soveltuvat kalliokohteet.

6.1 Alavieska

Alavieskan kunta on sijainnut viimeisen jääkauden aikana passiivisen jään vyöhykkeellä, joten jäätikköjokitoiminta on ollut vähäistä. Tästä syystä alueelta puuttuvat isot harjut ja muut karkearakeiset maaperämuodostumat. Alavieskan pohjoisissa osissa on laajoja kallioalueita, joilla maaperän paksuus on alle metrin.

Alavieskan kunnassa ei ole yhtään II- tai III-luokan pohjavesialuetta. Kunnassa ei ole harjualueita, joten luontoinventointi tehtiin ainoastaan potentiaalisilla kalliokivikohteilla Sakkoperällä ja Toppikalliolla. Kummallakaan kohteella ei todettu olevan erityisiä luonto-, maisema- tai virkistysarvoja.

GTK:n tietokannasta ei löydy Alavieskan kunnan alueelta yhtään pohjavesipinnan yläpuolista hiekka- tai soramuodostumaa. Kalliokiviaineskohteita Alavieskalla kunnassa on GTK:n tietokannan mukaan 24, joista yhteen on tehty hankkeen aikana kiviaineksen lujuustestit. Alueen kivet ovat lujia tai keskilujia, muutama kohde on luokiteltu massakiveksi. Testattu kohde on keskilujaa kiviainesta (luokka III).



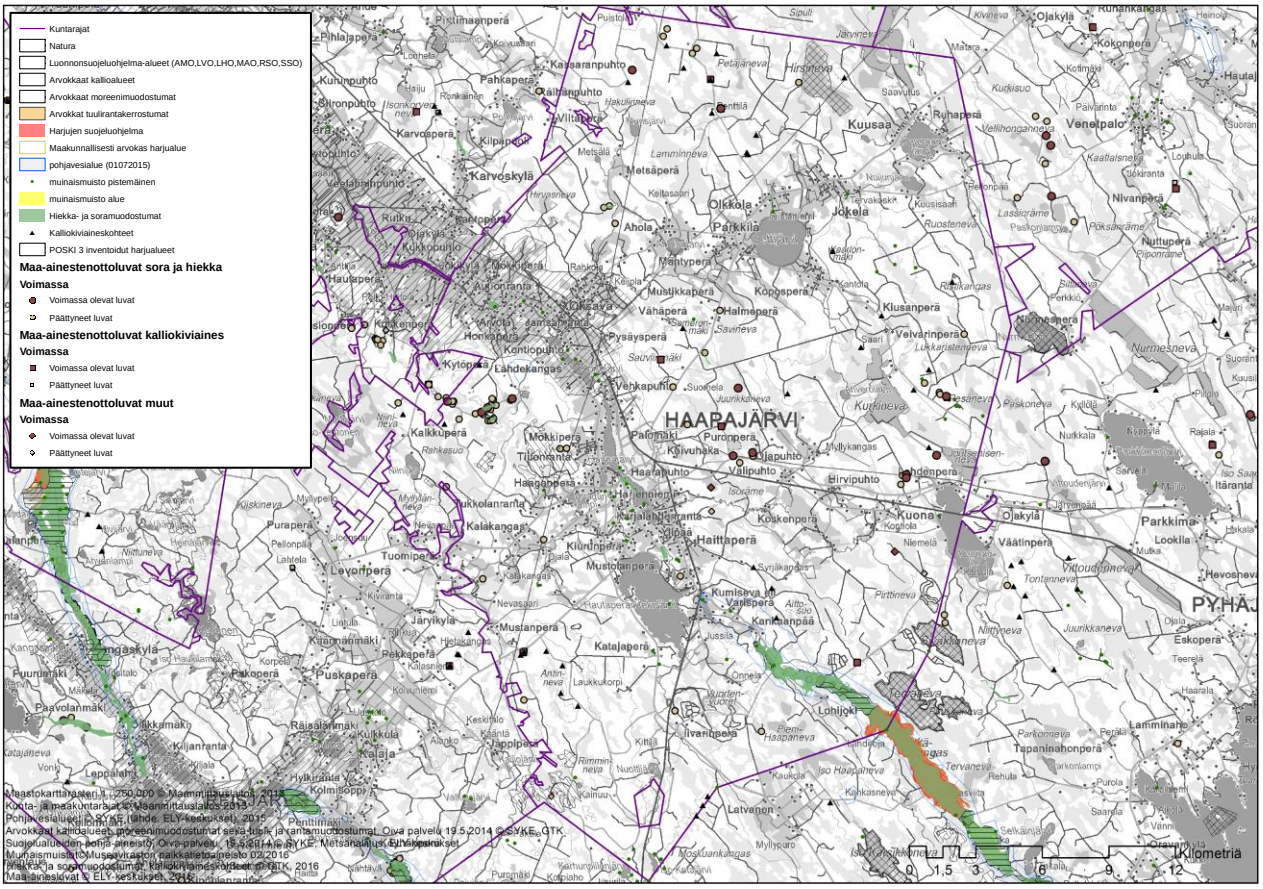
Kuva 9. Alavieskan kunta.

6.2 Haapajärvi

Haapajärvestä yli puolet on kuulunut edellisen jäätiköitymisen aikana passiivisen jään vyöhykkeeseen. Alueen hiekka- ja soramuodostumat sijaitsevat pääosin kaupungin eteläosassa kulkevassa luode-kaakkoissuuntaisessa harjujaksossa. Pyhäjärveltä tuleva harjujakso katkeaa Haapajärven puolella Pitkäkankaan pohjavesialueen luoteispuolella ja häviää Kalajokilaakson tulvakerrostumien alle. Haapajärvellä on muutamia hajanaisia hiekkavaltaisia rantakerrostumia, jotka ovat kuitenkin maa-ainesmäärältään pieniä. Lisäksi kaupungin länsiosassa on pieniä hiekkavaltaisia reunamuodostumia. Haapajärven alueella ei ole yhtään II- tai III-luokan pohjavesialuetta.

Haapajärven kaupungin alueella sijaitsee yksi, Pitkäkankaan harjualue, joka tutkittiin luontoinventoinnissa. Muodostuman luoteisosa arvioitiin maakunnalliseksi arvokkaaksi harjualueeksi. Kaupungin alueella on myös yksi valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu Karsikkamäen kallioalue. Haapajärvellä tehtiin luontoinventointi yhdessä kalliokiviaineskohteessa. Kohteessa ei todettu olevan erityisiä luonto-, maisema- tai virkistysarvoja.

Haapajärven kaupungin hiekka- ja soraesiintymiä on 14, joissa hiekkaa on 16 miljoonaa kuutiota, soraa 11,7 miljoonaa kuutiota ja murskattavaa ainesta 3,4 miljoonaa kuutiota pohjavesipintaan saakka arvioituna. Haapajärvellä on GTK:n tietokannassa 32 potentiaalista kalliokiviaineskohdetta, yhdessä kohteessa on PP-kivi projektin aikana tehty kiviainestestit. Tietokannan kohteista 19 kuuluu keskilujaan kiviainekseen, myös testattu kohde kuuluu keskilujaan luokitukseen (III-luokka).



Kuva 10. Haapajärven kaupunki.

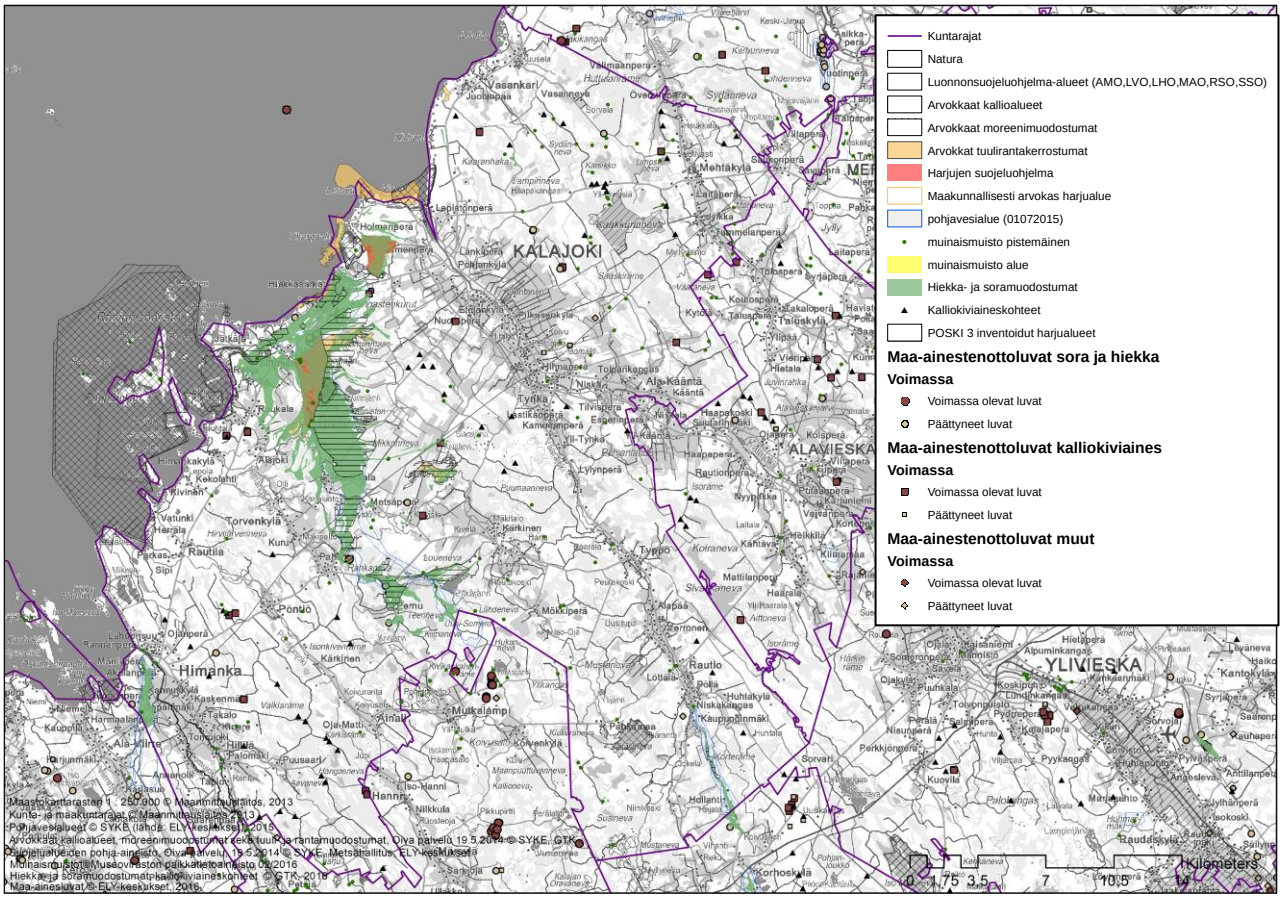
6.3 Kalajoki

Kalajoen eteläisessä osassa on yksi luode-kaakkoissuuntainen harjujakso, johon suurin osa kaupungin hiekka- ja soravarannoista sijoittuu. Harju on pinnaltaan tasoittunut ja harjukerrostumien päällä on laajoja hiekkavaltaisia rantakerrostumia. Rantakerrostumat esiintyvät usein kaarevina rantavalleina. Lisäksi Kalajoen rannikkoseudulta löytyy paljon tuulen kerrostamia hiekkaisia dyynejä.

Kalajoella luontoinventointi tehtiin 12 harjualueella. Kaikki kohteet todettiin vähintään paikallisesti arvokkaiksi luonnon- ja maisemansuojelun kannalta.

Kalajoella tehtiin kairauksia yhdellä pohjavesialueella, Himangan Tiilipruukinkankaalla. Vesinäytteitä otettiin yhteensä neljä, kolmessa näytteessä ylittyivät talousveden laatusuositusten mukaiset sameus, rauta ja CODMn luvut, kaikissa näytteissä ylittyivät väriluku ja mangaani suositukset.

Kalajoen kaupungin alueella löytyvästä 34 hiekka- ja soraesiintymässä on arvioitu olevan 137,1 miljoonaa kuutiota hiekkaa ja 0,7 miljoonaa kuutiota soraa pohjaveden pinnan yläpuolella. GTK:n tietokannassa on kaupungin alueella 54 potentiaalista kalliokiviaineskohdetta, kolmessa kohteessa on kivelle tehty kiviainestestit. Alueen kivet ovat suureksi osaksi keskilujaa ainesta, kohteissa on myös muutamia lujia ja muutamia massakiveksi luokiteltuja kiviä. Testatut kivet olivat keskilujaa kiviainesta (luokkaa III-IV).



Kuva 11. Kalajoen kaupunki.

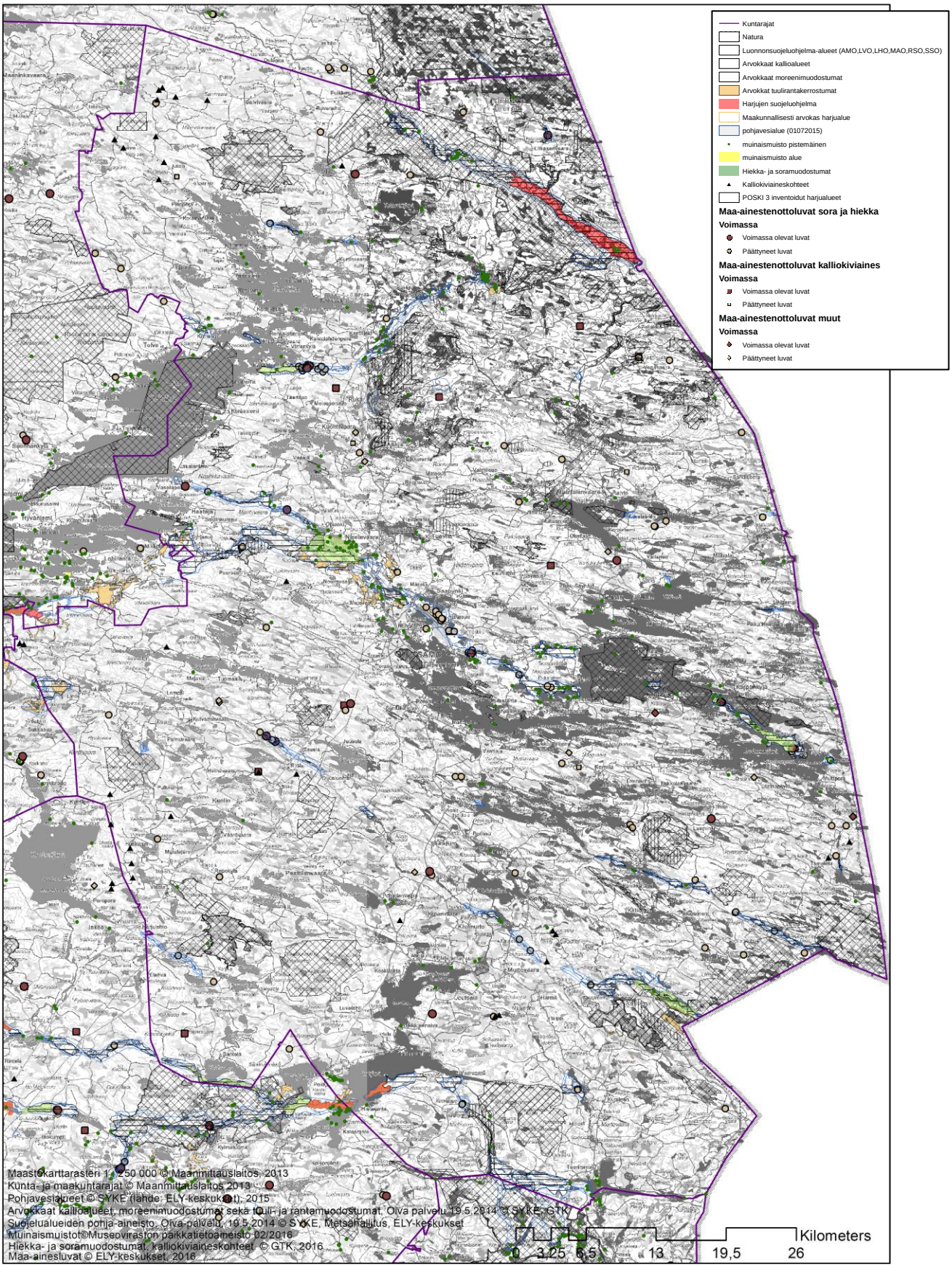
6.4 Kuusamo

Kuusamon kaupungin alueella kulkee useita harjujaksoja. Kaupungin pohjoisosassa kulkee harjusysteemi, joka muodostuu kolmesta Kitkajoen ja Oulankajoen laaksoja seuraavista harjusta. Keskiosassa kaupungin pohjoispuolella kulkee Oivankijärven länsipuolelta Törmäsenvaaran kautta Joukamojärvelle. Harjujaksojen väliin jää alueita, joilla on puutetta sorasta. Puutealueita on Inkee, Kuolio ja Kurkijärven alueen keskiosa sekä Määttälänvaaran ja Vuotungin alueen koillisosa. Monin paikoin hiekan ja soran hyödyntämisen esteenä Kuusamossa on harjujaksojen kuuluminen Natura ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin.

Kuusamon kaupungista tutkittiin luontoinventoinnin yhteydessä 53 harjualuetta. Viisi kohteista tutkittiin huonojen kulkuyhteyksien vuoksi kartan, korkeusmallin ja ilmakuvatulkinnan avulla. Merkittäviä luonto- tai maisema-arvoja ei havaittu viidessä kohteessa. Muut alueet kahta kohdetta lukuun ottamatta olivat vähintään paikallisesti arvokkaita. Yksi Kuusamon kohteista, Jäkälämutka-Paatamoharju, joka sijaitsee Oulangan Naturan ja kansallispuiston sekä osittain harjujensuojeluohjelman alueella, luokiteltiin kansainvälisesti arvokkaaksi harjualueeksi. Kalliokiviaineskohteissa ei Kuusamossa tehty luontoinventointia.

Kuusamossa tehtiin kairauksia 17 pohjavesialueella. Vesinäytteitä otettiin yhteensä 18, joista kaksi otettiin Haaralamminkankaan pohjavesialueella sijaitsevista porakaivoista ja yksi Kaarelanniemellä sijaitsevasta lähteestä. Kaikki pohjavesivesinäytteet ylittivät talousveden laatusuositukset sameuden osalta. Lähes kaikki vesinäytteet ylittivät väriluvun ja raudan osalta laatusuositukset, lisäksi alumiinin suositusarvot ylittyivät Taliskotakankaan, Suvaltokangas-Palokankaan, Ristilamminkankaan, Rönnynkangas-Telkkäharjun, Salmikangas-Kaarronharju A ja B pohjavesialueilla, mangaanin suositusarvot ylittyivät Ristilamminkankaan sekä Salmikangas-Kaarronharju A ja B pohjavesialueilla. Konttisenharjun, Salmikangas-Kaarronharju B ja Suvantokangas-Palokangas pohjavesialueilla pH luku oli alle suositusten.

Kuusamon alueella on 280 hiekka- ja soraesiintymää, hiekkaa niissä on yhteensä 505,9 miljoonaa kuutiota, soraa 174,1 miljoonaa kuutiota ja murskattavaa materiaalia 12,6 miljoonaa kuutiota pohjavesipinnan yläpuolella. Kuusamon alueella ei ole tehty aiemmin kalliokiviaineskartoitusta, tämän hankkeen aikana kartoitettiin 31 kohdetta, joista viisi testattiin. Alueen kivistä suurin osa on massakiveä, mutta myös muutama luja kalliokiviaineskohde löytyy. Kaksi testatuista kivistä oli lujaa (II-luokka) ja kolme keskilujaa kiviainesta (III-IV – luokka).



Kuva 12. Kuusamon kaupunki.

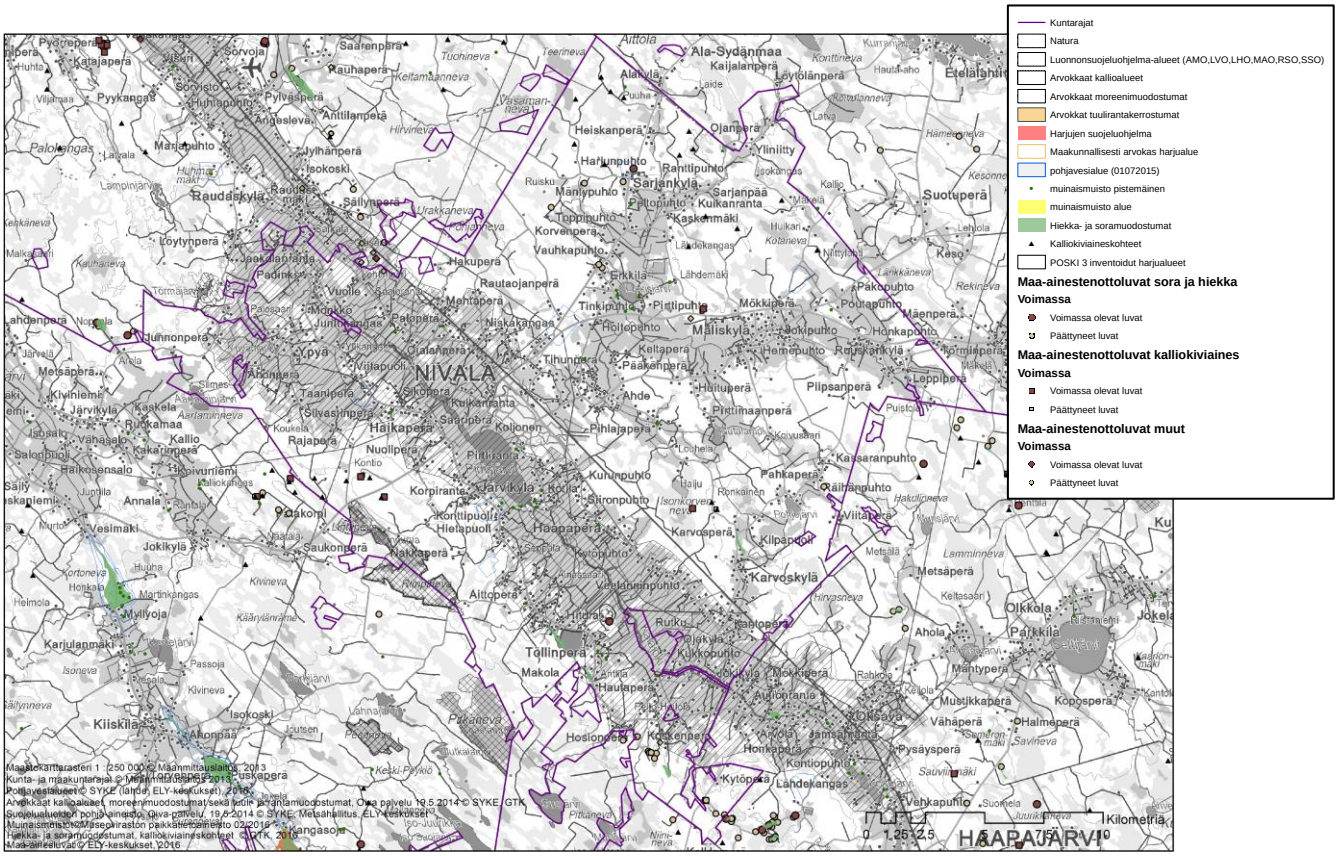
6.5 Nivala

Nivalan kaupunki on sijainnut viimeisen jääkauden aikana lähes kokonaan passiivisen jään vyöhykkeellä, joten alueelta puuttuvat isot harjut ja muut karkearakeiset maaperämuodostumat. Nivalan hiekka- ja soravarannot sijaitsevat pääosin kaupungin eteläosan kapeassa ja katkonaisessa, paikoin moreenipeitteisessä pitkittäisharjussa. Kaupungin alueella on muutamia hiekkavaltaisia rantakerrostumia.

Nivalassa luontoinventointi tehtiin ainoastaan yhdellä pohjavesialueella. Pohjavesialue sijaitsee Hituran kaivosalueen reunamilla, muutetussa ympäristössä. Inventoinnissa alueella ei havaittu luonto- tai maisema-arvoja.

Nivalassa tutkittiin kaksi maaperämuodostumaa, jotka eivät kuuluneet pohjavesialueisiin. Toinen kohde oli Marjamäki. Muodostuma oli hiekkavaltainen, pohjavesipinnan yläpuolisten kerrosten keskipaksuus on noin kaksi metriä. Alueella on tehty maa-ainesten ottoa. Muodostuman käyttöä rajaa moreenipeitteisyys, ylisuuret lohkareet sekä kallioperässä esiintyvä mustaliuske, joka saattaa heikentää maa-aineksen laatua paikoitellen. Toinen tutkittu kohde, Takaharju, on hyvin pienialainen rantakerrostuma. Kairauksia ei Nivalassa tehty.

Nivalan alueella on 8 hiekka- ja soramuodostumaa, joissa on hiekkaa 580 000 kuutiota, soraa 85 000 kuutiota ja murskattavaa materiaalia 25 000 kuutiota pohjavesipinnan yläpuolella. GTK:n tietokannassa on Nivalan alueella 21 potentiaalista kalliokiviaineskohdetta. Yksi kohteista on luokitukseltaan lujaa, muut keskilujaa kiviainesta (III-IV luokka).



Kuva 13. Nivalan kaupunki.

6.6 Pudasjärvi

Pudasjärven hiekka- ja soramuodostumat on tutkittu lähes koko kaupungin osalta POSKI – hankkeen ensimmäisessä vaiheessa. Ainoastaan kaupungin kaakkoisosa jäi tutkittavaksi POSKI 3 – hankkeeseen. Tässä esitetään yhteenveto kaikista Pudasjärvellä tehdyistä tutkimuksista.

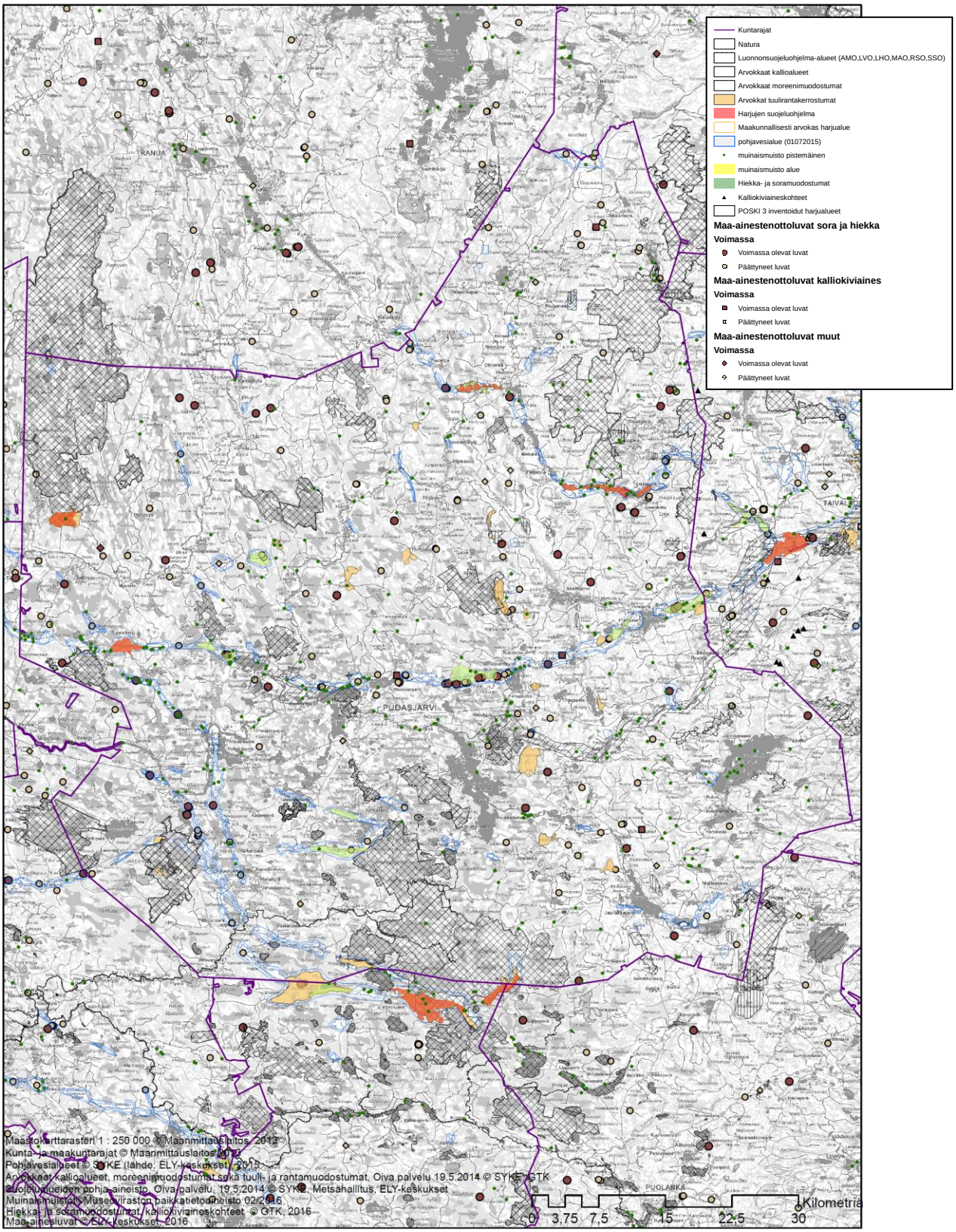
Pudasjärven kaupungin alueella sijaitsee useita harjujaksoja, joista merkittävin on Utajärven rajalla kulkeva itä-länsi suuntainen Kipinä-Valkeiskangas-Viinivaara-Kälväsvaara-Iso Palovaara jakso. Kaupungin keskiosassa sijaitsee itä-länsisuuntainen harjujakso, jonka suurimpia muodostumia ovat Vengasvaara, Siljankangas ja Korentokangas. Luoteisosassa kaupunkia esiintyy kapeina selänteina luode-kaakkoisuuntaisia pitkittäisharjujaksoja. Kaupungin koilliskulmassa on harjutihentymä, jonka pääjakso kulkee Iso-Syötteen eteläpuolelta. Jakson pohjoispuolella esiintyy moreenipeitteisiä ja tasoittuneita harjuja sekä reunamuodostumia.

Luontoinventointi on tehty Pudasjärvelle POSKI hankkeen ensimmäisessä vaiheessa. Inventoinnissa todettiin, että alueen muodostumat ovat tyypillisesti saumaharjuja, laajentumia ja reumamuodostumia, geologisesti ja geomorfologisesti monimuotoisia alueita. Harjualueiden luonto- ja maisemaselvityksessä tutkittiin Pudasjärvellä yhteensä 105 aluetta, näistä luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaaksi luokiteltiin 55 aluetta. Pudasjärvellä on useita harjunsuojeluohjelmaan kuuluvia alueita.

Pudasjärvellä on POSKI 1 ja POSKI 3 hankkeiden aikana tehty yhteensä 53 kairausta ja analysoitu 96 vesinäytettä. Kaikki vesinäytteet ylittivät suositukset sameuden osalta ja noin puolessa näytteistä suositukset ylittyivät joko raudan tai mangaanin, tai molempien osalta.

Aittovaaran, Holapankankaan, Jaurakkajärven, Jäkäläkankaan, Koiraharjun, Kongasvaaran, Matalavaaran, Naiskangas-Kollajan, Nuorungan, Pyöriämaa-Jyskylammin, Ruottisenharjun, Sadinselän, Saunakankaan, Taipaleenharjun, Tyrninkankaan ja Vellisenharjun yhdessä tai useammassa vesinäytteessä pH oli alle suositusten. Kiviharjulla yksi vesinäyte ylitti pitoisuudet alumiinin ja nikkelin osalta. Lisäksi ympäristölaatunormit ylittyivät näytteessä kromin, kuparin ja lyijyn osalta. Akonniemen, Akonperän, Holapankankaan ja sekä yksi Naiskangas-Kollajan vesinäytteistä ylitti suositukset alumiinin osalta. Taipaleenharjulla kaksi näytteistä ylitti suositukset kloridin osalta.

Koko Pudasjärven alueella on yhteensä 373 hiekka- ja soraesiintymiä. Esiintymissä on arvioitu olevan 772 miljoonaa kuutiota hiekkaa, 324 miljoonaa kuutiota soraa ja 22 miljoonaa kuutiota murskattavaa materiaa pohjaveden pinnan yläpuolella. Pudasjävellä on GTK:n tietokannassa 228 potentiaalista kalliokiviaineskohdetta, joista suurin osa on massakiviluokkaa, 93 keskilujaa ja kuusi lujaa luokitukseltaan.



Kuva 14. Pudasjärven kaupunki.

6.7 Pyhäjärvi

Pyhäjärven pohjoisosa on kuulunut viimeisen jäätiköitymisen aikana passiivisen jään vyöhykkeeseen. Pyhäjärven hiekka- ja soravarannot sijaitsevat pääosin kaupungin eteläosan pitkittäisharjujakossa. Kaupungin pohjoisosassa sijaitsee muutamia matalia rantakerrostumia, jotka ovat kuitenkin ainesmääriltään vähäisiä.

Pyhäjärven luonto- ja maisemaselvityksessä oli mukana yhdeksän harjualuetta ja yksi kalliokivikohde. Kaikki harjualueet todettiin vähintään paikallisesti arvokkaiksi, Pitkäkangas on valtakunnallisesti arvokas ja Haaskanypäle, Rimpimäki-Painanteenmäki ja Lintukankaanharju maakunnallisesti arvokkaiksi.

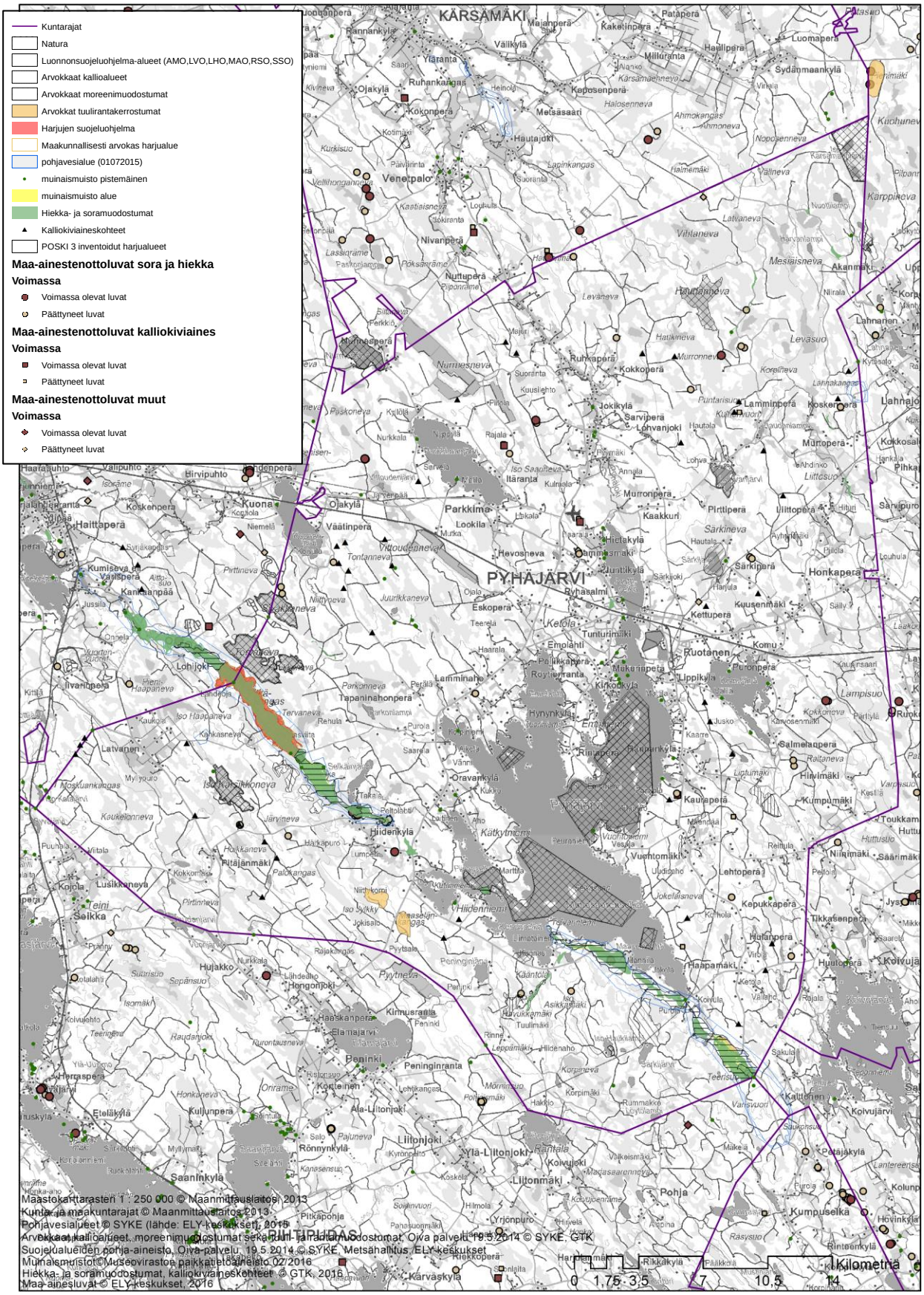
Kalliokiviaineskohteen inventoinnissa todettiin Murtomäen pohjoisosissa kohtalaisen merkittäviä luonnonesiintymä ja maisema-arvoja, jonka vuoksi kohde luokiteltiin osittain kiviaineksen ottoon soveltuvaksi.

Pyhäjärvelle tehtiin hankkeen aikana kairauksia Lintukankaanharjun ja Tolvannimen pohjavesialueille. Lintukankaanharjun kairauksissa ei pohjavesiputkea asennettu, koska kairauspisteissä ei ollut vettä. Tolvanniemelle asenettiin yksi pohjavesiputki ja siitä haettiin kaksi vesinäytettä.

Vesinäytteissä ylittyivät talousvedelle asetetut laatusuositukset sameuden, väriluvun, mangaanin ja raudan osalta. Lisäksi vesinäytteiden pH arvo oli alle laatusuositusten vaihtelurajan.

Pyhäjärvellä on 20 hiekka- ja soraesiintymää, hiekkaa niissä on 45,7 miljoonaa kuutiota, soraa 43,9 miljoonaa kuutiota ja murskattavaa materiaalia 5,1 miljoonaa kuutiota pohjaveden pinnan yläpuolella.

Pyhäjärven alueella on GTK:n tietokannassa 41 potentiaalista kalliokiviaineskohdetta. Suurin osa alueen kivistä on keskilujaa tai massakiveä, seitsemässä kohteessa kivi on lujaksi luokiteltua. Alueelle on tehty yhdestä kohteesta lujuustestit, testattu kohde oli lujaa (I-luokka).



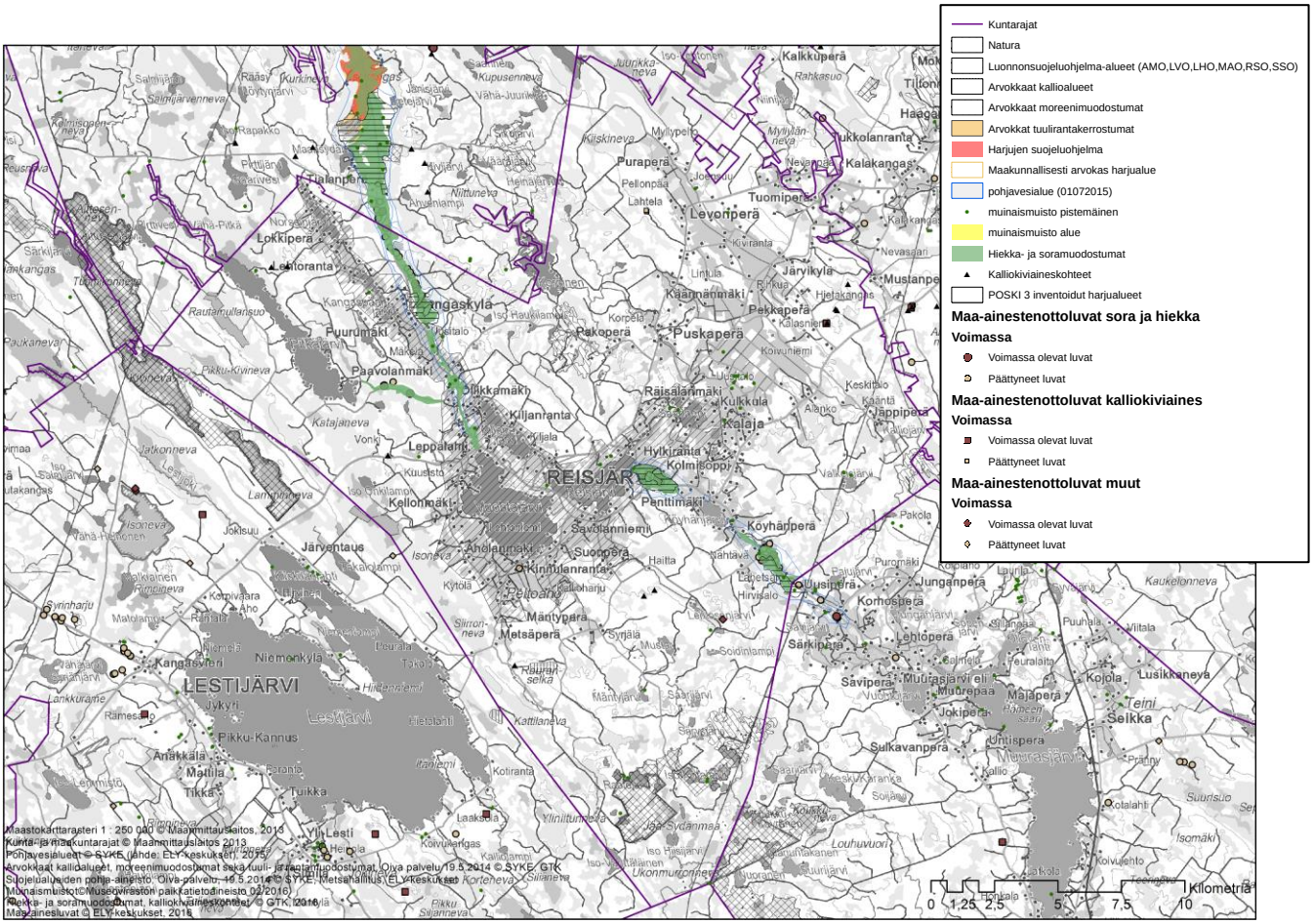
Kuva 15. Pyhäjärven kaupunki.

6.8 Reisjärvi

Lähes kaikki Reisjärven hiekka- ja soravarannoista sijaitsevat kunnan poikki kulkevassa luode-kaakkoissuuntaisessa pitkittäisharjujaksossa. Lisäksi pitkittäisharjun länsipuolella Lestijärven ja Reisjärven kuntien rajalla esiintyy itä-länsisuuntainen selännemäinen reunamuodostuma.

Reisjärven kunnassa ei tehty hiekka-, sora- tai kalliokiviainesalueilla uusia maastotutkimuksia. Tiedot perustuvat GTK:n tietokantaan sekä kartta- ja laserkeilausaineiston tarkasteluun. Luontoinventointi tehtiin Reisjärvellä kuudella harjualueella. Merkittäviä luonto- ja maisema-arvoja havaittiin kolmella alueella, muut kohteet olivat Susisaarta lukuun ottamatta paikallisesti arvokkaita. Susisaaren luontoarvot katsottiin rakentamisen seurauksena menetetyiksi, eikä aluetta luokiteltu arvokkaaksi alueeksi.

Reisjärvellä on 7 hiekka- ja soramuodostumaa, joissa on hiekkaa 23,4 miljoonaa kuutiota, soraa 8,5 miljoonaa kuutiota ja murskattavaa materiaalia 1,0 miljoonaa kuutiota pohjaveden yläpuolella. Reisjärvellä on tehty aiemmin kalliokiviaineskartoitusta, jonka yhteydessä kunnasta on GTK:n tietokannassa 10 potentiaalista kalliokiviaineskohdetta. Kaikki kartoitetut kohteet ovat lujuusluokitukseltaan lujia tai keskilujia (keskimääräinen lujuusluokka III).



Kuva 16. Reisjärvi kunta.

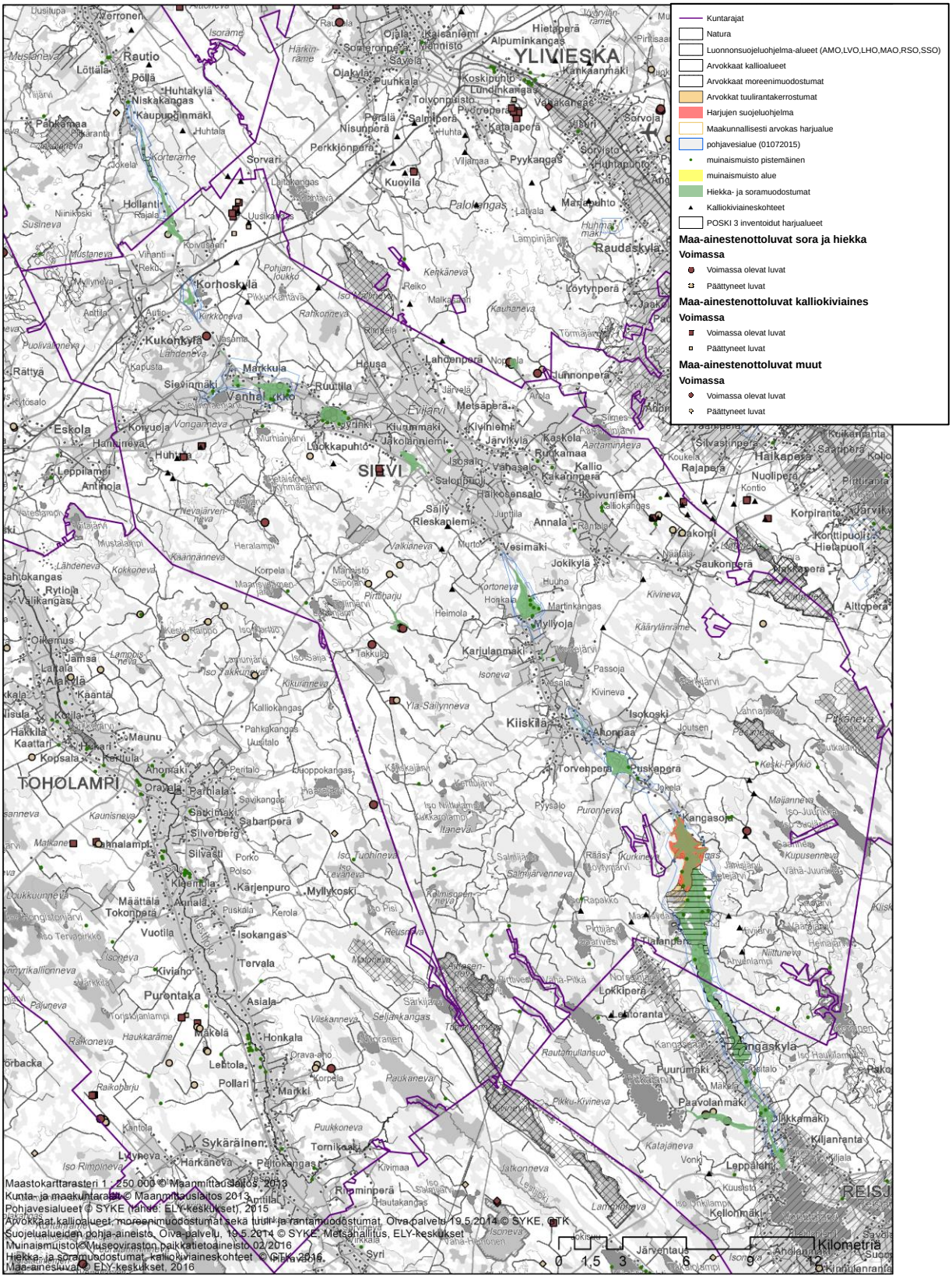
6.9 Sievi

Sievin kunnan hiekka- ja soravarannot sijaitsevat pääosin kunnan poikki kulkevassa luode-kaakkoissuuntaisessa katkonaisessa pitkittäisharju-jaksossa. Kunnan alueella on muutamia hiekkavaltaisia rantakerrostumia, mutta ainesmäärältään ne ovat kuitenkin hyvin vähäisiä.

Sievin kunnassa luontoinventoinnissa tutkittiin yksi harjualue ja kolme kalliokiviaineskohdetta. Kolmella kallioaluetta ei todettu erityisiä maisema- tai luontoarvoja. Kunnan alueella on yksi valtakunnallisesti arvokas kallioalue, Tynijärven kalliot. Isokankaan harjualue kuuluu osittain valtakunnalliseen harjujensuojeluohjelmaan sekä osittain valtakunnallisesti arvokkaisiin tuuli- ja rantakerrostumiin. Osa Isokankaan harjualueesta arvioitiin maakunnallisesti arvokkaaksi.

Sievissä tehtiin kairauksia Jyringissä ja Rieskaniemellä, kumpikaan kohde ei kuulu pohjavesialueisiin. Jyringissä kairauksen yhteydessä asennettiin pohjavesiputki, josta haettiin yksi vesinäyte. Toinen Jyringin vesinäyte otettiin pohjavesialtaasta. Samaan pohjavesialtaaseen sijoitettiin hankkeen ajaksi jatkuvatoiminen mittauslaitteisto. Vesinäytteissä ylittyivät talousvedelle asetetut laatusuositukset sameuden osalta ja toisessa näytteessa suositukset ylittyivät myös raudan osalta.

Sievissä on 14 hiekka- ja soraesiintymää, joissa on 37,2 miljoonaa kuutiota hiekkaa, 10,9 miljoonaa kuutiota soraa ja 1,2 miljoonaa kuutiota murskattavaa materiaalia pohjavesipinnan yläpuolella. Sievissä on kartoitettu aiemmin 17 potentiaalista kalliokiviaineskohdetta. POSKI 3 –hankkeen yhteydessä kartoitettiin 14 uutta kohdetta. Alueen kivet ovat yleensä keskilujia tai massakiviä lujuusluokaltaan. Alueelta on testattu kolme kohdetta, kaikki olivat lujia (II-luokka).



Kuva 17. Sievin kunta.

6.10 Taivalkoski

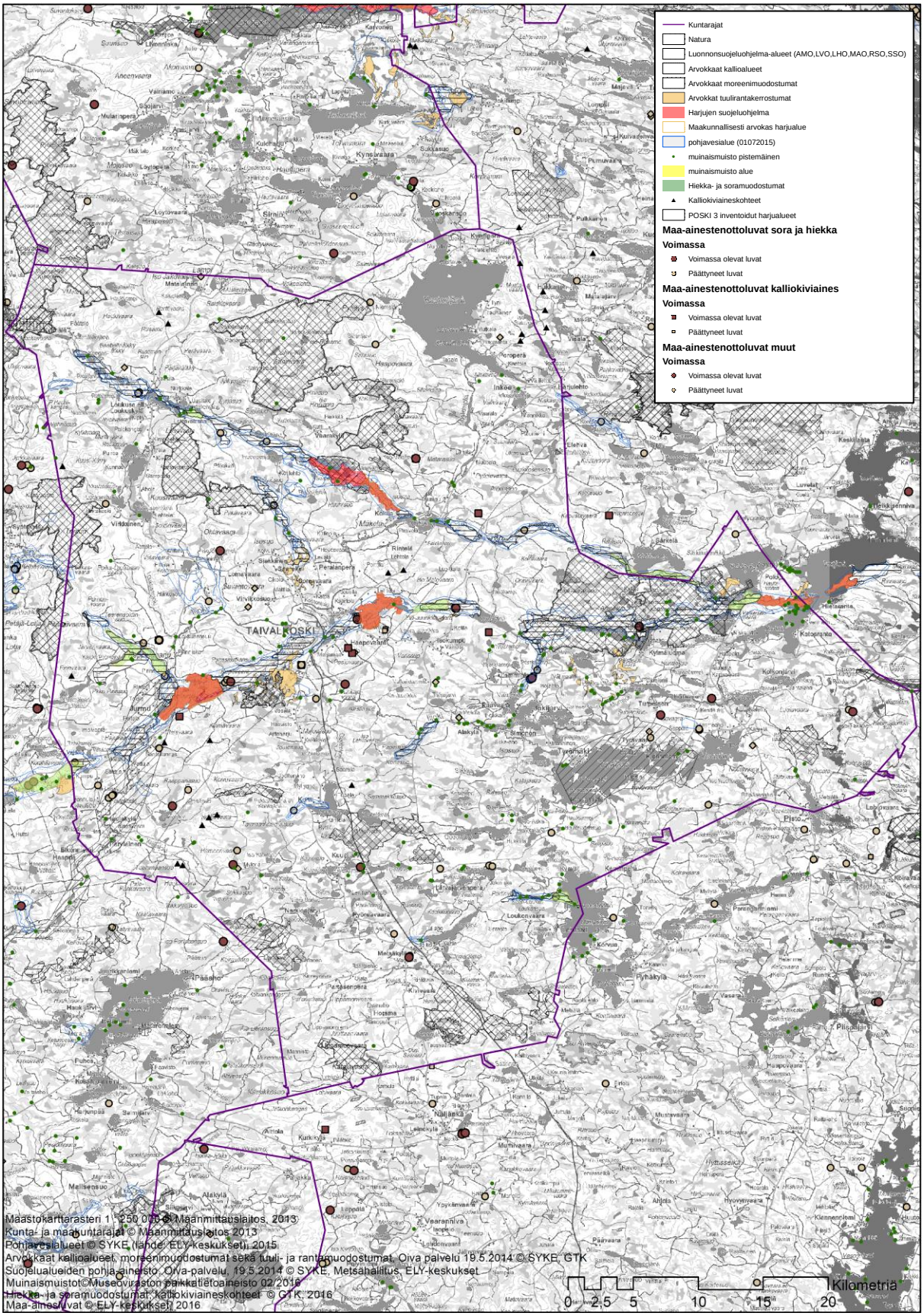
Taivalkosken alueella on useita moreenipeitteisiä reunamuodostumia ja harjuja. Muodostumat sijaitsevat hajallaan järvialtaiden ympärillä, eivätkä muodosta selkeitä jaksoja. Mittavin reunamuodostuma kulkee Pudasjärven Iinattijärveltä Taivalkosken Otsaojalle. Muita moreenin peittämiä muodostumia on Ukonvaaran-Jyrkkävaaran harju Taivalkosken Kylmälänkylän länsipuolella, Kotivaaran muodostuma Taivalkosken keskustassa sekä Väljälampien muodostuma kunnan eteläosassa.

Pääosa kunnan soravaroista sisältyy alueen läpi kulkeviin harjuihin. Taivalkosken pääharju lähtee Pudasjärveltäja ja kulkee Kylmäluoman kautta Kuusamon puolelle. Kunnan korkeimmat harjuselänteet ovat valtatie 20 halkomat Taivalvaara ja Repovaara.

Taivalkosken kunnassa luontoinventoinnin yhteydessä tarkistettiin 29 harjumuodostumaa sekä yksi kalliokiviaineskohde. Yksi harjukohteista tutkitiin vaikekulkuisuutensa vuoksi kartta- ja ilmakuvatulkinnalla. Kalliokiviaineskohde todettiin ehdollisesti kiviainestuotantoon soveltuvaksi, koska se sijaitsee valtakunnallisen maisema-alueen reunamilla ja sen vieressä on metsälakikohde. Taivalkosken alueella on useita harjualueita, jotka kuuluvat valtakunnalliseen harjujensuojeluohjelmaan. Valtakunnallisesti arvokkaiksi inventoinnissa luokiteltiin neljä, maakunnallisesti arvokkaaksi yhdeksän ja paikallisesti arvokkaaksi 13 harjualuetta.

Taivalkoskella tehtiin yhteensä 13 kairausta 10 pohjavesialueella. Kairausta yhteydessä asennettiin 10 pohjavesiputkea, joista haettiin yhteensä 14 vesinäytettä. Vesinäytteissä ylittyivät talousvedelle asetetut laatusuositukset sameuden ja väriluvun osalta. Lähes kaikki vesinäytteet ylittivät suositukset raudan osalta ja kolmessa näytteessä alumiin osalta.

Taivalkosken kunnassa on 126 hiekka- ja soramuodostumaa, niissä on hiekkaa 740 miljoonaa kuutiota, soraa 229,5 miljoonaa kuutiota ja murskattavaa materiaalia 13,9 miljoonaa kuutiota pohjavesipinnan yläpuolella. Taivalkoskella oli GTK:n tietokannassa kahdeksan potentiaalista kalliokiviaineskohdetta. POSKI 3 – hankkeen yhteydessä kartoitettiin 12 uutta kohdetta. Alueen kivet ovat keskimäärin lujuusluokkaa II. Taivalkoskella on tehty kiviainestestit kahdelle potentiaaliselle kalliokohteelle, molemmat olivat lujuusluokitukseltaan lujia (II-luokka).



Kuva 18. Taivalkosken kunta.

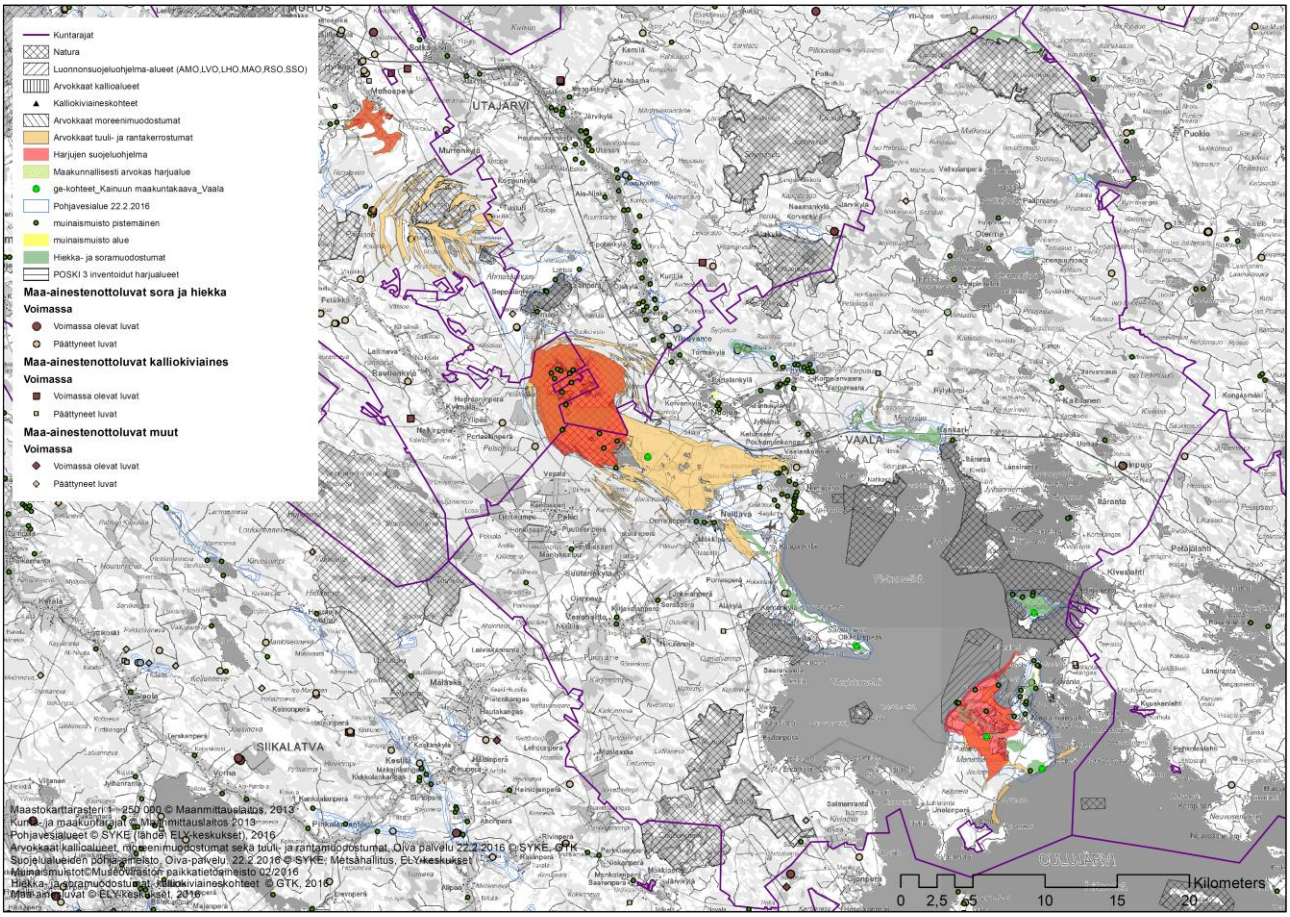
6.11 Vaala

Vaalan kunta siirtyi Kainuun maakunnasta Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan 1.1.2016. Vaalan kunta ei ole kuulunut Pohjois-Pohjanmaan POSKI tutkimusalueisiin, mutta kunta on ollut mukana Kainuun POSKI selvityksissä.

Vaalan kunnan kiviainekset sijaitsevat pääasiassa kolmessa harjujaksossa. Lisäksi kunnan alueelta löytyy kohtuullisesti tuuli- ja rantakerrostumia.

Unescon maailmanlaajuiseen Geopark -verkostoon kuuluva Rokua Geopark sijaitsee osittain Vaalan kunnan alueella. Lisäksi Vaalan kunnan alueella on kaksi valtakunnalliseen harjunsuojeluohjelmaan kuuluvaa harjualuetta, yksi valtakunnallisesti arvokkaisiin moreenimuodostumiin kuuluva kohde ja seitsemän valtakunnallisesti arvokasta tuuli- ja rantakerrostumaa.

GTK:n maa-ainestietokannasta löytyy 46 muodostumaa Vaalan kunnan alueelta. Hiekka- ja soramuodostumien massat pohjavesipinnan yläpuolella ovat yhteensä 110 miljoonaa kuutiota (Rönty & Eskelinen, 2012). Arvoissa ei ole huomioitu Rokuan ja Manamansalon harjuja, koska ne ovat maa-ainekseltaan hyvin hienoainespitoisia. Kainuun POSKI selvitysten (2013) aikana Vaalan alueelta kartoitettiin kymmenen kalliokiviaineskohdetta, joista kolmeen tehtiin lujuustestit. Kiviaines oli kaikissa kolmessa kohteessa keskilujaa.



Kuva 19. Vaalan kunta.

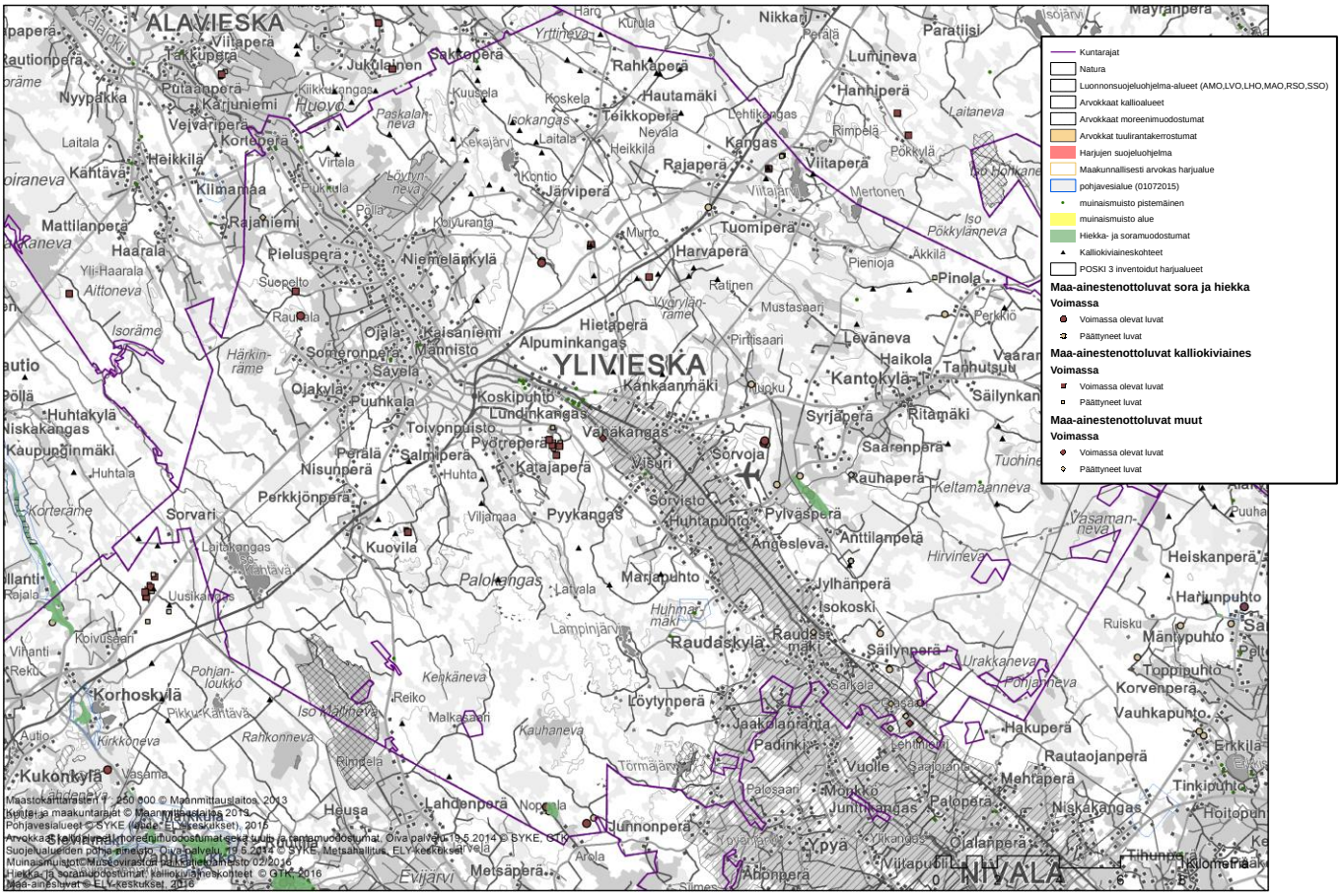
6.12 Ylivieska

Yli puolet Ylivieskan kaupungista on kuulunut viimeisen jäätiköitymisen aikana passiivisen jään alueeseen, joten alueelta puuttuvat isot harjut ja muut karkearakeiset maaperämuodostumat.

Ylivieskassa ei tehty harjualueiden inventointia. Kalliokiviaineskohteista inventoitiin kaksi, joista toinen soveltuu kalliokiviainestuotantoon ja toinen soveltuu ehdollisena, lähellä sijaitsevan maantien vuoksi.

Kairauksia tehtiin Ylivieskassa Pylväsperällä, joka ei kuulu pohjavesialueisiin. Kairausten yhteydessä alueelle asennettiin kaksi pohjavesiputkea, joista otettiin vesinäytteet. Vesinäytteissä ylittyivät talousvedelle asetetut laatusuositukset sameuden, väriluvun ja raudan osalta. Lisäksi toisessa näytteessä ylittyivät suositukset mangaanin osalta ja pH arvo oli alle laatusuositusten vaihtelurajan.

Ylivieskassa on GTK:n maa-ainestietokannan mukaan kaksi hiekkamuodostumaa, joissa on arvioitu olevan yhteensä noin 660 000 kuutiota maa-aineksia pohjavesipinnan yläpuolella. GTK:n tietokannassa on Ylivieskan alueella potentiaalisia kalliokiviaineskohteita 63. Alueen kivikohteista useat ovat massakiveä, mutta yli puolet on luokiteltu lujiksi tai keskilujiksi (III-luokka).



Kuva 20. Ylivieskan kaupunki.

7. Johtopäätökset

Pohjois-Pohjanmaan väestömäärän kasvu nykyisestä vuoteen 2040 mennessä on ennusteiden mukaan yli 42 000 henkilöä. Sekä pohjaveden että kiviaineksen kulutus tulee ennusteen mukaan kasvamaan. Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä 120 vesihuoltolaitosta, keskimäärin talousvettä kulutetaan 210 litraa asukasta kohti. Luokiteltuja pohjavesialueita on maakunnan alueella 403, niistä 336 on vedenhankinnan kannalta tärkeitä tai siihen soveltuvia (I- ja II-luokan pohjavesialueita). Pohjavesialueet sijaitsevat maakunnan alueella hajanaisesti ja raakaveden laatu vaihtelee huomattavasti, mikä on ongelmallista vesihuollon kannalta. Pohjois-Pohjanmaan vesihuollon kehittämisohjelma on käynnistetty vuoden 2014 aikana Pohjois-Pohjanmaan liiton ja Pohjois-Pohjan-maan ELY:n yhteistyönä. Tavoitteena on tunnistaa vesihuollon kehittämistarpeet ja edistää maakunnallista vesihuoltoyhteistyötä.

POSKI –hankkeen tutkimusten perusteella Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus tekee pohjavesialueiden luokitus- ja rajaustarkistuksia. Tämän hetkisen aikataulun mukaan loput III-luokan pohjavesialueista käydään kunnittain läpi 2018 vuoden loppuun mennessä.

Hankealue jakaantuu kahteen erilaiseen alueeseen. Eteläinen tutkimusalue, Kalajokilaakso, on viimeisen jäätiköitymisen aikana kuulunut puolittain passiivisen jään alueeseen. Passiivisen jään alueelta puuttuvat kokonaan harjut ja muut karkearakeisen maaperämuodostumat, Kalajokilaaksossa maa-aineksen ottoon soveltuvien alueiden määrä onkin vähäinen. Koillismaalla esiintyy runsaasti saumamuodostumia, pitkiä harjujaksoja sekä laajoja drumliinikenttiä. Pääosa hankealueen kiviainesvarannoista keskittyy Koillismaalle.

Geologian tutkimuskeskuksen tekemän maa-ainesarvion mukaan hankealueella, Vaala ja koko Pudasjärven kaupunki mukaan luettuna, on yhteensä reilut kolme miljardia kuutiota hiekka- ja soravarantoja pohjavesipinnan tasoon arvioituna. Varantoarviossa on laskettu yhteen kaikki hiekka- ja soramuodostumat, eikä siinä ole otettu huomioon onko muodostumia mahdollisuutta hyödyntää.

Hiekka- ja soravarannot sijaitsevat pääosin kaukana suurimmista kulutuksen tarvealueista sekä pohjavesialueilla, joilla 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 soveltuvaksi. POSKI 3 luokkaan ei ole huomioitu sellaisia kohteita joiden maa-ainesvarannot alittavat 100 000 kuutiota. Luokituksessa on huomioitu myös Vaalan kunnan ja Pudasjärven kaupungin varannot.

Soveltuviksi, POSKI 3-luokkaan kuuluvissa kohteissa, on harjualueilla maa-aineksia yhteensä lähes 48 miljoonaa kuutiota, josta 33 miljoonaa kuutiota on hiekkaa, 13,5 miljoonaa kuutiota soraa ja reilut miljoona kuutiota murskattavaa kiviainesta. Osalla näistä alueista on tällä hetkellä voimassa oleva maa-aineslupa. Maa-ainesluvissa määritellään ottoalueille suojakerrospaksuus, joka on pohjavesipinnan yläpuolelle jätettä maakerros. Hyödynnettävien aineksen määrää pienenee neljäsosaan ja jopa pienemmäksi määrältään, kun huomioidaan ottoalueille pohjavesipinnan päälle jätettävät suojakerrokset.

Hankealueella on lisäksi GTK:n tietokannassa 337 kohdetta, jotka mahdollisesti soveltuvat kalliokiviainestuotantoon. Kalliokiviaineskohteista 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. Etelä-Suomessa kalliokiviaineksen käyttö on lisääntynyt, sama suuntaus on odotettavissa Pohjois-Pohjanmaalla. Moreenin ja rantahiekkakerrostumien käyttö on yksi vaihtoehto harjujen hiekalle ja soralle. Moreenin hienoaines asettaa rajoituksensa materiaalin käytölle. Moreeniesiintymät ovat usein heterogeenisiä ja vaativat tarkempia tutkimuksia soveltuvuuden toteamiseen. Rantahiekka 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 kestävän käytön mukaista on hyödyntää alueilla syntyviä teollisuuden sivuvirtoja mahdollisimman tehokkaasti. Kiviaineksia voidaan korvata maarakentamisessa esimerkiksi tuhkilla, kuonilla, rengas- tai lasirouheella, ylijäämämailla, kaivosten ja louhosten sivukivillä ja rikastushiekalla sekä purkujätteellä. Esimerkiksi rikastushiekan käyttö on riippuvainen hiekan koostumuksesta ja siinä mahdollisesti olevista raskasmetallipitoisuuksista.

Korvaavina materiaaleina hankealueella käytetään esimerkiksi tiehankkeissa oktohiekkaa ja masuunikuonaa. Tuotteita arvioidaan käytettäväksi 3,5 miljoonaa kuutiota vuoteen 2040 mennessä Raahen ja Ylivieskan seutukunnissa. Hankealueella on tällä hetkellä Pyhäjärvellä sijaitseva kaivos. Pyhäjärven kaivos lopettaa tuotannon 2019.

Kiviaineksen kulutuksen on ennustettu pysyvän nykyisellä tasolla. Kiviaineksen kulutusennuste on tehty Pohjois-Pohjanmaalla seutukunnittain. Koillismaan, Ylivieskan ja Nivala-Haapajärven seutukunnissa kiviaineksen tarve on yhteensä arvioitu olevan yli 19 miljoonaa kuutiota vuoteen 2040 saakka.

Vuoden 2015 lopussa hankealueella, Vaala ja koko Pudasjärven kaupunki mukaan luettuna, oli Etelä-Pohjanmaan ELY –keskuksen mukaan voimassa olevia maa-aineslupia 300 kappaletta. Maa-ainesten nostomäärä samalta alueelta oli vuoden 2015 aikana yli 1,2 miljoonan kuutiota.

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. Erityisesti Kalajokilaaksossa kiviaineksen käyttö tulee siirtymään yhä enemmän kalliokiviaineksen käyttöön hiekan ja soran sijasta. 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., Pohjois-Pohjanmaan POSKI –vaihe 3 (2015 – 2016), 2016. Hiekka- ja soraesiintymät. Geologian tutkimuskeskus, 2016.

Ekholm-Peltonen M., Jaako M., Miettunen A., Pesälä P. & Viitasaari T., 2005. Selvitys pohjavesivarojen tutkimustarpeista Pohjois-pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella. Alueelliset ympäristöjulkaisut 404.

Hernesniemi H., Berg-Andersson B., Rantala O. & Suni P., 2011. Kalliosta kullaksi, kummusta klusteriksi. Suomen mineraaliklusterin vaikuttavuusselvitys. Taloustieto Oy, 2011.

Inekeröinen J. & Alasaarela E. (toim.), 2010. Uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa. Tuloksia UUMA –ohjelmasta 2006-2010. Ympäristöministeriön raportteja 13/2010.

Husa J., Teeriaho J. & Kontula T., 2001. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Pohjanmaalla. Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäytön yksikkö. Alueelliset ympäristöjulkaisut 203. Helsinki.

Kainuun alueellinen vesihuollon kehittämissuunnitelma 2020, 2011. Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Kananoja T., 2004. Kallioperän suojelu- ja opetuskohteita Pohjois-Pohjanmaalla. Suomen ympäristö 714. Ympäristöministeriö, Alueidenkäytön osasto. Helsinki.

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.

Laine A. (toim.), Ekholm-Peltonen M., Heikkinen M., Kangaskokko J., Nuortimo E., Rintala J., Tertsunen J., Torvinen S., Tuohino J. & Virtanen K., 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä. Oulujoen – Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016 – 2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 76 / 2015.

Laxström H., 2016. Pohjois-Pohjanmaan POSKI vaihe 3, Kalliokiviainesraportti. Geologian tutkimuskeskus, Kalliorakentaminen ja sijoituspaikat Yksikkö, Kokkola, 64/2016.

Lyytikäinen A., 2015. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet sekä pohjavesialueiden ja kalliokiviainesalueiden luontoinventoinnit Pohjois-Pohjanmaalla POSKI 3 tutkimusalueella. Työraportti 2015. Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015.

Maanmittauslaitos, 2013. Kuntien päivitetyt pinta-alat 1.1.2013.
http://www.maanmittauslaitos.fi/tiedotteet/2013/03/kuntien-paivitetyt-pinta-alat-ilmestyivat

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.

Niemi S., 2011. Jätevedenpuhdistamon saneeraussuunnitelman laatiminen Kalajoen Himangalle. Savonia ammattikorkeakoulu, opinnäytetyö.

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.

Rönty H. & Eskelinen A., 2012. Kainuun POSKI 2012. Tutkimusraportti. Geologian tutkimuskeskus, Maankäyttö ja ympäristö, Kuopio. 96/2016.

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

Tilastokeskus, 2016. Suomen tilastollinen vuosikirja 2016. Suomen virallinen tilasto. Helsinki, 2016.

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 (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 (7.10.2013)

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

Vehviläinen A. (toim.), Moilanen E., Saastamoinen, J., Rajamäki, R., Hyvönen, A., Torppa, A., Rönty, H., Eskelinen J., Eskelinen A., 2013. Kiviainesten oton yhteensovittaminen luonnon- ja kulttuuriympäristöihin Kainuussa – hankkeen loppuraportti. Kainuun Etu Oy. Kajaani. 2013.

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

Hankkeen tulosten mukaiset toimenpidesuositukset pohjavesialueittain. ELY-keskus luokittelee kaikki pohjavesialueet (myös aiemmin luokituksesta poistetut) VNa 929/2016 mukaisesti 31.12.2018 mennessä.

Kunta	Pohjavesialue	numero	pohjavesiluokitus (1.4.2015)	POSKI hankkeen suositus luokituksesta	muut toimenpidesuositukset
Kalajoki	Kurikkala I	1120851B	II	2	
Kalajoki	Tiilipruukinkangas	1042953C	II	2	
Kuusamo	Ahveninen	11305508	II	2	
Kuusamo	Autioharju	11305113	II	2	rajaustarkistukset
Kuusamo	Haaralamminkangas	11305116	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Hepokangas	11305133	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Hietaluomankangas	11305151	II	2	
Kuusamo	Hoikanniemi	11305149	III		vaatii lisätutkimuksia
Kuusamo	Hukanharju	11305506	II		vaatii lisätutkimuksia
Kuusamo	Hämeenlampi	11305174	II	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Jäkälämutka	11305114	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Kaijanharju	11305126	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Kirppukangas	11305168	II	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Kiviharjut	11305127	II	2	rajaustarkistukset
Kuusamo	Konttisenharju	11305153	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Kovaniemi	11305130	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Loukkoharju	11305161	II	2	
Kuusamo	Martinharju	11305167	II	2	
Kuusamo	Mouruaro	11305136	III		vaatii lisätutkimuksia
Kuusamo	Palokangas	11305169	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Piippuharju	11305159	III	2	
Kuusamo	Pikku harrihauta	11305115	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Rajasaari	11305146	II	2	
Kuusamo	Ristilamminkangas	11305141	II	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Runsulamminkangas	11305117	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Rönnynkangas-Telkkäharju	11305502	II	2	
Kuusamo	Salmikangas	11305170	III	2	
Kuusamo	Salmikangas-Kaarronharju	11305165 A	III		vaatii lisätutkimuksia
Kuusamo	Salmikangas-Kaarronharju	11305165 B	II		vaatii lisätutkimuksia
Kuusamo	Salmikangas-Kaarronharju	11305165 C	III		vaatii lisätutkimuksia
Kuusamo	Salmikangas-Kaarronharju	11305165 D	II		vaatii lisätutkimuksia
Kuusamo	Salmikangas-Kaarronharju	11305165 E	III		vaatii lisätutkimuksia
Kuusamo	Sarviharju	11305172	II	2	rajaustarkistukset
Kuusamo	Suvantokangas-Palokangas	11305502	III	2	

Kuusamo	Taliskotakangas	11305143	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Taviharju	11305110B	III	2	
Kuusamo	Tuuliharju	11305160	II	2	
Kuusamo	Tärkkämönkankaat	11305144	III	2	
Kuusamo	Valkeainen	11305137	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Ölkynharju	11305163	II	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Kuusamo	Ölkynkangas	11305507	II	2	
Nivala	Hitura	1153503	II		vaatii lisätutkimuksia
Pudasjärvi	Akonniemi	11615196	II	2	
Pudasjärvi	Akonperä	11615197	II	2	
Pudasjärvi	Holapankangas	11615195	II	2	rajaustarkistukset
Pudasjärvi	Jaurakkajärvi	11615191	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Pudasjärvi	Kurkikangas	11615192	II	2	
Pudasjärvi	Lamminharju	11615508	II	2	
Pudasjärvi	Ohtakulju	11615193	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Pyhäjärvi	Lintukankaanharju	1162651 B	II	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Pyhäjärvi	Tolvanniemi	1162603	III		vaatii lisätutkimuksia
Taivalkoski	Autioharju	11832021	III	alue suositellaan poistettavaksi luokituksesta	
Taivalkoski	Hiisiharju	11832025	III	2	
Taivalkoski	Hoikanharju-Loukusanharju	11832006 B	II	2	
Taivalkoski	Hukanharju	11832013	II	2	
Taivalkoski	Kalaharju	11832018	III	2	rajaustarkistukset
Taivalkoski	Kivalolammit	11832015	II	2	
Taivalkoski	Kurtti	11832022 B	III	2	
Taivalkoski	Kylmäluomanharju	11832019	II	2	
Taivalkoski	Levälamminkangas	11832011	II	2	rajaustarkistukset
Taivalkoski	Löytöharju-Harjunalasenkangas	11832010	III	2	rajaustarkistukset
Taivalkoski	Martinkangas-Valkeisenkangas	11832008 A	II	2	rajaustarkistukset, alueet voidaan yhdistää
Taivalkoski	Martinkangas-Valkeisenkangas	11832008 C	III	2	
Taivalkoski	Matoperänkangas	11832012	II	2	rajaustarkistukset
Taivalkoski	Pitkälamminkangas	11832016	II	2	
Taivalkoski	Purnunsarvi	11832014	II	2	
Taivalkoski	Ristilamminkangas	11832023	III		vaatii lisätutkimuksia
Taivalkoski	Salmisenkangas	11832017	II		vaatii lisätutkimuksia
Taivalkoski	Säkkilänsaareke	11832007	III		vaatii lisätutkimuksia
Taivalkoski	Särkikangas	11832009	III		vaatii lisätutkimuksia

Liite 2

POSKI - vaihe 3 hiekka- ja soraesiintymät kunnittain. Geologian tutkimuskeskus 2016
Arvio koskee koko muodostuman maa-aineksia. Maa-ainesarvio on laskettu pohjavesipinnan tasoon saakka, pohjavesipinnan yläpuolinen suojakerros on 0 metriä.

POSKI luokitus:
1=maa-aineksen ottoon soveltumaton
2=maa-aineksen ottoon osittain soveltuva
3=maa-aineksen ottoon soveltuva

Pudasjärven kohteet, jotka on tutkittu POSKI 3 –hankkeen aikana

Rajoitukset ja huomiot:
AMO=vanhojen metsien suojeluohjelma
eo=maakuntakaavan maa-ainesten ottoalue arvokkaalla harjualueella
HSO= valtakunnallinen harjujensuojeluohjelma
KAO=arvokas kallioalue
kma=kulttuurimaisema
KP=kansallispuisto
LVO=lintuvesisuojeluohjelma
MAO = alue on kokonaan tai osaksi valtakunnallisella tai maakunnallisella maisema-alueella
MOR=arvokas moreenimuodostuma
My-hs=Maakunnallisestui arvokkaat harjualueet
pb=perinnebiotooppi
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 luonnonsuojelualuetta
SM=muinaismuisto
SSO=soidensuojeluohjelma
TUURA=valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantamuodostumat
VR/VU= Maakuntakaavan tai muu virkistys- tai urheilualue

Kunta	Tunnus	Nimi	Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m				suojakerros 4 m	Pinta-ala (ha)	POSKI luokitus	Rajoitukset ja huomiot
			Hiekkaa (X 1000 m³)	Soraa (X 1000 m³)	Murskattavaa (X 1000 m³)	Yhteensä (X 1000 m³)	Yhteensä (X 1000 m³)			
Haapajärvi	234404-040-069	ISO-KUUHINKO	180	0	0	180		9,8	3	maa-aineslupa
Haapajärvi	234408-010-069	PIRTTIKANGAS	90	0	0	90		4,5	3	

Haapajärvi	332103-011-069	PITKAKANGAS	9 326	9 350	3 300	21 976		302,9	2	I-luokan pv, osittain HSO, My-hs ja Natura, SM, geol. erit. merk., mais. ja biol. joks. merk., maa-aineslupia
Haapajärvi	**YHTEENSÄ**		**9 596**	**9 350**	**3 300**	**22 246**		**317,2**		
Kunta	**Tunnus**	**Nimi**	**Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m**				**suojakerros 4 m**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
			Hiekkaa (X 1000 m³)	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**Yhteensä (x 1000 m³)**			
Kalajoki	241311-040-208	HIETAPAKKA	1 500	0	0	1 500		58,2	1	lähes kokonaan TUURA, geol. merk., mais. ja biol. joks. merk.
Kalajoki	241311-050-208	JÄRVELÄ	100	0	0	100		5,5	2	muu maankäyttö: VR, viljely
Kalajoki	241311-080-208	KAALIKOSKI	110	0	0	110		5,7	2	asutus, tie, sähkölinja
Kalajoki	241311-010-208	KOURINKANKAAT	38 247	0	0	38 247		1 078,7	2	I-luokan pv, osittain HSO, Natura ja SL, vesistö, geol., mais., ja biol. merkit.-erit.merk., VR joks., maa-aineslupia
Kalajoki	241311-030-208	KÄRRYTIENKAARTO	740	0	0	740		35,2	2	SM, tie, sähkölinja, muu maankäyttö: viljely
Kalajoki	241310-020-429	LAPINKORPI	340	0	0	340		17,0	2	tie
Kalajoki	241311-130-208	LÄNTISJÄRVI	150	0	0	150		6,0	2	tie
Kalajoki	241309-020-208	MAITOMÄKI	8 522	0	0	8 522		349,4	2	asutus, tie, muu maankäyttö: hautausmaa
Kalajoki	241312-080-208	MARISTONPAKAT	5 800	0	0	5 800		209,7	1	HSO, TUURA, Natura, muu maankäyttö: VU
Kalajoki	243201-020-208	MERIKALLIO	90	40	10	140		10,3	2	tie
Kalajoki	241410-060-208	OLENTO	110	0	0	110		7,1	3	
Kalajoki	241311-072-095	PAHKALA	900	0	0	900		39,9	2	asutus, tie, osittain I-luokan pv, pienvesistö, maa-aineslupa
Kalajoki	241310-012-095	PERNU	290	0	0	290		29,6	2	asutus, tie, muu maankäyttö: virkistys
Kalajoki	241311-101-208	PITKÄJÄRVI	1 400	0	0	1 400		66,9	2	asutus, tie, VU, geol., mais., biol. ja VR joks. merkitt.
Kalajoki	241311-060-208	PYSTÖ	160	0	0	160		9,1	2	asutus, tie, vesistö
Kalajoki	241311-090-095	SAHANOJANKANKAAT	5 380	0	0	5 380	0	214,6	2	II-luokan pv, muu maankäyttö: VU, geol., mais., biol. ja

										VR joks. merkitt.
Kalajoki	241311-020-208	TÖRMÄLÄ	18 000	0	0	18 000		575,9	2	osittain I-luokan pv, TUURA, HSO ja Natura, asutus, tie, vesistö
Kalajoki	241312-050-208	VALKEISKAARTO	2 200	0	0	2 200		113,3	1	TUURA, geol., biol. ja mai-sem. merk., VR joks. merk.
Kalajoki	241312-100-208	VIHASPAUHA	150	0	0	150		7,9	1	TUURA, LS, asutus, VR
Kalajoki	**YHTEENSÄ**	**84 189**	**40**	**10**	**84 239**	**0**	**2 840,0**			
Kunta	**Tunnus**	**Nimi**	**Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m**				**suojakerros 4 m**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
			Hiekkaa (X 1000 m³)	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**Yhteensä (x 1000 m³)**			
Kuusamo	461306-070-732	AAVALAMMINAAPA I	130	180	20	330		8,5	1	Natura, KP, VR
Kuusamo	461306-090-732	AAVALAMMINAAPA II	129	180	20	329		9,0	2	VR
Kuusamo	461308-060-305	AHVENPERÄ I	2 000	0	0	2 000		39,4	1	Natura, KP, VR, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461308-070-305	AHVENPERÄ II	300	0	0	300		3,2	1	Natura, KP, VR, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461306-030-305	ANSALAMMINVAARA I	7 000	2 000	0	9 000		76,0	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461306-150-305	ANSALAMMINVAARA II	200	20	0	220		3,8	1	Natura
Kuusamo	461308-010-305	ARONIEMI	1 740	0	0	1 740		12,6	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461306-110-732	AUTIOHARJU	897	197	0	1 094	400	15,8	2	II-luokan pv, poro, lupa
Kuusamo	461303-020-305	AVENTOLAMMINKANGAS	4 200	2 450	50	6 700		117,9	1	Natura, KP, VR, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461105-030-305	AVOLAMMINHARJUT I	650	300	0	950		22,3	2	tie, vesistö
Kuusamo	461105-060-305	AVOLAMMINHARJUT III	80	100	0	180		4,0	2	vesistö
Kuusamo	452406-030-305	ERIVAARA	110	110	0	220		4,3	3	
Kuusamo	461303-010-305	HAARALAMMINKANGAS I	3 400	3 500	400	7 300	2 300	114,6	1	Natura, KP, osittain MAO, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461303-180-305	HAARALAMMINKANGAS II	35	20	0	55		2,1	1	Natura, osittain MAO
Kuusamo	451409-020-305	HANHIHARJU 1	350	150	0	500		7,8	1	Natura
Kuusamo	451412-010-305	HANHIHARJU 2	320	145	0	465		12,8	2	osittain Natura, tie, vesistö
Kuusamo	451212-022-305	HARJUKANGAS	1 400	480	50	1 930		32,8	1	HSO

Kuusamo	461305-060-305	HARRIHAUTA I	900	100	0	1 000		19,1	1	Natura, KP, VR, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461305-120-305	HARRIHAUTA II	70	20	0	90		2,8	1	Natura, osittain MAO
Kuusamo	452106-012-305	HARTIKANKUMPU	89	60	10	159		7,3	2	tie
Kuusamo	461404-010-305	HAUKKARIMPI	110	100	10	220		5,0	1	LS, VR
Kuusamo	461308-020-305	HONKAMUTKA I	600	0	0	600		18,8	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461308-020-305	HONKAMUTKA II	50	0	0	50		3,3	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461308-080-305	HONKAMUTKA III	40	0	0	40		2,5	1	Natura, HSO
Kuusamo	451209-042-305	HUKANHARJU 2	800	800	20	1 620	680	28,5	1	My-hs, II-luokan pv
Kuusamo	461305-030-305	HUUTOHARJU	2 093	1 400	300	3 793		48,7	2	asutus, tie, vesistö, SM
Kuusamo	451405-030-305	HYPÄS	590	0	0	590		21,4	2	tie, vesistö
Kuusamo	461305-080-305	ISOKANGAS II	500	0	0	500		34,7	2	asutus, tie, vesistö
Kuusamo	452207-020-305	JOUTENHARJU	100	80	0	180		3,1	3	
Kuusamo	452211-050-305	JUNGANHARJU I	7 300	1 450	50	8 800		147,6	1	MOR, My-hs, I-luokan pv, asutus, tie
Kuusamo	452211-130-305	JUNGANHARJU II	155	0	0	155		2,3	1	My-hs
Kuusamo	452211-140-305	JUNGANHARJU III	300	50	0	350		7,5	1	My-hs, I-luokan pv
Kuusamo	461307-020-305	JUSSINLAMMINSUO	66	82	15	163		4,2	2	tie, vesistö, VR
Kuusamo	461308-040-305	JÄKÄLÄMUTKA	810	0	0	810		31,9	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	452212-120-305	KAAKKURINLAMPI II	500	0	0	500		17,2	2	osittain I-luokan pv, tie
Kuusamo	452307-010-305	KAARRONHARJU I	1 000	400	0	1 400	350	32,4	1	My-hs, osittain Natura ja AMO, vesistö, VR, asutus
Kuusamo	452307-070-305	KAARRONHARJU II	4 320	740	0	5 060		141,9	1	Natura, AMO
Kuusamo	452307-030-305	KAARRONHARJU III	2 260	380	0	2 640		70,8	1	Natura, AMO, TUURA
Kuusamo	452307-040-305	KAARRONHARJU IV	94	16	0	110		5,1	1	Natura, AMO, VR
Kuusamo	461111-010-305	KAIJANNIEMI	210	115	0	325		8,8	2	asutus, tie, vesistö
Kuusamo	454102-020-305	KAISKO	180	20	0	200		5,6	1	TUURA
Kuusamo	452411-040-305	KALJALAMPI	180	180	0	360		5,3	2	asutus, vesistö
Kuusamo	452209-020-305	KALLIOHARJU	1 385	940	70	2 395	1 200	33,9	2	II-luokan pv, tie, vesistöt
Kuusamo	461307-010-305	KARKULAMPI	80	90	10	180		6,1	2	tie

Kuusamo	452509-020-305	KESKIAHO	67	70	0	137		5,5	2	asutus, tie
Kuusamo	461303-030-305	KIEKERÖNNIEMI	1 600	2 100	400	4 100		32,1	1	Natura, KP, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	452312-010-305	KIRNU	1 800	830	70	2 700		36,8	1	My-hs, I-luokan pv, geol., biol. ja mais. merkitt.
Kuusamo	461305-050-305	KITKAJOKI I	100	250	80	430		7,8	1	Natura, MAO
Kuusamo	461305-100-305	KITKAJOKI II	20	50	10	80		2,3	1	Natura, MAO
Kuusamo	461305-110-305	KITKAJOKI III	50	100	20	170		3,6	1	Natura, MAO
Kuusamo	461306-010-305	KIUTAKANGAS I	4 500	2 200	200	6 900		72,3	1	Natura, KP, osittain MAO, poro
Kuusamo	461306-170-305	KIUTAKANGAS II	1 300	400	100	1 800		15,7	1	Natura, KP, poro
Kuusamo	452408-010-305	KIVIPERÄ 2/1	184	209	15	408		7,6	2	asutus, tie
Kuusamo	452207-040-305	KOKKOHARJU	140	100	0	240		3,7	3	
Kuusamo	452302-030-305	KONTIOVAARA	65	65	0	130		10,2	2	tie, kelkkareitti
Kuusamo	452108-010-305	KONTTINEN	470	380	0	850	0	35,1	2	tie, sähkölinja, III-luokan pv
Kuusamo	452407-010-305	KORKEASAARI	550	550	0	1 100		15,7	1	Natura, RSO
Kuusamo	452107-010-305	KORPUANJOKI	180	140	0	320	40	10,4	3	
Kuusamo	454102-030-305	KUKKULAMPI	30	30	0	60	0	3,0	1	MOR, II-luokan pv
Kuusamo	452409-010-305	KOVALAINEN	1 300	598	0	1 898	700	24,5	2	asutus, tie, III-luokan pv
Kuusamo	452412-030-305	KUNTILAHTI	196	196	0	392		10,6	2	rajavyöhykkeellä
Kuusamo	452301-010-305	KUORINKI	140	0	0	140		10,5	2	SM
Kuusamo	452302-060-305	KUPARIJOKI	363	292	0	655		49,6	2	tie, lupa
Kuusamo	354408-010-305	KURENNIEMI I	1 700	1 100	0	2 800		42,0	1	My-hs, osittain Posion puolel-la
Kuusamo	452106-020-305	LEHTOVAARA	190	170	0	360		9,2	3	
Kuusamo	454102-010-305	LIKOJOKI	90	90	0	180		8,6	2	VR
Kuusamo	452207-050-305	MAJAVASUO	70	70	0	140		3,5	3	
Kuusamo	461105-040-305	MATOHARJU	110	110	0	220		5,5	2	rajoittuu Naturaan
Kuusamo	461307-030-305	MELALAMPI	40	35	5	80		3,0	2	tie, asutus, vesistö, vähäinen määrä?
Kuusamo	452212-130-305	MONNONKANGAS	1 000	0	0	1 000		30,7	2	vesistö, poro, tie
Kuusamo	452302-050-305	MULLIKKASUO	158	158	0	316		23,4	2	asutus, tie

Kuusamo	452411-060-305	MYLLYAHO	142	20	0	162		2,9	3	
Kuusamo	461305-040-305	MYLLYKOSKI	650	0	0	650		9,5	1	KAO, LS, asutus, tie
Kuusamo	452410-010-305	MÄNTYLAMPI	2 167	1 190	100	3 457		58,0	2	I-luokan pv, geol., biol. ja mais. merkitt., maa-aineslupa
Kuusamo	451307-070-305	NAARAKANGAS	153	40	0	193		5,4	2	tie
Kuusamo	452301-020-305	NIEMELÄ	100	0	0	100		6,2	2	tie
Kuusamo	461110-030-305	NOIVIOJOKI	4 989	2 600	400	7 989		81,7	1	My-hs, I-luokan pv, poro, VR, geol., biol, ja mais. merkitt.
Kuusamo	461306-050-305	NURMISAARENRINNE I	1 800	500	0	2 300		31,1	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461306-130-305	NURMISAARENRINNE II	500	200	0	700		8,4	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	452211-090-305	NÄLKÄMAANAHO II	1 025	0	0	1 025		34,2	2	asutus, tie, SM, muu maan-käyttö: viljely, sähkölinja, muuntaja
Kuusamo	461305-070-305	OULANKAJOKI I	1 050	200	0	1 250		24,3	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461305-130-305	OULANKAJOKI II	280	100	0	380		7,9	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461305-140-305	OULANKAJOKI III	300	100	0	400		13,3	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461306-020-305	PAATAMAKANGAS I	10 000	4 000	200	14 200		107,2	1	Natura, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461306-160-305	PAATAMAKANGAS II	1 630	460	20	2 110		44,9	1	Natura, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	454101-010-305	PARVANPÄÄLLINEN	1 500	900	100	2 500		50,2	1	Natura, AMO, poro, geol., biol. ja maisem. eritt. merkit.
Kuusamo	452111-010-305	PENTTILÄNVAARA I	150	50	0	200		9,1	2	tie, vesistö
Kuusamo	452111-020-305	PENTTILÄNVAARA II	150	50	0	200		9,1	2	tie, vesistö
Kuusamo	452211-010-305	PIENI RONKOLAMPI	25	25	0	50		2,6	1	KAO
Kuusamo	452312-020-305	PIIKSILAMPI	5 100	1 300	100	6 500		81,7	1	My-hs, I-luokan pv, geol., biol. ja mais. merkitt.
Kuusamo	461109-010-305	PIILOPERÄ	340	40	0	380		9,0	2	asutus, tie
Kuusamo	461302-110-305	PITKÄAHO	2 000	1 200	100	3 300		70,3	2	asutus, tie, SM
Kuusamo	452212-070-305	PITKÄLAMPI	1 760	1 280	150	3 190		43,0	2	asutus, vesistö, tie, I-luokan pv, maa-aineslupa
Kuusamo	461306-040-305	PITKÄSUO I	230	70	0	300		6,6	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461306-180-305	PITKÄSUO II	2 300	700	0	300		53,7	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.

Kuusamo	452107-030-305	POIKELA	187	116	10	313		17,3	2	tie
Kuusamo	454102-020-305	POLVIJOKI	70	70	0	140		2,9	2	vesistö
Kuusamo	461110-020-305	PUTIKKA	2 695	1 750	150	4 595		61,4	1	My-hs, I-luokan pv, geol., biol, ja mais.merkitt.
Kuusamo	452303-020-305	PUUKKOLAMPI	154	0	0	154		6,3	3	
Kuusamo	452302-070-305	RAATELAMPI	80	30	0	110		7,0	2	tie
Kuusamo	452309-010-305	RAJAJOKI	60	90	0	150		2,5	2	tie
Kuusamo	452407-020-305	RAJASAARI	2 400	1 500	0	3 900		45,6	1	Natura, RSO, SL, geol., biol. ja maisem. merkitt.
Kuusamo	452211-060-305	RAKINHARJU	18 000	3 200	450	21 650		316,8	1	My-hs, TUURA, I-luokan pv, poro, geol., biol. ja mais. eritt. merkitt.
Kuusamo	451412-020-305	RAUTAVAARA	494	198	0	692		18,0	2	rajavyöhykkeellä, tie, VR
Kuusamo	452304-020-305	REPOKALLIONVAARA	240	130	30	600		8,2	2	vesistö, VR
Kuusamo	452401-020-305	RISTIKANGAS	2 783	570	60	3 413	380	75,9	2	vesistö, SM, II-luokan pv, geol. ja biol. joks. merkitt., mais. joss.määr. VR, maa-aineslupa
Kuusamo	452307-080-305	SALMIKANGAS 2/II	1 100	100	0	1 200		32,0	2	tie, vesistö
Kuusamo	452212-100-305	SAMMALSUO	200	0	0	200		9,7	2	asutus, tie, SM, osittain I-luokan pv
Kuusamo	452411-080-305	SARVISUO	100	100	0	200		5,8	2	rajavyöhyke, vesistö
Kuusamo	461306-060-305	SIIKAPURO I	1 695	675	10	2 380		29,0	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461306-120-305	SIIKAPURO II	1 000	200	10	1 210		23,3	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461308-030-305	SIIKAUOPAJANLAMPI	2 500	200	10	1 210		37,8	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	452211-040-305	SINGERPALO							2	osittain I-luokan pv, osittain My-hs ja TUURA, vesistö, poro
Kuusamo	461110-040-305	SIVAKKAHARJU	4 866	2 100	200	7 166		98,4	2	I-luokan pv, tie, maa-aineslupia, geol., biol., ja mais. merkitt.
Kuusamo	452204-010-305	SOILUNJOKI	124	0	0	124		4,7	2	asutus
Kuusamo	354407-010-305	SUKKALAMPI I	2 040	0	0	2 040	300	93,2	1	TUURA, I-luokan pv, poro, VR, geol., biol. ja mais.merk.
Kuusamo	354407-020-305	SUKKALAMPI II	210	0	0	210		9,5	2	vesistö, asutus, geol., biol. ja mais. merkit., VR, poro

Kuusamo	452207-030-305	SÄRKILAMPI	120	12	0	132		3,1	3	
Kuusamo	461303-040-305	TAIVALKÖNGÄS	220	250	50	520		6,2	1	Natura
Kuusamo	461303-080-305	TAKA-AHO	80	170	10	260	37	7,4	2	VR, osittain II-luokan pv
Kuusamo	452302-020-305	TAKANEN I	150	96	0	246		7,0	3	
Kuusamo	452302-100-305	TAKANEN III	75	48	0	123		4,5	3	
Kuusamo	452302-110-305	TAKANEN IV	75	48	0	123		4,3	3	
Kuusamo	452404-050-305	TALISKOTALAMPI I	3 600	200	0	3 800	1 500	59,6	2	tie, vesistö, SM, III-luokan pv, geol., biol. joks,. merk., mai-semall. merkitt.
Kuusamo	452404-070-305	TALISKOTALAMPI II	400	50	0	450		9,2	2	VR
Kuusamo	452402-130-305	TATANKI II	400	100	0	500		11,3	2	vesistö, osittain I-luokan pv
Kuusamo	452402-140-305	TATANKI III	900	300	0	1 200		31,3	1	TUURA, osittain I-luokan pv
Kuusamo	452210-010-305	TAVIHARJU I	447	418	40	905	120	19,8	2	vesistö, III-luokan pv, geol., biol ja mais. joks. merk., maa-aineslupia
Kuusamo	451409-010-305	TEERIPURO	250	150	0	400		9,1	1	Natura
Kuusamo	461106-010-305	TOKKOLEHTO	90	100	10	200		4,1	2	vesistö
Kuusamo	452312-030-305	UKONAHONSUO I	8 350	2 375	200	10 925		127,4	2	osit. TUURA, I-luokan pv, poro, geol., biol. ja mais. merkitt., maa-aineslupa
Kuusamo	452312-040-305	UKONAHONSUO II	30	0	0	30		2,3	1	TUURA, I-luokan pv, poro, geol., biol. ja mais. merkitt.
Kuusamo	452312-050-305	UKONAHONSUO III	140	0	0	140		7,2	1	My-hs, I-luokan pv, poro, geol., biol. ja mais. merkitt.
Kuusamo	542211-120-305	UKONLAMPI	2 700	300	0	3 000		43,1	1	TUURA
Kuusamo	452112-060-305	UUTISNIITTY I	300	100	0	400		19,8	3	
Kuusamo	452112-070-305	UUTISNIITTY II	90	50	0	140		7,6	2	tie, sähkölinja
Kuusamo	452406-110-305	VAARALA 1	190	30	0	220		8,8	2	asutus, tie, puoleksi MAO
Kuusamo	452406-110-305	VAARALA 2/I	110	27	0	137		6,0	2	tie
Kuusamo	452406-050-305	VAIMOJÄRVI	110	70	0	180		3,5	3	ei tieyhteyttä
Kuusamo	452208-040-305	VALKEAINEN	4 180	1 090	100	5 370	2 200	81,1	2	asutus, tie, vesistöt, rajoittuu Natura, SSO, LHO, III-luokan pv
Kuusamo	461308-050-305	VIHVILÄNKANGAS I	17 000	0	0	17 000		116,4	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.

Kuusamo	461308-100-305	VIHVILÄNKANGAS II	200	0	0	200		8,4	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	461308-110-305	VIHVILÄNKANGAS III	300	0	0	300		10,0	1	Natura, HSO, KP, poro, geol., biol, ja mais. erit. merk.
Kuusamo	452107-040-305	YLI-HUKKANEN	3 500	3 500	100	7 100	1 800	124,8	1	My-hs, II-luokan pv, rajautuu Naturaan, VR, poro, geol., biol. ja maisem. merkitt.
Kuusamo	451403-020-305	ÖLKYNKANGAS	2 990	6 980	100	7 100	1 800	124,8	2	osittain Natura, RSO, KAO ja geol., maisem.merkitt, biol. joks. merkitt., tie, asutus, vesistö
Kuusamo	**YHTEENSÄ**		**194 572**	**69 866**	**5 525**	**269 963**	**14 307**	**4 457,5**		
	Tunnus	**Nimi**	**Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m**				**suojakerros 4 m**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
			Hiekkaa (X 1000 m³)	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**Yhteensä (x 1000 m³)**			
Nivala	234404-010-535	MAJAMÄKI	90	20	10	120		10,0	3	
Nivala	**YHTEENSÄ**		**90**	**20**	**10**	**120**		**10,0**		
	Tunnus	**Nimi**	**Hiekkaa (X 1000 m³)**	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**suojakerros 4 m (x 1000 m³)**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
Pudasjärvi	351403-050-615	ALANKOKANGAS	156	84	0	240		9,2	2	rajoittuu Natura ja SSO
Pudasjärvi	353108-100-615	ALI-TONTTI	30	90	10	130		6,4	3	
Pudasjärvi	354108-050-615	ALUSSUONOJA	180	94	20	294		19,6	2	Natura ja SL läheisyydessä
Pudasjärvi	351407-100-615	ANTTILANKANGAS	1 800	200	0	2000		23,1	3	
Pudasjärvi	354104-150-615	AUTIOLAMPI	340	90	0	430		11,5	1	Natura, HSO, MY-hs
Pudasjärvi	354105-080-615	HARJUNKANGAS	1 300	0	0	1300		33,4	2	asutus
Pudasjärvi	353209-090-615	HAUTAMAA	320	80	0	400		13,9	2	tie, muu käyttö: moottori-kelkkareitti
Pudasjärvi	353201-020-615	HEMMILÄ	4 385	880	0	5265		149,9	2	asutus, tie, I-luokan pv, maa-aineslupa
Pudasjärvi	354105-030-615	HIETALAMPI 2	450	0	0	450		11,3	3	
Pudasjärvi	353110-010-615	HIETAMÄKI	1 378	290	0	1 668	550	27,8	2	asutus, tie, muu maankäyttö: viljely, III-luokan pv
Pudasjärvi	353204-090-615	HIRVASVAARA	395	1012	455	1862		80,8	2	maa-aineslupa, tie
Pudasjärvi	353108-090-615	HONKAKANGAS	1 200	0	0	1200		42,2	2	asutus, pienvesistö

Pudasjärvi	323212-040-615	HUUHKASENKANGAS	8 400	400	0	8 800		118,8	2	asutus, tie, vesistö, lähde
Pudasjärvi	354105-140-615	HYLKILAMPI	1 500	0	0	1 500		34,4	2	asutus, tie, lähde vesistö
Pudasjärvi	352310-010-615	HYÖTEIKKÖ	140	50	0	190		14,9	3	
Pudasjärvi	351311-010-615	ISO MARIKAISVAARA	32 793	7000	200	39 993		404,4	1	MY-hs, poro, I-luokan pv
Pudasjärvi	353104-031-615	ISO PALOVAARA 1_B	13 400	6000	0	19400		212,3	1	SL, Natura, TUURA. MY-hs, rantavalleja, dyynejä, poro
Pudasjärvi	353104-040-615	ISO PALOVAARA 2	3000	0	0	3000		103,0	1	SL, Natura, TUURA, MY-hs, rantavalleja, dyynejä, poro
Pudasjärvi	351403-070-615	ISO SAARISUO	200	0	0	200		7,8	1	Natura, SSO
Pudasjärvi	351407-090-615	ISO TERVAKANGAS	700	100	0	800		17,1	3	
Pudasjärvi	354111-130-615	ISONVAARANOJA	180	20	10	210		8,8	3	
Pudasjärvi	353108-030-615	JAURAKKAKOSKI	3 000	1 040	160	4 200		69,2	2	tie, SM, maa-aineslupa
Pudasjärvi	351403-010-615	JUHMUNKOSKI	88	72	0	160		4,9	3	
Pudasjärvi	353212-010-615	KAAKKURILAMPI I	120	60	0	180		16,7	3	
Pudasjärvi	353204-010-615	KANERVA	1204	471	0	1675		38,3	2	asutus, tie
Pudasjärvi	353108-040-615	KANGASLAMPI	430	200	20	650		14,3	1	asutus, tie
Pudasjärvi	352301-030-615	KARHUMAA	110	40	0	150		6,7	1	Natura, SSO
Pudasjärvi	352301-040-615	KARHUMAANKAISTA	70	40	0	110		4,7	1	Natura, SSO
Pudasjärvi	354110-080-615	KARSIKKOKANGAS	2300	700	0	3000		68,8	2	tie, vesistö, maa-aineslupa
Pudasjärvi	354108-070-615	KAUNISLAMPI	800	300	50	1150		58,3	1	osittain Natura ja I-luokan pv, KAO hieman päällekkäin
Pudasjärvi	353206-020-651	KEIHÄSPALO	60	100	0	160		10,2	3	
Pudasjärvi	353209-100-615	KELLARILEHTO	968	162	0	1130		25,8	3	
Pudasjärvi	354106-040-615	KETUNPESÄAHO-VAULUAHO	420	180	0	600		21,4	3	
Pudasjärvi	354106-040-615	KETUNPESÄAHO-VAULUAHO	2088	1352	0	3440		39,7	3	
Pudasjärvi	351306-070-615	KETUNPESÄNMAA	320	80	0	400		7,9	3	
Pudasjärvi	353101-110-615	KETUNPESÄNMAA	410	90	0	500		23,6	2	Natura ja SSO läheisyydessä, tie
Pudasjärvi	351308-010-615	KIENASKANGAS	673	865	385	1923		53,6	2	I-luokan pv, maa-aineslupa
Pudasjärvi	351309-060-615	KIENASKANGAS	800	1150	50	2000		48,8	2	I-luokan pv, maa-aineslupa
Pudasjärvi	353206-010-615	KIISKIVIITA	294	567	50	911		26,2	3	

Pudasjärvi	351306-010-615	KIPINÄ	2470	3050	295	5815		134,1	2	vedenottamo, I-luokan pv, asutusta, tie, maa-aineslupa
Pudasjärvi	351412-050-615	KIVARINAHO	60	30	0	90		3,1	1	Natura, SSO
Pudasjärvi	354105-150-615	KIVIHARJU	400	0	0	400		15,3	2	asutus, tie
Pudasjärvi	353209-030-615	KIVIKANGAS	19000	2700	300	22000		310,1	1	osittain Natura, HSO, MY-hs, asutus, tie, I-luokan pv
Pudasjärvi	353203-050-615	KOIRAHARJU	190	240	30	460		20,5	2	vesistö
Pudasjärvi	351406-080-615	KOIRAHARJU I	182	312	26	520		14,7	3	
Pudasjärvi	351406-110-615	KOIRAHARJU II	56	96	8	160		4,5	3	
Pudasjärvi	353202-020-615	KONTIOHARJU I	395	395	0	790		22,5	3	
Pudasjärvi	353202-050-615	KONTIOHARJU III	60	65	0	125		3,6	3	
Pudasjärvi	353202-060-615	KONTIOHARJU IV	225	225	0	450		12,9	3	
Pudasjärvi	353202-010-615	KONTIOLAMPI	105	105	0	210		5,8	3	
Pudasjärvi	353204-030-615	KORENTOKANGAS	6 500	3 985	300	10 785		192,5	2	MY-hs, asutus, tie, muu maankäyttö: ravirata, sauma-muod. rantamuodost., suo, poro, I-luokan pv, maa-aineslupa
Pudasjärvi	353208-140-615	KUIVIKKOVAARA	60	100	0	160		32,5	3	
Pudasjärvi	351306-060-615	KÄRPPÄSAARI	350	50	0	400		6,6	2	tie
Pudasjärvi	351311-080-615	LAITAMAA	560	100	0	660		21,4	3	
Pudasjärvi	353211-020-615	LAMMINHARJU	53 280	15 762	1 258	70 300	45 000	538,8	2	MY-hs, II-luokan pv, sauma-muod., rajoituu TUURA, poro, pienvesi, suo, maa-aineslupia
Pudasjärvi	351404-010-615	LAMMINKANGAS	160	300	20	480		7,4	2	tie, vesistö
Pudasjärvi	351306-080-615	LATVAMAA	190	30	0	220		4,5	3	
Pudasjärvi	351404-090-615	LAUTASUO II	105	157	0	262		7,8	3	
Pudasjärvi	353209-140-615	LAUTTALAMPI II	100	40	0	140		2,6	1	Natura, SSO
Pudasjärvi	353105-020-615	LAUTTAMAA	500	470	30	1 000		32,8	3	
Pudasjärvi	354112-010-615	LEIVÄTÖN	260	200	0	460		14,1	1	Natura, KP, KAO
Pudasjärvi	354104-120-615	LEPPILAMPI I	432	168	0	600		53,8	1	Natura, , HSO, My-hs
Pudasjärvi	354104-160-615	LEPPILAMPI III	98	24	0	122		3,9	1	Natura, , HSO, My-hs

Pudasjärvi	354104-170-615	LEPPILAMPI IV	40	0	0	40		2,8	1	Natura, , HSO, My-hs
Pudasjärvi	354104-180-615	LEPPILAMPI V	150	0	0	150		6,2	1	Natura, , HSO, My-hs
Pudasjärvi	353108-060-615	LEPPÄLÄ I	270	90	0	360	110	5,8	2	III-luokan pv
Pudasjärvi	353108-110-615	LEPPÄLÄ II	40	10	0	50		2,4	2	VR
Pudasjärvi	354108-040-615	LINJASUONKUMPU	180	46	0	226		15,1	1	Natura, KP
Pudasjärvi	353202-050-615	LOMAKANGAS	157	193	0	350		13,8	2	SM
Pudasjärvi	354108-030-615	LOMAOJA	160	10	0	170		11,4	1	Natura, KP
Pudasjärvi	353204-030-615	LOUKASLAMPI II	40	10	0	50		3,0	1	Natura, AMO
Pudasjärvi	351403-040-615	LÖYTÖSAARI	70	70	0	140		7,0	2	tie, vieressä Natura ja SSO
Pudasjärvi	353201-040-615	MAANSELKÄ	160	50	40	250		11,8	3	
Pudasjärvi	353201-040-615	MAASELÄNHARJU	1 988	1 490	0	3 478		80,5	2	asutus, vesistö, maa-aineslupa
Pudasjärvi	351410-070-615	MIKANHARJU	680	80	40	800		14,2	3	
Pudasjärvi	353106-030-615	MULTIKANGAS	1 036	535	0	1 571		64,2	2	tie
Pudasjärvi	353209-010-615	MULTIVAARA	970	100	0	1 070		12,7	2	tie
Pudasjärvi	351307-140-615	MURTOSUO	240	0	0	240		13,3	2	tie
Pudasjärvi	353209-110-615	MYLLYLAMPI	660	120	0	780		31,5	2	asutus, maisematie, maa-aineslupa
Pudasjärvi	353211-030-615	MYLLYVAARA	161 290	95 454	5 934	262 678		1 242,7	2	asutus, tie, poro, muu maan-käyttö: viljely, VR, SM, maa-aineslupa
Pudasjärvi	353108-050-615	MÄKELÄ	270	120	0	390		10,4	1	TUURA
Pudasjärvi	354106-080-615	MÄMMINKANGAS	800	100	0	**900**		19,3	2	tie
Pudasjärvi	351300-050-615	MÄNTYMAA	400	0	0	400		9,9	2	tie
Pudasjärvi	354111-040-615	MÄTÄSLAMPI	760	670	70	1 500		20,8	1	SL, osittain Natura
Pudasjärvi	353212-020-615	NAAMANKAHARJU	3 700	2 000	200	5 900		92 4	1	HSO, My-hs, osittain Natura
Pudasjärvi	351309-030-615	NAISKANGAS	4 170	1 470	100	5 740		189,5	2	SM, lähde, pb, II-luokan pv, maa-aineslupa
Pudasjärvi	353207-030-615	NIMETÖNLAMPI	600	0	0	600		17,9	3	
Pudasjärvi	353302-020-615	OHTAKULJU	2 095	295	0	2 390	200	53,1	2	III-luokan pv
Pudasjärvi	354105-070-615	OLKISALMI	1 200	0	0	1 200		37,3	2	asutus
Pudasjärvi	351305-020-615	OLLINKANGAS	1 400	94	0	1 494		75,0	1	TUURA, rajoittuu Natura ja SSO, poro, osittain SL

Pudasjärvi	354105-060-615	PALOHARJU	1 400	200	0	1 600		21,9	3	
Pudasjärvi	351408-050-615	PALOVAARA I	0	210	0	210		8,0	1	rantavall., uhanalainen laji, poro, II-luokan pv, My-hs
Pudasjärvi	351408-060-615	PALOVAARA II	0	160	0	160		6,5	2	rantavall., uhanalainen laji, poro, II-luokan pv, My-hs
Pudasjärvi	351408-070-615	PALOVAARA III	200	0	0	200		17,9	2	rantavall., uhanalainen laji, poro, II-luokan pv, My-hs **TARKISTA my-hs RAJAUS**
Pudasjärvi	353111-020-615	PESIÖNVAARA I	200	0	0	200		12,4	2	SM
Pudasjärvi	353111-030-615	PESIÖNVAARA II	420	0	0	420		6,3	3	
Pudasjärvi	352304-030-615	PIIKKIKANGAS	150	150	0	300		7,7	2	asutus
Pudasjärvi	352201-080-615	PIKKU TUOHIMAA	108	108	92	280		9,2	3	
Pudasjärvi	354101-080-615	PIKKU VILMIVAARA 1	100	160	20	280		9,2	3	
Pudasjärvi	353208-120-615	PIKKU-NAAMANKA	1 200	0	0	1 200		12,5	2	asutus
Pudasjärvi	353208-020-615	PINTAMOVAARA	34 971	18 699	1 048	54 718		1 084,8	2	asutus, tie, I-luokan pv, maa-aineslupa
Pudasjärvi	353201-060-615	PITÄMÄMAA	300	400	0	700		29,2	3	
Pudasjärvi	351310-050-615	PITÄÄMINMAA	4 770	550	0	5 320		209,9	1	TUURA, osittain SL, Natura, rantavall., dyynejä, poro, I-luokan pv
Pudasjärvi	354101-140-615	POSONKANGAS	1 500	1 000	0	2 500		78,0	2	vioeressä HSO ja Natura, rantamuod, suo, poro, II-luokan pv
Pudasjärvi	354102-020-615	PUULAHARJU	257	150	0	407		17,4	3	
Pudasjärvi	354103-080-615	PYHTISTEN SAUNAMAA	31	0	0	31		4,7	1	Natura, SSO
Pudasjärvi	353209-080-615	PYTKYNHARJU	6 449	2 887	739	10 075		247,0	1	HSO, My-hs, Natura, VR, asutus, I-luokan pv, vesistöt
Pudasjärvi	354108-060-615	RAISKION LAKISUO	80	14	0	94		4,7	1	Natura
Pudasjärvi	353302-030-615	REPOHARJU	130	0	0	130		4,8	2	VR
Pudasjärvi	351406-090-615	REPOHARJU	90	100	10	200		5,8	3	
Pudasjärvi	351405-020-615	REPOKANGAS	294	40	0	334		23,3	2	tie
Pudasjärvi	353302-010-615	REPOLAMPI	370	0	0	370		15,5	2	VR
Pudasjärvi	354110-020-615	REPOPURO	4 450	450	0	4 900		46,8	1	VR, lähde, vesistö, poro
Pudasjärvi	354110-100-615	RIESKALAMMIT	1 000	400	400	1 800		40,0	3	
Pudasjärvi	353209-050-615	ROMEKANGAS	5 002	1 038	0	6 040		108,9	1	osittain Natura, VR, vesistö,

										SM
Pudasjärvi	353210-020-615	RUOTOHARJU	9 342	2 427	191	11 960		134,5	2	osittain MAO, II-luokan pv, mr peit, korkeita kumpuja, maa-aineslupa
Pudasjärvi	354105-180-615	RUUHENSUO	250	0	0	250		8,4	3	
Pudasjärvi	353109-050-615	RUUHI I	420	30	0	450		22,9	2	asutus, tie
Pudasjärvi	353109-090-615	RUUHI II	196	14	0	210		10,7	2	VR, tie
Pudasjärvi	352307-040-615	SADINSAARET	150	25	0	175		7,3	2	VR
Pudasjärvi	351404-100-615	SADINSELKÄ	1 890	1 740	150	3 780		93,2	2	lähde, II-luokan pv, SM, luonnont.soita, maa-aineslupa
Pudasjärvi	351306-090-615	SARVELA	140	0	0	140		6,9	3	
Pudasjärvi	351307-110-615	SARVIVAARA	140	160	0	300		11,5	3	
Pudasjärvi	353204-040-615	SAVELA	13 157	5 344	383	18 884		332,0	2	HSO, My-hs, I-luokan pv, saumamuod., rantamuod., suo, poro, maa-aineslupa
Pudasjärvi	351407-020-615	SILJANKANGAS	9 494	5 050	350	14 894		337,5	2	HSO, My-hs, Natura, MAO, SM, poro, suot, saumamuod., maa-aineslupa
Pudasjärvi	354110-030-615	SÄKKISENLAMMIT	2 100	750	50	2 900		30,9	1	osittain SL, AMO, Natura, vesistöt, suo, poro, VR
Pudasjärvi	353108-080-615	SÄYNÄJÄLAMPI	330	450	70	850		12,6	2	vesistöt
Pudasjärvi	353201-010-615	TERVALA	1 400	1 240	0	1 640		102,6	2	asutus, tie, osittain My-hs, I-luokan pv, maa-aineslupa
Pudasjärvi	354104-140-615	TIHEIKKÖLAMPI	1 420	600	80	2 100		75,6	1	Natura, HSO, My-hs
Pudasjärvi	353212-050-615	TYRNINKANGAS	2 900	0	0	2 900		41,6	1	VR, vesistö, poro, lähde
Pudasjärvi	354105-120-615	VARPUNIEMI	180	0	0	180		13,3	3	
Pudasjärvi	351404-020-615	VENGASVAARA	10 680	11 150	600	22 430		326,1	1	HSO, My-hs, II-luokan pv,
Pudasjärvi	351307-100-615	VIINIKOSKI	70	90	0	160		4,4	3	
Pudasjärvi	351307-080-615	VIINIVAARA II	5 000	3 600	400	9 000		225,4	1	TUURA, reunamuod., ranta-vall., dyynejä, poro
Pudasjärvi	351310-071-615	VIINIVAARA III/I	17 000	8 900	700	26 600		310,3	1	TUURA, reunamuod., ranta-vall., dyynejä, poro
Pudasjärvi	354101-040-615	VILMIHARJU 2	200	100	0	300		20,1	3	
Pudasjärvi	352301-020-615	VITALAMMINKORPI	120	60	0	180		5,8	1	Natura, SSO
Pudasjärvi	352301-010-615	VITMAOJA	80	40	0	120		4,5	1	Natura, SSO

Pudasjärvi	354101-120-615	VOLEVINKANGAS	250	0	0	250		12,7	3	
Pudasjärvi	352302-012-615	ÄIJÖNVAARA II	350	350	0	700		42,8	1	Natura, SSO, MOR, SL
Pudasjärvi	**YHTEENSÄ**		**496 182**	**224 217**	**15370**	**735 769**	**45 860**	**9 651,4**		
	Tunnus	**Nimi**	**Hiekkaa (X 1000 m³)**	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**suojakerros 4 m (x 1000 m³)**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
Pyhäjärvi	332402-011-626	HARVANKANGAS	370	60	0	430		14,8	2	tie
Pyhäjärvi	332107-040-626	HAVUKKAMAKI	300	420	10	730		24,4	2	osittain MOR, tie
Pyhäjärvi	Q4341-010-626	HELLERAUDANKANGAS	230	30	0	260		16,2	2	tie, SM
Pyhäjärvi	332107-050-626	HIIDENMAKI	600	1 000	200	1 800		14,7	1	Natura, LS, asutus, tie
Pyhäjärvi	332105-010-626	HYVÖSENMÄKI	750	1 380	170	2 300		29,0	2	asutus, tie
Pyhäjärvi	Q4313-010-626	JAUHOKANGAS	225	20	0	245		9,6	3	
Pyhäjärvi	332401-011-626	JOKIAHDE	150	40	0	190		12,3	2	asutus, tie, vesistö, muu maankäyttö: viljely
Pyhäjärvi	332107-030-626	KORKEAHARJU	4 880	3 400	0	8 280		153,7	2	My-hs, maa-aineslupa
Pyhäjärvi	332110-050-626	LINTUKANKAANHARJU	9 185	4 940	300	14 425	4 300	205,1	1	TUURA, My-hs
Pyhäjärvi	332401-021-626	MATINKANGAS	35	0	0	35		1,6	3	Mustasaaren vieressä
Pyhäjärvi	332105-020-626	MATOMÄKI	2 773	1 000	50	3 823		89,3	2	I-luokan pv, maa-aineslupia
Pyhäjärvi	332401-031-626	MUSTASAARI	70	0	0	70		3,9	3	Matinkankaan vieressä
Pyhäjärvi	332107-010-626	PIRTTIKANGAS	240	100	20	360		12,3	2	tie, vesistö
Pyhäjärvi	332105-030-626	PITKAKANGAS	22 418	27 757	4 200	54 375		658,8	2	HSO, My-hs, I-luokan pv, SM, maa-aineslupia
Pyhäjärvi	**YHTEENSÄ**		**42 226**	**40 147**	**4 950**	**87 323**	**4 300**	**1 245,6**		
Kunta	**Tunnus**	**Nimi**	**Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m**				**suojakerros 4 m**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
			Hiekkaa (X 1000 m³)	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**Yhteensä (x 1000 m³)**			
Reisjärvi	234305-011-691	KANTINKANGAS	4 754	1 970	200	6 924		119,1	2	I-luokan pv, asutus, tie, sähkölinja, osittain MAO, muu maankäyttö: viljely, maa-aineslupia
Reisjärvi	434303-010-691	PESOKANGAS	3 700	842	280	4 822		124,7	2	I-luokan pv, asutus, osittain MAO, VU, maa-aineslupia
Reisjärvi	434302-020-691	PITKÄKANGAS	2 275	1 005	75	3 355		74,1	2	tie, sähkölinja, maa-aineslupia

Reisjärvi	434305-021-691	VIERIKANGAS	6 310	2 381	250	8 941		116,5	2	I-luokan pv, asutus, tie, sähkölinja, muu maankäyttö: viljely, maa-aineslupia
Reisjärvi	**YHTEENSÄ**		**17 039**	**6 198**	**805**	**24 042**		**434,4**		
Kunta	**Tunnus**	**Nimi**	**Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m**				**suojakerros 4 m**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
			Hiekkaa (X 1000 m³)	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**Yhteensä (x 1000 m³)**			
Sievi	243104-012-746	HOLLANTI	650	25	0	675		44,8	2	asutus, tie
Sievi	234112-021-746	ISOKANGAS	19 774	9 574	1 246	30 594		634,1	2	I-luokan pv, asutus, tie, SM, VU, SM, osittain TUURA, HSO ja My-hs, maa-aineslupia
Sievi	234209-010-746	POHJANKANGAS	3 200	400	0	3 600		75,6	2	I-luokan pv, asutus, tie, sähkölinja, muu maankäyttö: viljely, maa-aineslupia
Sievi	**YHTEENSÄ**		**23 624**	**9 999**	**1 246**	**34 869**		**754,4**		
Kunta	**Tunnus**	**Nimi**	**Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m**				**suojakerros 4 m**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
			Hiekkaa (X 1000 m³)	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**Yhteensä (x 1000 m³)**			
Taivalkoski	353406-130-832	ANNINTÖRMÄ	2 270	750	0	3 020		47,2	2	vesistö, VR
Taivalkoski	353407-030-832	ANTTILA	135	70	10	215		7,1	2	sähkölinja
Taivalkoski	353408-010-832	AUTIOHARJU	1 000	630	100	1 730	600	29,0	2	vesistö, III-luokan pv, poro, geol., maisem. ja VR merkitt., biol. joks. merkitt.
Taivalkoski	353408-020-832	AUTIOSUVANTO	2 194	1 194	40	3 428	1 200	48,0	2	vesistö, SM, III-luokan pv
Taivalkoski	451212-021-832	HARJUKANGAS	12 592	4 310	150	17 052		294,7	1	osittain HSO ja My-hs, VR, poro, tie, I-luokan pv
Taivalkoski	452106-011-832	HARTIKAKUMPU I	49	30	10	89		2,9	2	tie, jatkuu Hartikankumpu II muod. Kuusamon puolella
Taivalkoski	353402-010-832	HAUTAKYLÄ I	5 812	280	20	6 112		160,0	2	MAO, asutus, vesistö, tie, SM
Taivalkoski	353404-090-832	HEPOHARJU	30	20	0	50		2,8	1	Natura, VR
Taivalkoski	353403-070-832	HETEPERÄNKANGAS	45 000	14 200	800	60 000		840,9	2	osittain My-hs ja II-luokan pv, vesistö, tie, muu maankäyttö: viljely

Taivalkoski	451204-020-832	HIISIHARJU	2 700	1 696	0	4 396	2 000	51,1	1	My-hs, geol. ja maisem. merkitt., biol. ja VR joks. merkitt.
Taivalkoski	354309-020-832	HIISIPERÄ	120	30	0	150		8,6	2	asutus
Taivalkoski	451206-020-832	HOIKKAJÄRVI	6 000	1 800	0	7 800		156,1	1	lähes kokonaan Natura ja II-luokan pv, vesistö, lähde
Taivalkoski	451209-041-832	HUKANHARJU 1	3 200	3 000	180	6 380		91,3	1	Natura, II-luokan pv
Taivalkoski	353406-110-832	HUUHKAJAVAARA	500	0	0	500		17,7	2	VR, vesistö
Taivalkoski	451209-080-832	IIVIÖKANGAS	130	0	0	130		58,5	2	vesistö, tie
Taivalkoski	451212-010-832	IRNIJÄRVI	7 000	3 400	200	10 600		164,5	1	My-hs, I-luokan pv, poro, geol., biol., maisem. ja VR eritt. merkitt.
Taivalkoski	451209-060-832	ISO PAJULUOMA	1 350	0	0	1 350		56,2	1	Natura, TUURA, VR
Taivalkoski	451206-070-832	ISOKANGAS	450	0	0	450		6,2	1	Natura, SM
Taivalkoski	451209-070-832	ISOSAARI	900	0	0	900		14,0	1	Natura, SM
Taivalkoski	353406-030-832	JULMAHARJU	50 900	9 000	0	59 900	28 000	623,7	2	osittain HSO, II-luokan pv, asutus, poro, SM, tie, VR, maa-aineslupia, geol. ja maisem. merkitt., biol. joks. merk.
Taivalkoski	451206-050-832	JYLKKY	200	0	0	200	20	5,4	2	III-luokan pv, tie, sähkölinja, SM
Taivalkoski	353212-130-832	JYRKÄNOJANKANGAS	4 000	800	100	4 900		79,9	2	vesistö
Taivalkoski	354111-092-832	KAIDANSUVANTO	1 400	0	0	1 400		19,0	2	tie
Taivalkoski	451209-030-832	KIVIKKOVAARA	13 000	12 000	1 000	26 000		328,5	1	Natura, poro, geol., biol., maisem. ja VR eritt. merkitt.
Taivalkoski	451212-100-832	KOLKONJÄRVI	3 400	1 995	100	5 495		81,1	2	asutus, vesistö, tie
Taivalkoski	451208-030-832	KOVIOVAARA	190	195	50	435		8,0	2	tie, lähde
Taivalkoski	451206-010-832	KYLMÄLUOMA	5 700	5 000	300	11 000	4 500	148,7	1	Natura, II-luokan pv, poro, geol., biol., maisem. ja VR erit. merkitt.
Taivalkoski	451209-010-832	KYLMÄLUOMANKANGAS	14 298	6 398	300	20 996	5 500	366,8	2	Natura, II-luokan pv, poro, geol., biol., maisem. ja VR erit. merkitt., maa-aineslupa
Taivalkoski	323211-090-832	LAMMINHARJU	18 710	5 529	442	24 681	7 000	190,7	2	osittain My-hs, asutus, tie, vesistö, iso saumamuod., pienvesi, suo
Taivalkoski	353404-040-832	LAPINHARJU	384	120	30	534		10,2	2	asutus, tie

Taivalkoski	354111-030-832	LATVA-KOUVAN VAARA I	112	101	11	224		4,8	1	AMO, KAO, Natura
Taivalkoski	354301-020-832	LEHMILAMMINAHO	2 000	0	0	2 000		57,0	2	vesistö, rajoittuu I-luokan pv alueeseen
Taivalkoski	451209-100-832	LEHTO	1 900	500	0	2 400		29,4	2	tie
Taivalkoski	353306-010-832	LIPPAMINVAARA	170	0	0	170		5,6	2	vesistö
Taivalkoski	453407-060-832	LUODEHARJU I	95	95	0	190		5,7	2	tie
Taivalkoski	453407-100-832	LUODEHARJU II	55	65	0	120		4,5	2	tie, SM
Taivalkoski	453407-020-832	LUOKKILEHTO	160	44	0	204		6,3	3	
Taivalkoski	354110-130-832	MAASELKÄ	100	40	0	140		7,9	1	AMO, Natura
Taivalkoski	453402-070-832	MAJAVANOJA	13 700	0	0	13 700		185,6	1	osittain HSO, MY-hs, MAO, lähes kokonaan I-luokan pv, vesistö, tie
Taivalkoski	354111-020-832	MYLLYHARJU I	900	750	100	1 750		23,0	2	vesistö
Taivalkoski	354111-140-832	MYLLYHARJU II	585	390	0	975		31,2	2	asutus, vesistö
Taivalkoski	453404-060-832	NARKIOVAARA	1 700	500	0	2 200		35,7	2	asutus, tie, sähkölinja, muu maankäyttö: viljely
Taivalkoski	453404-070-832	NUOTIOKUMMUNSUO	110	50	0	160		5,8	3	
Taivalkoski	451209-090-832	PAJARINSAARI	309	110	0	419		17,5	2	asutus, tie
Taivalkoski	353404-090-832	PALOHARJU	54 980	20 100	900	75 980		867,2	2	vesistö, poro, SM, osin I-luokan pv
Taivalkoski	353212-140-832	PALOKANGAS I	200	100	0	300		11,2	3	
Taivalkoski	353212-180-832	PALOKANGAS II	300	100	0	400		12,3	3	
Taivalkoski	451206-040-832	PERÄKANGAS	1 695	1 328	70	3 093	600	56,3	2	osittain Natura, geol. ja mais. merk. biol. ja VR joks. merk. III-luokan pv, poro, maa-aineslupia
Taivalkoski	353403-050-832	PIRINHARJU	10 100	2 250	150	12 500		158,3	1	My-hs, I-luokan pv, vesistö, geol., maisem. ja biol. merk., VR joks. merk., MAO hieman päällekkäin
Taivalkoski	451212-050-832	POLOVAARA	160	0	0	160		8,1	2	tie, sähkölinja
Taivalkoski	353407-080-832	POROLAMPI 2	2 404	0	0	2 404		31,2	2	vesistö, rajautuu pv-alueeseen
Taivalkoski	452105-010-832	POROPERÄ	200	0	0	200		8,0	2	asutus
Taivalkoski	353403-010-832	PORRASLAMMINKANGAS	31 513	7 000	400	38 913		347,4	2	lähes kokonaan HSO ja My-hs, I-luokan pv, maa-aineslupa

Taivalkoski	354309-010-832	PYHITYS I	120	30	0	150		4,2	3	
Taivalkoski	354309-030-832	PYHITYS II	200	50	0	250		6,1	3	
Taivalkoski	353404-050-832	PYÖREÄVAARA	1 300	600	0	1 900		25,0	2	asutus, tie
Taivalkoski	353406-010-832	REPOVAARA	53 450	7 623	202	61 275		472,7	2	I-luokan pv, tie, VR/VU, geol. ja maisem. eritt. merk., biol. ja VR merk. poro, maa-aineslupa
Taivalkoski	451209-120-832	RUNTTI	200	250	50	500		7,1	2	tie
Taivalkoski	353403-020-832	SAARILAMPI I	53 000	7 940	60	61 000		534,3	1	lähes kokonaan HSO, osittain MAO, vesistö, I-luokan pv, porp, geol., maisem. ja biol. merkitt.
Taivalkoski	451208-020-832	SAUNAKANGAS I	2 942	2 140	130	5 212		98,3	2	tie, sähkölinja, muu maan-käyttö: viljely, maa-aineslupa
Taivalkoski	451208-080-832	SAUNAKANGAS II	164	0	0	164		7,5	2	asutus
Taivalkoski	354304-020-832	SOIPEROHARJU	27 500	3 000	500	31 000		566,9	1	lähes kokonaan HSO ja RSO, osittain Natura ja My-hs, I-luokan pv, SM, poro, tie
Taivalkoski	353212-170-832	SULAKANGAS II	5 000	2 000	0	7 000		65,1	2	VR, vesistöt
Taivalkoski	353212-100-832	SYRJÄOJA	1 900	600	0	2 500		42,1	1	osittain LHO ja Natura
Taivalkoski	353404-100-832	TUMPERINNIITTY	50	20	0	70		3,3	1	SSO
Taivalkoski	451208-010-832	TYRÄVAARA	888	495	100	1 483		14,4	2	MAO, tie
Taivalkoski	451206-030-832	VAULUVAARA	19 800	13 000	600	33 400	19 000	286,9	1	Natura, II-luokan pv, geol., biol., maisem. ja VR eritt. merkitt., poro
Taivalkoski	353406-100-832	VÄLJÄNLAMMIT	4 323	370	0	4 693		503,5	2	osittain TUURA, rajoittuu SSO ja Natura, I-luokan pv, asutus, tie, sähkölinja, SM, muu maankäyttö: koeviljely-alue, maa-aineslupa
Taivalkoski	**YHTEENSÄ**		**507 999**	**148 138**	**7 355**	**663 492**	**79 420**	**8 603,1**		
Kunta	**Tunnus**	**Nimi**	**Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m**				**suojakerros 4 m**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
			Hiekkaa (X 1000 m³)	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**Yhteensä (x 1000 m³)**			
Vaala	343202-080-785	SÄYNÄINEN	425	0	0	425		18,5	1	HSO, RSO, LS, VR, vesistö, III-luokan pv

Vaala	343202-140-785	PITKÄJÄRVI	250	20	0	270		5,2	1	HSO
Vaala	342310-050-785	LAAJANLAMPI	280	0	0	280		8,4	1	lähes kokonaan TUURA, VR
Vaala	343202-060-785	PANTOKANGAS	140	0	0	140		7,4	1	HSO, RSO, VR, vesistö, III-luokan pv
Vaala	343202-120-785	KOLMISOPPI	1 218	115	4	1 337		14,7	1	HSO, RSO, LS, VR, vesistö, III-luokan pv
Vaala	344103-090-785	PIRKONKALLIO	19	0	0	19		6,1	1	Natura, SSO
Vaala	344201-010-785	LATVASUO	1 300	500	100	1 900		98,0	2	vieressä SSO, Natura
Vaala	344103-050-785	LATVASUONHARJU	762	190	11	963		48,5	2	vieressä SSO, Natura
Vaala	344102-050-785	ISOKANGAS	79	26	3	108		8,1	2	tie
Vaala	344103-080-785	JERUSALEMINSUO	10	2	0	12		1,3	1	Natura, SSO
Vaala	342307-011-785	MURTOKANGAS	440	190	0	630		17,5	2	II-luokan pv, muod. jatkuu Utajärven puolella (maa-aineslupa)
Vaala	344103-110-785	PIENANKANGAS	202	25	0	227		17,9	2	tie
Vaala	353202-050-785	TEERINIEMI	2 947	161	22	3 130		37,8	1	HSO, RSO, LS, SM, VR, vesistö, III-luokan pv
Vaala	341404-011-785	AHONKANGAS	87	8	3	98		9,2	3	
Vaala	344102-040-785	KAIHLALAHDENSUO	36	26	6	97		7,4	2	tie
Vaala	343203-010-785	KUOSTONSAARI	19 385	3 500	1 700	24 585		236,1	1	Natura, RSO, II-luokan pv, VR, SM
Vaala	343202-160-785	HARJUN PITKÄJÄRVI	52	0	0	52		1,8	1	LS
Vaala	**YHTEENSÄ**		**27 661**	**4 763**	**1 849**	**34 273**		**543,9**		
Kunta	**Tunnus**	**Nimi**	**Pohjaveden yläpuolinen suojakerros 0 m**				**suojakerros 4 m**	**Pinta-ala (ha)**	**POSKI luokitus**	**Rajoitukset ja huomiot**
			Hiekkaa (X 1000 m³)	**Soraa (X 1000 m³)**	**Murskattavaa (X 1000 m³)**	**Yhteensä (X 1000 m³)**	**Yhteensä (x 1000 m³)**			
Ylivieska	243110-010-977	LAUKKAPALO I	500	0	0	500		44,7	2	tie, vesistö, maa-aineslupa
Ylivieska	234209-020-977	NOPPALA	160	0	0	160		14,2	2	asutus, tie, muu maankäyttö: viljely, maa-aineslupa
Ylivieska	**YHTEENSÄ**		**660**	**0**	**0**	**660**		**58,8**		