



Moreenipohjaveden taustapitoisuuksien seurantaan soveltuvien lähteiden kartoitus (MORE-hanke)

Pilottina Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimialue

JENNI LAITAMÄKI



**MOREENIPOHJAVEDEN TAUSTAPITOISUUKSIEN SEURANTAAN
SOVELTUVIEN LÄHTEIDEN KARTOITUS (MORE-HANKE)
PILOTTINA ETELÄ-POHJANMAAN ELY-KESKUKSEN TOIMIALUE**

**RAPORTTEJA 19/2019
ETELÄ-POHJANMAAN ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUS**

**Taitto: Jenni Laitamäki
Kansikuva: Jenni Laitamäki
Kartat: Jenni Laitamäki**

ISBN 978-952-314-781-2 (PDF)
ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)
URN URN:ISBN:978-952-314-781-2
www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1 Alkusanat.....	4
2 Johdanto.....	5
3 Lähdekohteita koskeva lainsäädäntö ja suositukset.....	6
3.1 Vesilaki.....	6
3.2 Metsälaki.....	6
3.3 Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä.....	7
3.4 Ennallistaminen, suojelualueet, suositukset ja sertifiointit.....	7
4 Aineisto ja menetelmät.....	8
4.1 Tutkimusalue.....	8
4.2 Aineistot.....	9
4.2.1 Lähteet ja vesikuopat.....	9
4.2.2 Moreenialueet.....	9
4.2.3 Luonnonsuojelualueet.....	10
4.2.4 Avustavat paikkatietoaineistot.....	10
4.3 Menetelmät.....	11
4.3.1 Prosessi.....	11
4.3.2 Ohjelmisto.....	13
5 Tulokset.....	13
5.1 Alajärvi.....	14
5.1.1 Kohde 1: Rahonkallio, Alajärvi.....	14
5.2 Alavus.....	15
5.2.1 Kohde 2: Takanen, Alavus.....	15
5.3 Kauhajoki.....	16
5.3.1 Kohde 3: Mäkiluomankylä, Kauhajoki.....	16
5.3.2 Kohde 4: Pantinkangas, Kauhajoki.....	17
5.3.3 Kohde 5: Ojennuskangas, Kauhajoki.....	19
5.4 Kristiinankaupunki.....	19
5.4.1 Kohde 6: Hedmossen, Kristiinankaupunki.....	19
5.5 Laihia.....	21
5.5.1 Kohde 7: Pohjaniemi, Laihia.....	21
5.6 Luoto.....	21
5.6.1 Kohde 8: Grytet, Luoto.....	21

5.7. Mustasaari.....	23
5.7.1 Kohde 9: Siklax, Mustasaari	23
5.8 Perho	23
5.8.1 Kohde 10: Jussinmykkyrä, Perho.....	23
5.8.2 Kohde 11: Villineva, Perho.....	24
5.9 Soini	25
5.9.1 Kohde 12: Pirttipenä, Soini	25
5.10 Toholampi.....	26
5.10.1 Kohde 13: Kuntorata, Toholampi.....	26
5.11 Ähtäri.....	26
5.11.1 Kohde 14: Haavisto, Ähtäri	26
5.11.2 Kohde 15: Kanervisto, Ähtäri.....	27
5.11.3 Kohde 16: Lähdekangas, Ähtäri	28
5.11.4 Kohde 17: Valkeamäenperä, Ähtäri	29
5.11.5 Kohde 18: Vapunsalo, Ähtäri.....	31
6 Johtopäätökset.....	31
6.1 Yleiset johtopäätökset	31
6.2 Näytteenottoon valitut kohteet	32
6.2.1. Kohde 5: Ojennuskangas, Kauhajoki.....	32
6.2.2 Kohde 11: Villineva, Perho.....	32
6.2.3 Kohde 7: Pohjaniemi, Laihia	34
6.2.4 Ähtäriin kohteet.....	34
6.2.5 Muut kohteet.....	34
7 Kirjallisuus	35
8 Liitteet	36

1 Alkusanat

Moreenipohjaveden taustapitoisuuksien seurantaan soveltuvien lähteiden kartoitus -hankkeen (MORE-hanke) tavoitteena on löytää Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Y-vastuualueelta paikkatietoanalyysillä lähteet, joista purkautuva pohjavesi edustaa moreenimaaperässä muodostuvaa pohjavettä ja joissa ihmistoimintojen vaikutusta ei olisi tai se olisi mahdollisimman vähäinen. Hanke on ympäristöministeriön rahoittama ja se alkoi elokuussa 2018. Hanke valmistui toukokuussa 2019.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella tehty hanke toimii valtakunnallisena pilottina. Hankkeen loppuraportin lisäksi laadittiin ohjeistus paikkatietoaineistojen käsittelyn tueksi.

MORE-hankkeen tueksi perustettiin ohjausryhmä, jonka jäseninä olivat:

Ritva Britschgi, johtava hydrogeologi, Suomen Ympäristökeskus

Juhani Gustafsson, neuvotteleva virkamies, Ympäristöministeriö

Anu Eskelinen, geologi, Geologian tutkimuskeskus

Jenni Laitamäki, suunnittelija, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

Ilkka Närhi, vesihuoltoryhmän päällikkö, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

Mirjam Orvomaa, hydrogeologi, Suomen Ympäristökeskus

Anne Petäjä-Ronkainen, ylitarkastaja, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

Koko ohjausryhmä kokoontui kaksi kertaa 26.10.2018 ja 18.1.2019. Suppeampi kokoonpano kokoontui useaan otteeseen hankkeen aikana. Suppeaan kokoonpanoon kuuluivat Ilkka Närhi, Anne Petäjä-Ronkainen, Mirjam Orvomaa ja Jenni Laitamäki.

2 Johdanto

Suomessa on valtakunnallinen pohjaveden seurantaverkosto. Siihen kuuluu noin 85 asemaa 13 ELY-keskuk- sen alueelta. Valtakunnallinen pohjaveden pinnankorkeusseuranta eli määrällisen tilan seuranta käynnistettiin 1970-luvun alkupuolella silloisen Vesihallituksen aloitteesta ja laatusuuranta pääasiassa 1990-luvulla. Verkos- toon kuuluu pohjavesiasemia sekä lajittuneilta (hiekkä, sora) että lajittumattomilta (moreeni) alueilta. Pohjave- den seurannan tavoitteena on pohjaveden tilan ja tilan luontaisen tai ihmisen toiminnasta aiheutuvan lyhyen ja pitkän aikavälin vaihtelun mahdollisimman luotettava arviointi. Pohjavesien seuranta koostuu viranomais- seurannasta ja toiminnanharjoittajien veloitettarkkailuista. Viranomaisseurantaan kuuluu luontaisten taustapi- toisuuksien seuranta pohjavesiasemilla. Nämä asemat ovat lähteitä ja havaintoputkia. Tällä hetkellä luontaista taustapitoisuutta seurataan noin 50 seuranta-asemalla vähintään kaksi kertaa vuodessa. Pohjaveden luontai- sen taustapitoisuuden seuranta lukeutuu osaksi perusseurantaa, jota tehdään ihmistoiminnasta johtuvien pit- kääikaismuutosten määrittämiseksi ja toiminnanharjoittajien ympäristövaikutusten arvioinnin osana.

Taustapitoisuuden seuranta-asemat sijoitettiin aikoinaan alueille, joilla purkautuvan pohjaveden laatuun vai- kuttava ihmistoiminta oli mahdollisimman vähäistä. Näin havaintopaikkaverkoston veden laatuominaisuudet ja korkeustiedot edustavat mahdollisimman hyvin kansallisia pohjaveden pitkän aikavälin luontaisia taustapitoi- suuksia. Pohjavesiasemien seurantasarjoissa näkyy kuitenkin ihmistoiminnan vaikutuksia ja siksi on tärkeää löytää uusia luontaisia pohjaveden seurantapaikkoja, jotka edustavat mahdollisimman hyvin luonnon tausta- pitoisuutta. Samalla voidaan harkita, mistä vanhoista seurantapaikoista voitaisiin luopua.

Pohjaveden ja sitä purkavan lähteen, lähteikön tai tihkupinnan pohjaveden laatuun vaikuttaa pohjaveden muo- dostumisalueelle sijoittuvien ihmistoimintojen määrä, laatu ja laajuus. Erityisesti metsä- ja maatalous, maa- ainestenoitto, tie- ja sähköverkot ja rakentaminen vaikuttavat pohjaveden ominaisuuksiin. Metsä- ja maatalou- dessa pohjaveteen vaikuttavat lannoitus sekä maankuivatus- ja muokkausmenetelmät, jotka muuttavat pohja- veden suotautumista maaperässä, sen virtausolosuhteita, laatua, määrää ja korkeutta. Tämän lisäksi lähteen luonnontila voi muuttua lähteeseen tai sen läheisyyteen rakennettujen talousvesikaivojen vuoksi. Myös väliai- kaiset vedenottoratkaisut esimerkiksi karjan huoltamiseksi vaikuttavat lähteen vesitalouteen.

Luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen lähde, lähteikkö tai tihkupinta on vesitaloudeltaan, veden laadul- taan, lähiympäristöltään ja lajistoltaan häiriintymätön tai luonnontilaisen kaltainen vesiympäristö. Vesitalouden täytyy olla häiriintymätön, luonnontilaisen kaltainen tai asettunut uuteen tasapainotilaan tehtyjen ihmistoimin- tojen vuoksi. Lajistoltaan lähteen, lähteikön tai tihkupinnan lähiympäristössä vallitsee lähdealuetta hyvin edus- tava eliöyhteisö. Lisäksi lähteen lämpö- ja valaistusolosuhteet ovat häiriintymättömät tai luonnontilaisen kaltai- set.

Moreenialueiden pohjaveden taustapitoisuuksien selvittäminen on erittäin tärkeää vesienhoidon kannalta, koska moreeni on Suomen yleisin maalaji. Moreenialueilla muodostuva ja vesistöihin purkautuva pohjavesi vaikuttaa vesistöjen tilaan ratkaisevalla tavalla hajakuormituksen kautta. Entistä luotettavampi tieto todellisista pohjaveden taustapitoisuuksista tarkentaa luonnonhuuhtouman ja hajakuormituksen vaikutusten arviointia.

3 Lähdekohteita koskeva lainsäädäntö ja suositukset

3.1 Vesilaki

Vesilaki (587/2011) suojelee luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista lähdetä, lähteikköä, tihkupintaa tai noroa, joka on säilyttänyt pienveden ominaisuudet. Vesilaki kieltää luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantamisen (2. luku, 11 §). Edellä mainittujen pienvesien valuma-alueille harkittavien maanmuokkaustoimenpiteiden riski vaarantaa pienveden luonnontila tulee arvioida ennen varsinaisiin toimenpiteisiin ryhtymistä. Jos riski on olemassa, noudatetaan vesilain mukaista lupaprosessia. Näin vesilaki koskee pienvesiä, jotka eivät ole ihmistoiminnan vuoksi muuttuneita tai joiden luonnontila on palautunut ihmistoimintojen jälkeen.

3.2 Metsälaki

Metsälaki (1093/1996) suojelee monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä, jotka ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia ja jotka erottuvat ympäröivästä metsäluonnosta selvästi (10 §). Metsälain 10 §:n mukaan metsiä tulee hoitaa ja käyttää siten, että turvataan yleiset edellytykset metsien biologisen monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen säilymiselle. Metsälain mukaan erityisen tärkeitä elinympäristöjä ovat lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat vedenläheisyys ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet sekä lämpö- ja valoisuusolosuhteet.

Erityisen tärkeissä elinympäristöissä voidaan tehdä varovaisia hoito- ja käyttötoimenpiteitä, joissa elinympäristöjen ominaispiirteet säilytetään tai niitä vahvistetaan (10 a §). Näin metsälaki suojelee lähteiden metsäisiä lähiympäristöjä metsänhoitotoimenpiteiden rajoitusten kautta. Toimenpiteissä on säilytettävä pohjavesivaikutteiselle elinympäristölle erityinen vesitalous, puuston rakenne, vanhat ylispuut, kuolleet ja lahot puut sekä otettava huomioon kasvillisuus, maaston vaihtelevaisuus ja maaperä. Erityisen tärkeissä elinympäristöissä ei näin saa esimerkiksi tehdä uudistushakkuuta, metsätietä, kasvupaikalle ominaista kasvillisuutta vahingoittavaa maanpinnan käsittelyä, ojitusta, purojen ja norojen perkausta eikä käyttää kemiallisia torjunta-aineita. Metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden turvaaminen voidaan ottaa huomioon esimerkiksi vesilain mukaisen luvanvaraisuuden tulkinnessa. Metsälaissa on kuitenkin maininta, jonka mukaan Metsäkeskuksen tulee myöntää poikkeuslupa sen hävittämiseksi, jos tärkeiden elinympäristöjen suojelusta aiheutuu maanomistajalle merkityksellistä haittaa.

Metsälakia sovelletaan metsän hoitamiseen ja käyttämiseen metsätalousmaaksi luettavilla alueilla (2 §). Lakia ei kuitenkaan sovelleta esimerkiksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisessa kaavassa suojelualueeksi osoitetulla alueella eikä asemakaava-alueilla lukuun ottamatta maa- ja metsätalouteen osoitettuja alueita tai oikeusvaikutteisen yleiskaavan alueella lukuun ottamatta maa- ja metsätalouteen ja virkistyskäyttöön osoitettuja alueita. Yleiskaavassa metsälain 10 §:n mukaiset kohteet voidaan suojella kaavamerkinnoilla ja -määräyksillä. Esimerkiksi maankäyttö- ja rakennuslain 43.2 §:n mukaisilla suojelumääräyksillä voidaan ohjata ympäristöarvojen säilyttämistä. Lähtökohdana kuitenkin on, että kaavan laatimisvaiheessa otetaan huomioon tärkeät luontoarvot. Maankäyttö- ja rakennuslain 39.2 §:n mukaisesti yleiskaavan sisältövaatimukseen kuuluu, että

sitä laadittaessa otetaan huomioon esimerkiksi rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen (8 kohta). Metsälaki sisältää myös erityissäännöksen; kyseessä olevan lain 25 §:n 3 momentin mukaan kaavoitettavien ja kaavoitettujen alueiden osalta Metsäkeskuksen tulee olla riittävässä yhteistyössä kuntien kanssa metsälain ja maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteiden yhteensovittamiseksi. Kaavan laatimista edeltävien vaiheiden lähtökohtana on ottaa huomioon metsälain mukaisten elinympäristöjen suojeleminen riittävällä tavalla itse kaavoitusprosessissa.

3.3 Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä

Pinta- ja pohjavesien seuranta on järjestettävä vesienhoitoalueilla siten, että niiden tilasta saadaan mahdollisimman yhtenäinen ja monipuolinen kokonaiskuva (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004), 9 §). Säännöllinen seuranta tulee järjestää niin, että ihmistoiminnan vaikutukset voidaan arvioida, seurantaohjelmat on mahdollista suunnitella sekä luonnonolojen ja ihmistoiminnan aiheuttamat pitkäaikaisvaikutukset on mahdollista selvittää tehtävässä perusseurannassa (Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä, 16 §). Pohjavesien tilasta sekä tilan luontaisesta ja ihmistoiminnasta aiheutuvasta lyhyestä tai pitkäaikaisesta vaihtelusta tulee pystyä tekemään luotettavia arvioita (Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä, 20 §). Tähän tarvitaan riittävä määrä seurantapaikkoja. Lisäksi tulisi selvittää luonnossa esiintyvien aineiden taustapitoisuuksia (Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006), Liite 5).

3.4 Ennallistaminen, suojelualueet, suositukset ja sertifiointit

Lähdeympäristöjä pyritään suojelemaan myös ennallistamalla ja kunnostamalla. Tässä tulee olla kuitenkin hyvin varovainen, sillä lähdeympäristö ja sen eliöstö ovat voineet sopeutua muuttuneeseen ympäristöönsä saavuttamalla uuden tasapainotilan. Ennallistamisen tavoitteena on palauttaa pienvesi ja sen lähiympäristöt häiriötä edeltäneeseen tilaan. Tämä tehdään esimerkiksi poistamalla erilaiset rakenteet, hakkuujätteet, täyttämällä lähteen lähistöllä olevat ojat, ohjaamalla lähteestä purkautuva vesi alkuperäiseen lähdepuroon, ohjaamalla lähteeseen ohjattu vesi sen ohi tai nostamalla vedenpinta tasolle, jossa se oli ennen kuivaustoimenpiteitä. Lisäksi voidaan nostaa lähdepuron tai lähteen pohja alkuperäiselle korkeudelle, täyttää mahdollisia ajouria ja lisätä alueen varjostusta esimerkiksi istuttamalla lähdeympäristölle ominaisia puulajeja.

Natura 2000 -verkoston yhtenä valintaperusteena on ollut luontodirektiivin liitteessä I mainitut pienvesiä edustavat luontotyyppit. Näihin lukeutuvat lähteet ja lähdesuot sekä huurresammallähteet. Natura 2000 -verkosto perustuu luonnonsuojelulakiin, joka panee täytäntöön Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY). Luontodirektiiviin kuuluvien luontotyyppien luontainen esiintymisalue on pieni tai ne ovat vaarassa hävitä. Luontotyyppien luontainen levinneisyys, rakenne, toiminta ja ominainen lajisto sekä suotuisa suojelutaso tulee turvata. Luontotyyppiin sisältyvät avolähteet, tihkupinnat, lähdepurot ja näitä ympäröivä lähteisyyttä ilmentävä kasvillisuus.

Myös erilaisilla suosituksilla ja strategioilla pyritään ohjaamaan toimintoja. Näitä ovat esimerkiksi Metsänhoidon suositukset (Äijälä et al. 2014), pienvesien suojele- ja kunnostusstrategia (Hämäläinen 2015), kansallinen vesien kunnostusstrategia (Olin 2013) ja Suomen kansallinen metsästrategia 2015 (Maa- ja metsätalousministeriö 2015).

Lähdeympäristöjen ympärille jätettävän suojavyöhykkeen leveydestä puunhakkuun aikana ohjeistetaan erityisesti metsäsertifioinneissa. Suomessa valtaosa metsistä eli noin 85 % on PEFC-sertifioituja ja pieni osa (alle 10 %) on FSC-sertifioituja (Metsäkeskus 2016). PEFC-sertifioinnin 17. kriteerin mukaan lähteiden ympärille jätetään kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sitova suojakaista, jonka leveys on rannan kasvillisuus ja maaston muoto huomioon ottaen vähintään 5–10 metriä (PEFC 2014). Tämän suojakaistan alueella kasvillisuuden kerroksellisuus tulee olla säilynyttä ja suojakaista-alueen pituudesta on oltava rikkoutumatonta maanpintaa yli 90 %. PEFC-kriteerejä päivitetään vuoden 2019 aikana.

4 Aineisto ja menetelmät

4.1 Tutkimusalue

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualueella toteutettu hanke toimii valtakunnallisena pilottina. Alue kattaa Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntien alueet (kuva 1). Alueen pinta-ala on 26 802 km². Tästä noin 10 000 km² eli 46 % on moreenia eli ns. sekalajitteista maalajia.



Kuva 1. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualue.

4.2 Aineistot

4.2.1 Lähteet ja vesikuopat

Paikkatietoanalyysissä lähdeaineistoina käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan lähteitä ja vesikuoppia, metsävarakuvio-aineiston lähdemerkintöjä, metsälain mukaisia lähdekohteita sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen omia lähdeaineistoja (taulukko 1). Lisäksi maastokartan lähdemerkintöjä käytettiin apuna. Kaikista edellä listatuista lähdekohteista tehtiin yksi pistemuotoinen ja yksi aluemuotoinen paikkatietoaineisto. Pisteaineisto sisälsi kaikki pistemuotoiset lähdekohteet ja vastaavasti alueaineisto sisälsi kaikki aluemuotoiset lähdekohteet. Nämä yhdistelmäaineistot on hyvä käydä lävitse, jotta vältetään saman lähdekohteen sisällyttäminen analyysihin useampaan kertaan. Kohteiden koordinaattijärjestelmänä on ETRS-TM35FIN.

Metsävarakuvio-aineiston lähdemerkinnät löytyvät aineiston attribuuttitaulukon lisätietoja 2 -sarakkeesta. Tähän sarakkeeseen tehtiin haku, joka valitsi kaikki lähteisiin, allikoihin ja tihkupintoihin (läh*, tihkup* ja allik*) viittaavat aluekohteet. Haun tulokset piti käydä manuaalisesti lävitse, koska esimerkiksi sanat **ylä**harvennus ja **lähe**isyys toivat mukaan useita vääriä analyysistä poistettavia aluekohteita.

Taulukko 1. Paikkatietoanalyysissä käytetyt lähdeaineistot. Suluissa esitetty määrä kaksoiskappaleiden/duplikaattien poistamisen jälkeen.

Aineisto	Tuottaja	Kohteet	Muoto	Kohdemäärä	Lupateksti
Maastotietokanta	Maanmittauslaitos	Lähteet Vesikuopat	Piste Piste	1 200 13 711	Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos
Metsävarakuvio	Metsäkeskus	Lähde, lähteikkö, tihkupinta tai allikko	Alue	167	
Metsälakikohteet	Metsäkeskus	Lähteet, lähteiköt, tihkupinnat, norot	Piste Alue	1 611	© Metsäkeskus (viranomaiskäyttöön)
Muut	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	Lähde, lähteikkö, tihkupinta	Piste	1213	
Summa			Piste § Lähde Alue	16 125 2 414 (1850) 778	

Alkuun analyysihin otettiin mukaan myös maastotietokannan vesikuopat. Maastossa tarkastetut vesikuopat osoittautuivat pääasiassa joko maankohoamisen seurauksena muodostuneiksi vesikuopiksi tai maanpinnan painanteiksi, joissa ei ollut pohjavesivaikutusta. Vesikuoppia on tutkimusalueella määrällisesti paljon, 13 711 kappaletta. Luonnonsuojelualueilla ja sekalajitteisella maalajilla vesikuoppia sijaitti yhteensä 1 070.

4.2.2 Moreenialueet

Varsinaisiin paikkatietoanalyysihin valittiin sekalajitteiset alueet ja alueet, joilla on ohut eloperäinen kerros sekalajitteisen pohjamaalajin yläpuolella (taulukko 2). Tämä rajaus tehtiin maaperäkartoja käyttäen. Jokaisella alueella käytettiin tarkinta mahdollista maaperäkarttaa (1:200 000 ja 1:20 000).

Taulukko 2. Moreenialueiden valinnassa käytetyt aineistot.

Aineisto	Tuottaja	Lupateksti
Maaperäkartta 1:200 000	Geologian tutkimuskeskus	© Geologian tutkimuskeskus
Maaperäkartta 1:20 000	Geologian tutkimuskeskus	© Geologian tutkimuskeskus

4.2.3 Luonnonsuojelualueet

Moreenialueiden lisäksi asetettiin ehto, että hyväksyttävien kohteiden on sijaittava luonnonsuojelualueella tai korkeintaan 500 metrin etäisyydellä siitä. Luonnonsuojelualueisiin ja niiden lähialueisiin päädyttiin, koska esimerkiksi Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategian (Hämäläinen 2015) selvitysten mukaan luonnonsuojelualueiden ulkopuolella sijaitsevia luonnontilaisia pienvesiä on vähän. Luonnonsuojelualueiksi valittiin kaikki paikkatietomuotoisina löytyneet tyypillisimmät suojelualueet (taulukko 3).

Taulukko 3. Analyseissä käytetyt luonnonsuojelualueet.

Aineisto	Tuottaja	Kohteet	Lupateksti
Natura 2000 -verkosto	SYKE	SAC, SPA ja SCI	Lähde: SYKE
Luonnonsuojeluohjelman alueet	SYKE	Valtioneuvoston hyväksymiä periaatepäätöksiä	Lähde: SYKE
Yksityiset suojelualueet	Metsähallitus	Lääninhallituksen / ympäristökeskuksen / ELY-keskuksen päätöksellä perustetut alueet	Lähde: Metsähallitus
Valtion alueella olevat luonnonsuojelualueet	Metsähallitus	Luonnonsuojelulain tai -asetuksen nojalla valtion maille perustettuja alueita	Lähde: Metsähallitus
Soidensuojelun täydennysehdotus (viranomaiskäyttöön)	SYKE	Soidensuojelutyöryhmän täydennysehdotuksen kohteet	Lähde: SYKE, Metsähallitus, ELY-keskukset * luottamuksellinen

4.2.4 Avustavat paikkatietoaineistot

Pääasiallisten lähteitä rajaavien aineistojen lisäksi käytettiin avustavia paikkatietoaineistoja (taulukko 4). Nämä aineistot esittävät ihmistoimintaa, helpottavat geomorfologian tulkinnessa tai kuvaavat luonnonoloja.

Taulukko 4. Analyseissä käytetyt apuaineistot.

Aineisto	Tuottaja	Kohteet	Lupateksti
Vinovalovarjostus, 2 m	Maanmittauslaitos		© Maanmittauslaitos, SYKE
Valtakunnallinen metsien inventointi (VMI)	Luonnonvarakeskus	Puuston ikä 2015	© Luonnonvarakeskus 2017
Corine	SYKE	Maa-ainestenotto	Corine/Lähde: SYKE-ELY-keskukset
Maastotietokanta	Maanmittauslaitos	Pellot ja rakennukset	Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos
YKR-aluejaot	SYKE	Taajamat	Lähde: SYKE/YKR
Tie- ja katuverkko Digiroad	Liikennevirasto		© Liikennevirasto

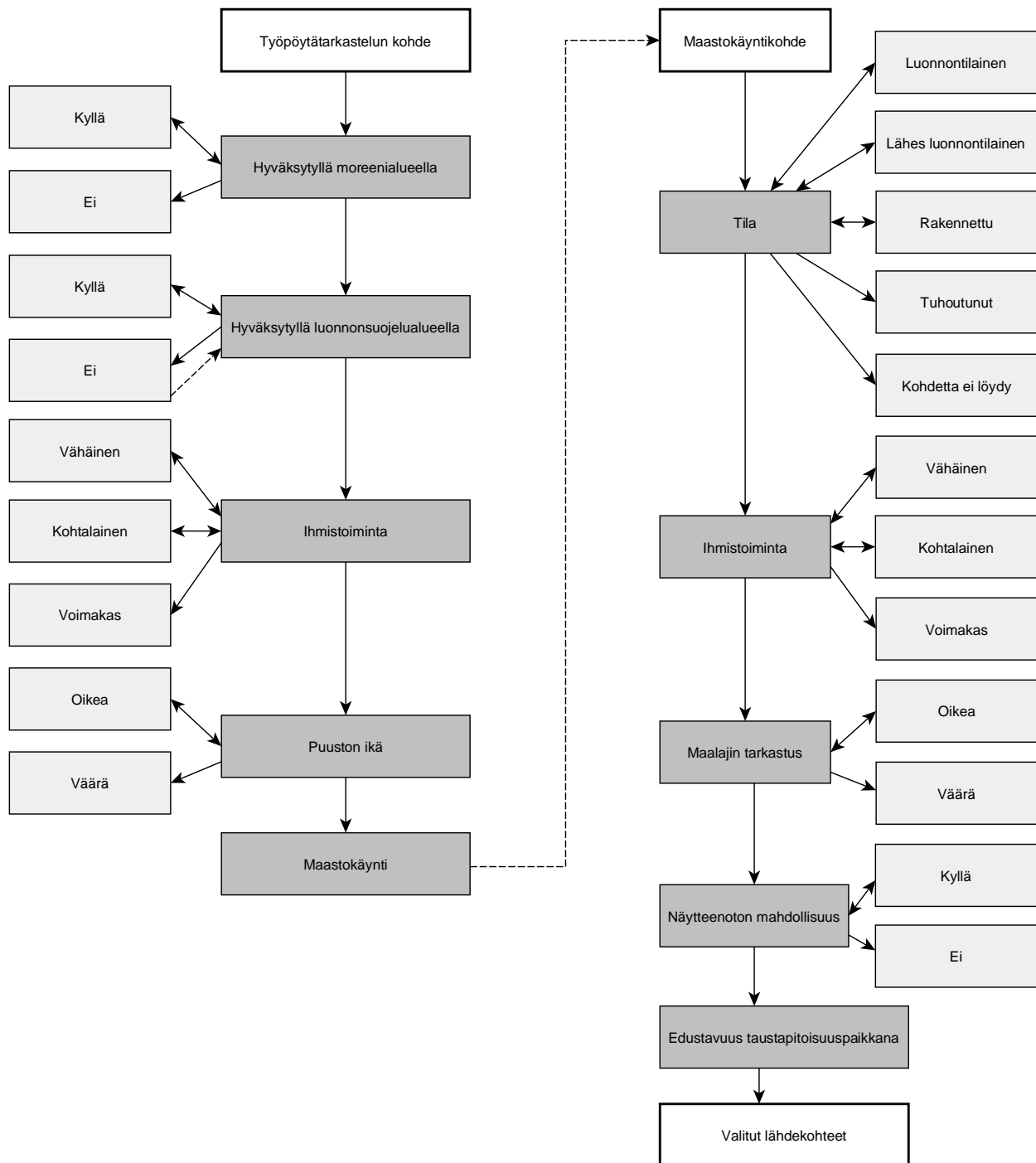
Turvetuotantoalueet	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus		
Kotitarveottoalueet	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus		
Soiden ojitustilanne	SYKE		© SYKE (pohjautuu MML aineistoon)
Happamat sulfaattimaat 1:250 000	Geologian tutkimuskeskus		
Maastokartta			
Rakennus- ja huoneistorekisteri (RHR)	Väestörekisterikeskus	Rakennukset	VTJ/VRK 2/2018 Väestötietojärjestelmä, Väestörekisterikeskus, PL 70, 00581 HELSINKI, 10/2018

4.3 Menetelmät

4.3.1 Prosessi

Kaikista lähteistä ne, jotka täyttävät moreeni- ja luonnonsuojelukriteerit valittiin tarkempaan työpöytä tarkasteluun (kuva 2 A). Maastokäyntikohteiden valinnassa apuna käytettiin pääasiassa vinovalovarjokuvia, ilmakuvia, maaperäkarttoja ja maastokarttoja, kun taas lisäinformaatiota ihmisvaikutuksen mahdollisesta voimakkuudesta saatiin käyttämällä esimerkiksi puuston ikää kuvaavaa rasteria sekä maastotietokannan peltoja ja asutusta.

Valittujen kohteiden maastokäynnit tehtiin syksyn ja alkutalven 2018 sekä kevään 2019 aikana. Maastokäyntien yhteydessä tarkastettiin paikkatietoanalyseissä valittujen kohteiden luonnontila, ihmistoiminnan vaikutuksen määrä, maalaji sekä näytteenottomahdollisuus. (kuva 2 B). Kohteet jaoteltiin seuraavasti: luonnontilainen, lähes luonnontilainen, rakennettu, tuhoutunut ja kohdetta ei löydetty. Lisäksi tehtiin tarkempia havaintoja ihmisvaikutuksen määrästä ja laadusta kohteen lähiympäristössä ja lähteen valuma-alueella. Maastossa lähteen löytämisen helpottamiseksi etsittiin lähdealueille ja rehevämille metsille tyypillistä kasvillisuutta. Näitä olivat esimerkiksi erilaiset sammaleet (kuten lehväsammal, maksasammal, keuhkosammal ja purokinnassammal), ketunleipä, saniaiset ja kortteet. Muita maastossa tarkasteltuja lähteiden ominaisuuksia olivat veden purkautuminen, veden kirkkaus, veden määrä näytteenoton mahdollistamiseksi ja lähteen tyyppi. Lisäksi pyrittiin pohtimaan lähteen edustavuutta mahdollisena uutena taustapitoisuuspaikkana eli sitä, edustaako alueella purkautuva pohjavesi mahdollisimman hyvin pohjaveden luontaista taustapitoisuutta. Tässä pyrittiin ottamaan huomioon myös kohteen saavuttamisen kohtalainen helpous ja kohteen edustavuus. Tässä hankkeessa edustavaksi katsotaan lähde, joka purkautuu ainakin jossakin määrin myös kuivana aikana. Lähteiden kartoituksen yhteydessä tehtiin päätös, että vedenlaatu näytteitä ei oteta vielä kartoituskäyntien aikana.



Kuva 2. A) Työpöytä tarkastelun yksinkertaistettu vuokaavio ja B) maastokäyntien yksinkertaistettu vuokaavio.

Alkuun analyysiin otettiin mukaan vain sekalajitteisilla alueilla sijaitsevat kohteet (taulukko 2). Maastossa havaittiin, että tarkastelumme ulkopuolelta löytyi yksi taustapitoisuuspaikaksi mahdollisesti soveltuva lähde. Kun etsimme syitä kyseisen lähteen pois jäämiseen hauista, havaitsimme lähteen sijaitsevan 20 metriä väärän maalajin puolella. Näin päätimme kehittää hakukriteerijämme, jotta vastaavat kohteet saataisiin mukaan. Kävimme manuaalisesti lävitse kaikki lähteet luonnonsuojelualueiden lähistöillä. Havaitsimme, että työmäärä kasvoi liian suureksi ja 200 metrin puskuri sekalajitteisen alueen ympärillä ratkaisi parhaiten ongelman ja tällä

minimoitiin myös maaperäkartan esitysvirheen mahdollista vaikutusta tuloksiin. Teimme hakukriteeriemme tarkistuksia erityisesti lähdealueita paljon sisältävän Kauhajoen alueella.

Jotta saimme lisää mahdollisia kenttäkohteita, päädyimme muokkaamaan hakukriteerejämme vielä kertaalleen. Valitsimme moreenialueiden ja sille määritetyn 200 metrin vyöhykkeen alla olevat lähdekohteet, jotka sijaitsevat ≥ 80 vuotiaan metsän alueella. Näin jätimme pois luonnonsuojelualueella tai sen lähistöllä sijaitsemisen ehdon. Päädyimme 80 vuoden rajaan lopulta Metso-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet -oppaan pohjalta (Syrjänen et al. 2016). Valintaperusteissa mainitaan esimerkiksi pohjavesivaikutteiset tuoret kankaat, joiden puusto on vanhaa eli yli 80 vuotiasta. Myös korpien valintakriteereissä mainitaan sama ikäraja. Nämä kohteet tarkastettiin keväällä 2019. Puuston ikä määritettiin Luonnonvarakeskuksen puuston ikä 2015 aineistosta (taulukko 4).

4.3.2 Ohjelmisto

Paikkatietoaineistojen käsittely suoritettiin ArcGIS 10.5.1 - ja QGIS 3.2 -paikkatieto-ohjelmilla. Pääasiassa työskentely tapahtui ArcGIS-ohjelman Advanced-lisenssillä. QGIS- avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmaa suositellaan käytettäväksi rinnakkain ArcGIS 10.5.1 Standard-lisenssin kanssa. QGIS-ohjelma on ladattavissa ilmaiseksi <https://qgis.org/fin/site/>. Paikkatiedon prosessointi pyrittiin aina tekemään mahdollisimman yksinkertaisia toimintoja käyttäen, jotta työn laajentaminen muualle olisi mahdollisimman helppoa.

5 Tulokset

Työpöytä tarkastelun perusteella 74 kohdetta valittiin maastokäyntikohteiksi. Tarkastetuista kohteista 19 soveltuu mahdollisesti moreenipohjaveden taustapitoisuuden seuranta kohteiksi eli MORE-kohteiksi. Nämä jakaantuvat 11 kunnan alueille.

Taulukko 5. Kokoomataulukko maastokäyntikohteista (yhteensä 74).

Kunta	Mahdollisesti	Ei	Yhteensä
Alajärvi	1	10	11
Alavus	1	2	3
Ilmajoki	0	2	2
Kannus	0	2	2
Kauhajoki	3	10	13
Kristiinankaupunki	2	0	2
Kuortane	0	3	3
Kurikka	0	2	2
Laihia	1	0	1
Luoto	1	0	1
Maalahti	0	1	1
Mustasaari	1	3	4
Närpiö	0	1	1
Perho	2	4	6
Seinäjoki	0	2	2

Soini	1	4	5
Toholampi	1	1	2
Vöyri	0	2	2
Ähtäri	5	6	11

5.1 Alajärvi

5.1.1 Kohde 1: Rahonkallio, Alajärvi

Kohde on aluemainen metsälain lähdekohde (6970296 N, 342339 E; kuva 3, liite 1). Se muodostuu kolmesta osa-alueesta. Kokonaisuutena alue on moreenipeitteinen kalliomäki, jossa on vanhaa metsää, noro ja tihkupinta. Metsän ikä vaihtelee 39–115 vuoden välillä, kokonaisuutena pohjoisosa on vanhaa metsää ja etelää kohti mentäessä metsä nuorenee. Alueella ei ole kuitenkaan varsinaista lähdettä ja noro on paikoin kuiva. Alue sijaitsee luonnonsuojeluohjelma-alueella. Kalliomäen pohjoispuolella ihmisvaikutus on vähäistä, kun taas eteläpuolella ihmisvaikutus on kohtalaista tai jopa voimakasta.



Kuva 3. Rahonkallion lähde.

5.2 Alavus

5.2.1 Kohde 2: Takanen, Alavus

Kohde on maastotietokannan lähdekohde (6960847 N ja 333808 E; kuva 4, liite 2). Lähde on kooltaan noin 3 x 4 metriä ja sen vesisyvyys on noin 0,8 metriä (kuva 4 A). Lähteessä on vesiputki ja vesi on hieman ruskeaa. Lähde on lajistoltaan melko karu (rahkasammal ja seinäsammal). Lähteen pohjoispuolelta on kapea oja, joka menee umpeen muutaman metrin päässä lähteestä (kuva 4 B). Noin kymmenen metrin päässä tästä lähteestä lähteen sijaitsee toinen lähde (kuva 4 C). Tämä toinen lähde on kooltaan hieman pienempi ja vesisyvyydeltään matalampi kuin varsinainen lähdekohde. Myös veden vaihtuvuus näyttäisi olevan huonompi. Alueella on nuorempaa kuusi- ja mäntyvoittoista metsää, metsän hoidonjälkiä ei kuitenkaan ole paljoa. Lähteen vesi kertyy pääosin vanhan kuusimetsän (ikä yli 80 vuotta) alueelta. Maaperä on sekalajitteista. Kohde ei sijaitse luonnonsuojelualueella.





Kuva 4. Takasen lähde. A) Varsinainen lähde, B) varsinaisen lähteen umpeutunut oja ja C) toinen lähde alueella.

5.3 Kauhajoki

5.3.1 Kohde 3: Mäkiluomankylä, Kauhajoki

Kauhajoen Mäkiluomankylän kohde (6914059 N, 256443 E) on rakennettu lähde (kuva 5, liite 3). Kohde on sekä maastotietokannan että ELY-keskuksen lähdeaineistoissa. Maastossa havaittiin, että kohteeseen oli rakennettu betonirengaskaivo. Vettä purkautui myös betonirenkaan ulkopuolelle. Kasvillisuudessa oli runsaasti lähteisyyttä indikoivia lajeja (käenkaali, karhunsammal, seinäsammal, rahkasammal, lehväsammal, maksasammal). Näin alue on kasvillisuudeltaan melko rehevä. Kaivosta lähtee kaunis noro. Maalajina alueella on moreeni, jonka päällä on metsänpohjaa. Lähde kerää vettä itäpuolella sijaitsevalta moreenimäeltä, jonka län-sirinteellä on metsänhakuuta sähkölinjan ja metsätien takia. Kohteen lähimetsä on 51–120 vuotiasta (2015). Kohteen pohjaveden ominaisuuksiin voivat vaikuttaa myös alueen lajittuneet rantakerrostumat. Kokonaisuutena lähteen vaikutusalueen ihmisvaikutus on kohtalaista. Kohteesta on 480 metriä Hyypänjokilaakson luon-nonsuojeluohjelma-alueelle.



Kuva 5. Mäkiluomankylän rakennettu kohde.

5.3.2 Kohde 4: Pantinkangas, Kauhajoki

Pantinkankaan aluemainen kohde (6916294 N, 255530 E) on metsälakikohde (kuva 6 A, liite 4). Keskelle lähdeä on rakennettu betonirengaskaivo. Lähteestä lähtee noro ja väliaikainen vesiputki, joka ei ollut maastokäynnin ajankohtana käytössä. Lähde on kirkasvetinen ja kooltaan noin 5 x 5 metriä. Vesisyvyys on noin 0,5 metriä. Alueella on lähteisyyttä indikoivaa kasvillisuutta (saniaisia, lehväsammalia, kerrossammalia). Pinnalla on paksusti metsänpohjaa, jonka alla on hienoainesmoreenia. Lähteen ympärille on jätetty kapea ja tiivis kuusivoittoinen vanhemman puuston sekametsäsaareke. Tämän vuoksi metsän ikä lähteen ympärillä vaihtelee 16–70 vuoden välillä (2015). Lähteen lähiympäristössä ja alueella, josta se saa vetensä on metsänhakkuita, metsänharvennusta, ojituksia ja metsätie. Kokonaisuutena alueen ihmisvaikutus on kohtalaista. Kohteesta on 200 metriä Hyypänjokilaakson luonnonsuojeluohjelma-alueelle.



Kuva 6. A) Pantinkankaan lähde. B) ja C) Ojennuskankaan kaksi lähdeallasta.

5.3.3 Kohde 5: Ojennuskangas, Kauhajoki

Ojennuskangas sijaitsee moreenimäellä (6927106 N ja 248405 E; kuvat 6 B ja C, liite 5). Alue on maastotietokannan lähdekohde ja metsälakikohde. Kohteessa on lisäksi noro ja laaja tihkupinta. Alueella on kaksi lähdeä, jotka ovat kooltaan noin 2 x 1 metriä ja niiden vesisyvyydet ovat 0,2–0,3 metriä. Alue on vanhaa kuusimetsää (ikä 68–105 vuotta), jossa on tuulenskaatoja ja vanhoja ojituksia. Metsän ympärillä on laaja peltoalue. Lähteiden koillis- ja kaakkoispuolella on pinta-alaltaan pienet avohakkuualueet ja lähteiden itäpuolella on traktorilla kuljettava metsäpolku. Suurimmassa lähdealtaassa on vesiputki. Kohteessa on runsaasti lähteisyyttä indikoivaa kasvillisuutta. Kohteesta on 1,3 kilometriä Hyypänjokilaakson luonnonsuojeluohjelma-alueelle.

5.4 Kristiinankaupunki

5.4.1 Kohde 6: Hedmossen, Kristiinankaupunki

Maastotietokannan lähdekohteet 1 ja 2 sijaitsevat ojan välittömässä läheisyydessä. Oja vaikuttaa osittain ihmisen kaivamalta. Oja näkyy myös maastokartassa.

Lähde 1 (6892204 N, 209798 E) sijaitsee ojan lounaispuolella sen välittömässä läheisyydessä ja vesi virtaa vapaasti lähteen ja ojan välillä (kuvat 7 A ja B, liite 6). Alueella on tehty harvennuksia. Lähteen lähiympäristön metsän ikä on 28–73 vuotiasta. Lähde on kooltaan noin 2 x 2 metriä ja se on melko matala. Etäisyys luonnonsuojeluohjelma-alueelle on 220 metriä. Maalajina on moreeni.

Lähteen 2 (6892203 N, 209800 E) lävitse virtaa oja luode-kaakko -suuntaisesti (kuvat 7 C ja D, liite 6). Lähteen kaakkoispuolella oja umpeutuu muutaman metrin matkalta ja patoaa vettä. Tämä lähde on alueen suurin. Se on kooltaan noin 6 x 4 metriä ja sen vesisyvyys on noin metrin. Pohjavettä purkautuu myös lähteen lounaispuolelle, jossa on tihkupinta. Lähteisyyttä indikoivaa kasvillisuutta on runsaasti. Ihmisvaikutus lähteen lähiympäristössä on kohtalaista: metsänhakkuuta ja -harvennusta, ojituksia ja metsätie. Lähiympäristön metsän ikä on 38–77 vuotiasta. Etäisyys luonnonsuojeluohjelma-alueelle on 230 metriä. Maalajina on moreeni.



Kuva 7. A) ja B) Hedmossen 1. lähde. C) ja D) Hedmossen 2. lähde.

5.5 Laihia

5.5.1 Kohde 7: Pohjaniemi, Laihia

Pohjaniemen kohde on maastotietokannan lähdekohde ja metsälakikohde (6991728 N, 243402 E; kuva 8 ja liite 7). Lähteen koko on noin 2 x 1 metriä ja sen vesisyvyys on hieman päälle 0,3 metriä. Vesi on kirkasta. Lähteestä purkautuu vettä sen alapuoliseen noroon, joka on osittain metsänpohjan alla. Maaperä on moreenia. Kohteen lähialueella on vanhaa kuusimetsää (yli 80-vuotiasta), jossa on puunkaatoja. Lähteen eteläpuolisen metsäautotien eteläpuolella on paikoittain nuorempaa metsää. Lähteisyyttä indikoivia lajeja on runsaasti (ketunleipä, karhunsammal, seinäsammal, kynsisammal, sulkasammal, lehväsmamal, saniainen). Alue sijaitsee yksityismaiden luonnonsuojelualueella (YSA).



Kuva 8. A) Pohjaniemen lähde ja B) sen lähiympäristöä.

5.6 Luoto

5.6.1 Kohde 8: Grytet, Luoto

Grytet on maastotietokannan lähdekohde (7078652 N, 293663 E; kuva 9, liite 8). Kohde muodostuu lähteestä ja sen alapuolisesta laajasta tihkupinnasta. Lähdealtaassa vesi on kirkasta, mutta se muuttuu sameammaksi alajuoksulle päin. Kirkkaimman kohdan vesisyvyys on hieman päälle 0,10 metriä, mutta virtaussuunnassa lähdealtaan alapuolella on hieman syvempää. Vesi virtaa hiljalleen alajuoksua kohti. Ihmisvaikutusta on lähdealueen länsipuolella. Siellä sijaitseva kostea painannealue on ojitettu. Ojat kulkevat lähimmän metsäautotien suuntaisesti. Maaperä on moreenia. Alueella on vanhaa sekametsää (yli 80-vuotiasta), puunkaatoja, avokalliota ja paljon lähteisyyttä indikoivaa kasvillisuutta. Kohde sijaitsee soidensuojelun täydennys ehdotusalueella.



Kuva 9. Kohteen lähdealue. A) lähde, B) ja C) lähteen alajuoksua.

5.7. Mustasaari

5.7.1 Kohde 9: Siklax, Mustasaari

Siklax on maastotietokannan lähdekohde (7009296 N, 240762 E; kuva 10 ja liite 9). Alue on vanhaa kuusimetsää (yli 80-vuotiasta) ja avokalliota. Lähteen vesi on kirkasta. Vettä virtaa alajuoksun tihkupinnalle. Lähdealtaassa vettä on noin 0,2 metriä. Lähteisyyttä indikoivia lajeja on runsaasti. Lähteen vesi tulee kallioraoista. Maaperä on moreenia. Kohde sijaitsee luonnonsuojeluohjelma-alueella (Kyrönjokilaakson maisemakokonaisuudet).



Kuva 10. Siklaxin lähdekohde.

5.8 Perho

5.8.1 Kohde 10: Jussinmykkyrä, Perho

Jussinmykkyrä on maastotietokannan lähdekohde ja ELY-keskuksen oman aineiston lähdekohde (7011705 N, 384685 E; kuva 11 ja liite 10). Lähteen koko on noin 2 x 2 metriä ja sen vesisyvyys on noin 0,5 metriä. Lajistoltaan lähde on melko karu. Alueella on sekametsää (55–128-vuotiasta). Lähde sijaitsee suon laidalla. Alueella ei ole ihmisvaikutusta moreenimäen rinteiden puuston vähäisen karsimisen lisäksi. Maaperä on lähteen ympärillä orgaanista, mutta lähde saa vetensä moreenimäeltä.



Kuva 11. Jussinmykkyrän lähdekohte.

5.8.2 Kohde 11: Villineva, Perho

Villinevan maastotietokannan kohde sijaitsee Natura-alueella (Hangasneva-Säästöpiirineva) (7022880 N, 370436 E; kuva 12 ja liite 11). Lähdeallikon syvyys on 0,7 metriä, pohjaveden purkautumista tapahtuu turpeen alapuoliseen noroon. Ihmisvaikutus lähialueella ja lähteen valuma-alueella on kohtalaista. Lähiympäristön metsänikä vaihtelee 56–102 vuoden välillä. Kohde sijaitsee pintaturpeisella alueella, pohjamaalajina on moreeni. Lähteen valuma-alueella sijaitsevalta Puukkoahon moreenimäeltä on kaadettu metsää.



Kuva 12. Villinevan lähde.

5.9 Soini

5.9.1 Kohde 12: Pirttipenä, Soini

Pirttipenä kohde (6966483 N, 365398 E; kuva 13 ja liite 12) sijaitsee soiden suojelun täydennysehdotusalueella (Isonäva-Pirttineä). Kohteessa on hiekkamoreenia ja sen päällä metsänpohjaa. Ihmisvaikutuksen määrä lähteen lähiympäristössä on vähäistä, kuitenkin lähde kerää vetensä pääasiassa peltoalueelta. Kohde on maastotietokannan piste. Lähde sijaitsee kuusivaltaisessa vanhassa metsässä (54–87-vuotiaasta), jossa on lähteisyyttä indikoivaa kasvillisuutta (karhunsammal, kynsisammal, kerrossammal, rahkasammal, lehäsammal). Lähde on kooltaan 1,5 x 1,5 metriä, ja sen vesisyvyys on noin 0,3 metriä. Lähteestä lähtee noro, joka umpeutuu noin 3 metrin päässä lähteestä ja patoaa lähteen vettä. Kirkasvetinen lähde sijaitsee kuusivoittoisessa melko luonnontilaisessa vanhassa metsässä.



Kuva 13. Pirttipenä lähde.

5.10 Toholampi

5.10.1 Kohde 13: Kuntorata, Toholampi

Kuntorata on maastotietokannan lähdekohde (7072946 N, 364691 E; kuva 14 ja liite 13). Rakennetusta lähteestä lähtee noro. Lähteisyyttä indikoivaa kasvilajistoa löytyy. Metsä on lähteen valuma-alueella yli 60-vuotiaa. Noin 50 metrin päässä kaivon etelä- ja pohjoispuolella suurehkot ojat, joita maastokartassa ei näy. Ojat eivät ole lähteen valuma-alueen yläjuoksulla. Lähteen ympäristössä on melko paksusti (0,5 metriä) eloperäistä maalajia, jossa piikki kolahtelee välillä kiviin. Ihmisvaikutus alueella on kohtalaista.



Kuva 14. Kuntoradan lähdekohde.

5.11 Ähtäri

5.11.1 Kohde 14: Haavisto, Ähtäri

Haaviston lähdekohde on vanha betonirengaskaivo, josta vettä virtaa alajuoksulle (6951075 N, 347107 E; kuva 15 ja liite 14). Alueella on vanhaa kuusimetsää (yli 80-vuotiaasta) ja runsaasti lähteisyyttä indikoivia kasvilajeja. Maaperä on moreenia.



Kuva 15. Haaviston lähde.

5.11.2 Kohde 15: Kanervisto, Ähtäri

Kanerviston kohde on maastotietokannan lähdekohde, joka osoittautui kaivoksi (6947820 N, 349734 E; kuva 16 ja liite 15). Vesi virtaa vanhasta betonirengaskaivosta norona. Alueella ei ole juurikaan ihmisvaikutusta. Lähteisyyttä indikoivia lajeja löytyy. Metsä lähteen lähiympäristössä ja lähteen valuma-alueella on noin 50–112-vuotiasta.



Kuva 16. Kanerviston lähde.

5.11.3 Kohde 16: Lähdekangas, Ähtäri

Lähde on maastotietokannan lähdekohde (6956130 N, 362044 E; kuva 17 ja liite 16). Lähteen koko on noin 3,5 x 3,5 metriä ja vesisyvyys noin 0,3–0,4 metriä. Lähteessä on kirkasta vettä. Vettä virtaa reippaasti alajuoksulle. Lähteisyyttä indikoivia kasvilajeja on runsaasti. Alueella on vanhoja metsäkoneen uria. Alueella on noin 40–60-vuotiasta metsää. Alueella on metsänpohjaa, jonka alla moreenia.



Kuva 17. Lähdekankaan lähde.

5.11.4 Kohde 17: Valkeamäenperä, Ähtäri

Lähde 1 on betonirengaskaivo (6940909 N, 357463 E) ja maastotietokannan piste (kuva 18 A ja B, liite 17). Se sijaitsee 33–75 vuotiaan metsän alueella, jossa on vanhoja syviä ojia ja metsätie. Kaivon lähiympäristössä ja sen todennäköisellä valuma-alueella ihmisvaikutus on kohtalaista tai melko voimakasta. Kaivo saa vetensä moreenimäeltä, jossa on tehty metsän harvennuksia ja ojituksia. Alueella sijaitsee myös pelto ja metsätie. Moreenimäki on osittain Natura-alueita ja vanhojen metsien suojeleohjelma-alueita (Mäkelänmäki). Asuinrakennuksia on kaivon pohjoispuolella valuma-alueen ulkopuolella. Alueella on jonkin verran lähteisyydestä indikoivaa kasvillisuutta. Pinnalla on metsänpohjaa ja sen alla hiekkamoreenia. Natura-alueelle on matkaa 180 metriä.

Lähde 2 on kuiva lähdeallas (6940671 N, 357256 E), aluomainen metsälakikohde ja maastotietokannan piste (kuva 18 C). Pohjavedenpinta oli maastokäynnin hetkellä niin matalalla, että lähdeallas oli kuiva. Lähteisyyttä indikoivaa kasvillisuutta oli runsaasti (saniaiset, kortteet, kerrossammal, lehväsammal, käenkaali, rahkasammal). Pinnalla on paksusti metsänpohjaa ja pohjalla moreenia. Ihmisvaikutus alueella ja sen valuma-alueella on kohtalaista. Alueen lähistöllä on vanhaa metsänharvennusta, mutta todennäköisellä valuma-alueella on tie, ojitusta, metsänharvennusta ja pelto. Natura-alueelle on matkaa 300 metriä.



Kuva 18. Valkeamäenperän A) rakennettu lähde ja B) sen lähiympäristöä. C) Kuiva lähdeallas.

5.11.5 Kohde 18: Vapunsalo, Ähtäri

Vapunsalon lähdekohte on maastotietokannan lähdekohte ja metsävarakuvion kohte (6950438 N, 360381 E; kuva 19 ja liite 18). Lähteen koko on noin 2 x 1 metriä ja vesisyvyys noin 0,4 metriä. Alueella lähteisyyttä indikoivia kasvilajeja. Metsän ikä vaihtelee 40–80-vuoden välillä.



Kuva 19. Vapunsalon lähde.

6 Johtopäätökset

6.1 Yleiset johtopäätökset

Kartoituksessa löydettiin 4 moreenipohjaveden taustapitoisuuksien seurantaan soveltuvaa lähdekohteita.

Kartoitus osoitti, että luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset moreenialueiden pohjaveden purkautumis-kohteet ovat harvassa. Valtaosa niistä on tuhoutunut, rakennettu tai niiden valuma-alueita on muokattu niin voimakkaasti, ettei kohteesta purkautuvan pohjaveden voida katsoa edustavan luontaista taustapitoisuutta. Pohjaveden pitkäaikaiseen seurantaan tulee sisällyttää parhaat mahdolliset seurantapisteen.

Tutkimuksen ohessa tehtiin laajennus myös lajittuneille alueille. Samalla havaittiin, että tehtyä ohjeistusta voidaan soveltaa myös muiden maalajien alueille. Tarkempi paikkatieto-ohjeistus on raportin liitteenä (liite 19).

Havaittiin, että:

- Metsätalouden vaikutus näkyy lähes jokaisessa maastokäynnin kohteessa. Metsätalouden toimenpiteitä esiintyy pohjaveden purkautumispisteiden lähiympäristöissä ja purkautumispisteiden valuma-alueilla.
- Usea maastokohde oli rakennettu kaivoksi, tuhoutunut ihmistoiminnan vaikutuksesta, aineiston virhemerkintä tai pohjaveden pinnan korkeusmuutosten vuoksi kuivunut. Osa kuivuneista kohteista tarkistettiin uudestaan keväällä 2019. Tätä ajatusta puoltaa se, että kesä 2018 oli alueella ja koko Suomessa keskimääräistä lämpimämpi ja vähäsateisempi. Keväällä 2019 tehtiin uusi maastokäynti kohteelle 5: Ojennuskangas, Kauhajoki. Maastossa havaittiin, että pohjavedenpinta oli noussut ja lähdealtaissa oli vettä. Sen sijaan rakennetut lähteet olivat osittain melko uusia ja käytössä olevan näköisiä, kun taas osa oli vanhoja ja huonokuntoisia, jopa umpeen kasvaneita.
- Lähteiden lähiympäristöt olivat osittain voimakkaasti muokattuja. Pääsyyinä muutokselle oli metsätalous (harvennukset, ojitukset, hakkuut, istutukset). Myös maantie- ja sähkölinjat, viljelyalueet, rakennukset ja maa-ainestenotto olivat usein muokkaamisen taustalla.
- Vesikuopat voi poistaa tarkastelusta harkinnanvaraisesti. Virhemarginaali jää todennäköisesti hyvin pieneksi. Kaikki tarkastetut vesikuopat, jotka näyttivät työpöytä tarkastelussa mahdollisilta kohteilta, osoittautuivat maastossa maankohoamisen seurauksena muodostuneiksi tai muutoin muodostuneiksi maanpinnan painanteiksi, joissa ei ollut havaittavissa pohjavesivaikutusta.
- Tihkupinnat voi poistaa tarkastelusta harkinnanvaraisesti. Niissä harvoin on mahdollisuutta näytteenotolle. Osa tihkupinnoista on kuitenkin kauniita kohteita, joissa kasvillisuus on lähteenomaista ja niissä voisi harkita havaintoputken asentamista. Kuitenkin, jos kohde sijaitsee luonnonsuojelualueella tai melko kaukana teistä, voi laitteiston saaminen tihkupinnan alueelle olla haasteellista.

6.2 Näytteenottoon valitut kohteet

6.2.1. Kohde 5: Ojennuskangas, Kauhajoki

Ojennuskankaan kohde lisättiin uudeksi valtakunnalliseksi pohjaveden laadun seuranta-asemaksi (ID 71397). Näytteitä otetaan kaksi kertaa vuodessa syksystä 2019 alkaen (XC02113 Valtakunnalliset pohjavesiseurannat). Kohteen säilyvyyteen voivat vaikuttaa kiinteistön omistajan suunnitelmat.

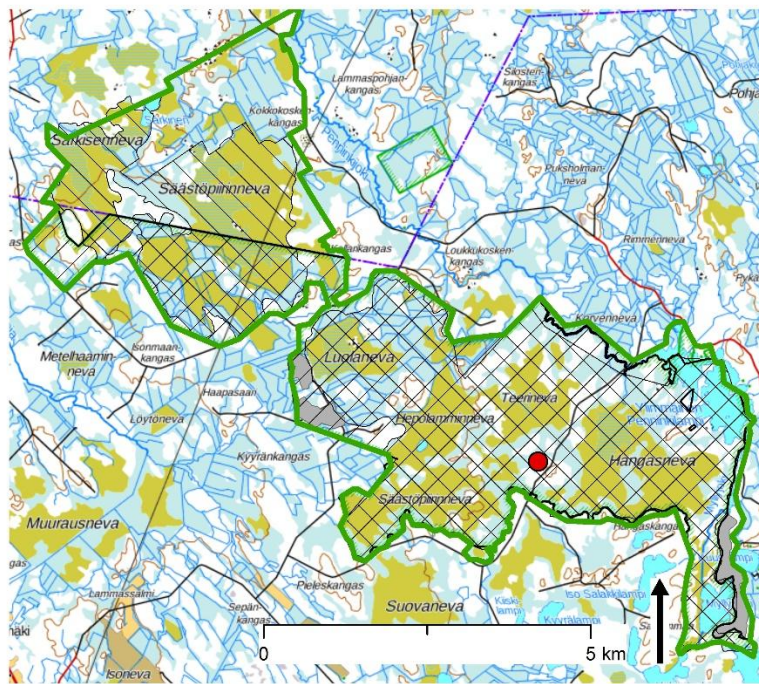
6.2.2 Kohde 11: Villineva, Perho

Villinevan kohde lisättiin uudeksi valtakunnalliseksi pohjaveden laadun seuranta-asemaksi (ID 71342). Näytteitä asemalla otetaan suoraan lähteestä aluksi kaksi kertaa vuodessa (XC02113 Valtakunnalliset pohjavesiseurannat). Näytteenotto alkaa kevään ja kesän 2019 aikana.

Kohde sijaitsee Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueella (Natura-tunnus FI1001010) Perhon kunnan alueella (kuva 20). Natura-alueen pinta-ala on 3 550 hehtaaria ja se on monipuolinen suoalue. Alue on SAC-

alue eli Euroopan unionin hyväksymä erityisten suojelutoimien alue (luontodirektiivi). Alue on hyväksytty SAC-alueeksi maaliskuussa 2015. Yleisesti Natura-alueen metsänhoidossa noudatetaan hyvän metsänhoidon suosituksia. Natura-alue on perustettu luonnonsuojelulain nojalla, ja luonnonsuojelulaissa kielletään Natura-alueiden luonnonarvojen merkittävä heikentäminen. Tähän liittyy Natura-aluetta merkittävästi muuttavan toiminnan ilmoitusvelvollisuus ELY-keskukselle 30 vuorokautta ennen toimenpiteeseen ryhtymistä (LsL 65 §). Toiminta voi kohdistua Natura alueiden läheisyyteen tai itse alueille. Alue on perustettu valtion luonnonsuojelualueeksi vuonna 1981 valtioneuvoston asetuksella, ja se astui voimaan 1982. Nämä seikat vaikuttavat kohdekuvion säilyvyyteen.

Kohde sijaitsee myös soidensuojelunohjelma-alueella (Hangasneva-Luolanneva, vuodesta 1998) ja soidensuojelualueella (Hangasneva-Säästöpiirinneva, vuodesta 1982). Soidensuojelualueiden perustamistavoite on luonnonmukaisen vesitalouden säilymisen turvaaminen. Tämä kieltää ojituksen ja maa-aineksen ottamisen, rakennusten, teiden ja laitteiden rakentamisen, turvemilla olevan puuston hakkaamisen sekä kaikki muut toimet, jotka saattavat muuttaa suoalueen luonnonmukaista vesitasapainoa. Soidensuojelualueilla metsätaloukskäytöstä luovuttiin myös muualla kuin turvemilla Metsähallituksen päätöksellä vuonna 1994. Suojelualuetietojärjestelmän mukaan Puukkoahon moreenimäen metsäkuvio, joka sijaitsee lähteen valuma-alueella, olisi ennallistettu polttamalla vuonna 2001.



Lähde: SYKE ja Metsähallitus
Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

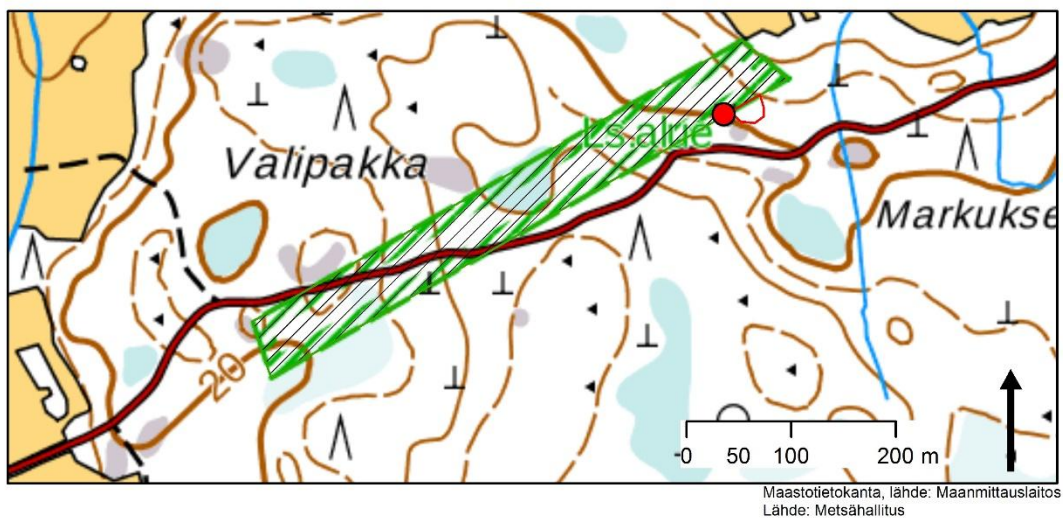
- Pistekohde
- Natura 2000 - SAC
- Soidensuojelunohjelma-alue
- Soiden suojelualue
- Vanhojen metsien suojeluohjelma

Kuva 20. Lähteen sijainti Natura-alueella.

6.2.3 Kohde 7: Pohjaniemi, Laihia

Pohjaniemen lähteestä (ID 73699) otetaan syksyllä 2019 näyte (XC02113 Valtakunnalliset pohjavesiseurannat) ja pohditaan sen jälkeen tulevaisuudessa tehtävää näytteenottoa tarkemmin.

Kohde sijaitsee yksityismaiden suojelualueella (YSA, Pohjaniemi) (kuva 21). Alue on perustettu luonnonsuojelulain 24 § nojalla vuonna 2011 Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen päätöksellä. Kuvion säilyvyyteen vaikuttaa se, että alueella on kielletty esimerkiksi ojien kaivaminen, muu maa- ja kallioperän vahingoittaminen ja metsänhakuut. Rauhoitettu alue koostuu lehtomaisesta kankaasta ja lehtomaisesta korvesta. Lisäksi rauhoitettu alue rajoittuu Metsähallituksen omistamaan kiinteistöön, joka on luonnonsuojelutarkoituksessa. Lähde kerää vetensä juuri Metsähallituksen omistaman kiinteistön suunnasta.



- Pistekohde
- Aluekohde
- YSA-alue

Kuva 21. Lähteen sijainti yksityismaiden suojelualueella.

6.2.4 Ähtärin kohteet

Ähtärin kohteissa varsinaisen seuranta-aseman valinta tullaan tekemään kahden kohteen eli kohteen 15: Kanervisto ja kohteen 16: Lähdekangas välillä. Kohteet 18, Vapunsalo ja 14: Haavisto ovat varalla seuranta-asemiksi. Kohteille tehtiin maastokäynnit kevään 2019 aikana. Kohteille tehdään lisäselvityksiä myöhemmin, ja niiden perusteella valitaan paras kohde seuranta-asemaksi.

6.2.5 Muut kohteet

Kohde 10: Jussinmykkyrä, Perho ja kohde 13: Kuntorata, Toholampi valittiin lisäselvityskohteiksi. Näille kohteille tehtiin maastokäynnit keuhällä 2019. Kohteille tehdään uudet maastokäynnit myöhemmin ja arvioidaan tarkemmin kohteiden edustavuus valtakunnallisina pohjaveden seuranta-asemina.

7 Kirjallisuus

Hämäläinen, L., (toim.) **2015**. Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja:27/2015. Ympäristöministeriö & Maa- ja metsätalousministeriö. ISSN 1796-170X. Helsinki 2015.

Maa- ja metsätalousministeriö **2015**. Kansallinen metsästrategia 2025 - Valtioneuvoston periaatepäätös 12.2.2015. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 6/2015. ISSN 1797-397X. Helsinki 2015.

Metsäkeskus **2016**

https://www.metsakeskus.fi/metsasertifiointi_21.1.2018

Olin, S. **2013**. Vesien kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja: 9/2013. Ympäristöministeriö & Maa- ja metsätalousministeriö. ISSN 1796-170X. Helsinki 2013.

PEFC **2014**. Suomen PEFC-standardi, PEFC-metsäsertifiointin kriteerit. PEFC Suomi.

Syrjänen, K., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., Seppälä, J., Seppälä, M., Siitonen, J. & Valkeapää, A. **2016**. Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen. METSO-ohjelman luonnon-tieteelliset valintaperusteet 2016–2025. Ympäristöministeriön raportteja 17/2016. Ympäristöministeriö & Maa- ja metsätalousministeriö. ISSN 1796-170X. Helsinki 2016.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) **2014**. Metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. ISBN 978-952-6612-32-4. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.

8 Liitteet

Liitteet 1–18: Kartat tarkastelluista kohteista

Liite 1: Kohde 1: Rahonkallio, Alajärvi

Liite 2: Kohde 2: Takanen, Alavus

Liite 3: Kohde 3: Mäkiluomankylä, Kauhajoki

Liite 4: Kohde 4: Pantinkangas, Kauhajoki

Liite 5: Kohde 5: Ojennuskangas, Kauhajoki

Liite 6: Kohde 6: Hedmossen, Kristiinankaupunki

Liite 7: Kohde 7: Pohjaniemi, Laihia

Liite 8: Kohde 8: Grytet, Luoto

Liite 9: Kohde 9: Siklax, Mustasaari

Liite 10: Kohde 10: Jussinmykkyrä, Perho

Liite 11: Kohde 11: Villineva, Perho

Liite 12: Kohde 12: Pirttipenä, Soini

Liite 13: Kohde 13: Kuntorata, Toholampi

Liite 14: Kohde 14: Haavisto, Ähtäri

Liite 15: Kohde 15: Kanervisto, Ähtäri

Liite 16: Kohde 16: Lähdekangas, Ähtäri

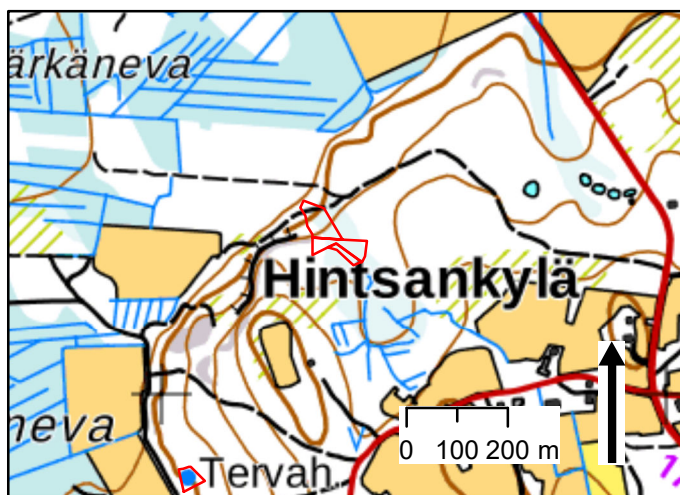
Liite 17: Kohde 17: Valkeamäenperä, Ähtäri

Liite 18: Kohde 18: Vapunsalo, Ähtäri

Liite 19: GIS-toimintamalli MORE-hankkeen toteuttamiseksi

Kohde 1: Rahonkallio, Alajärvi
6970296 N, 342339 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



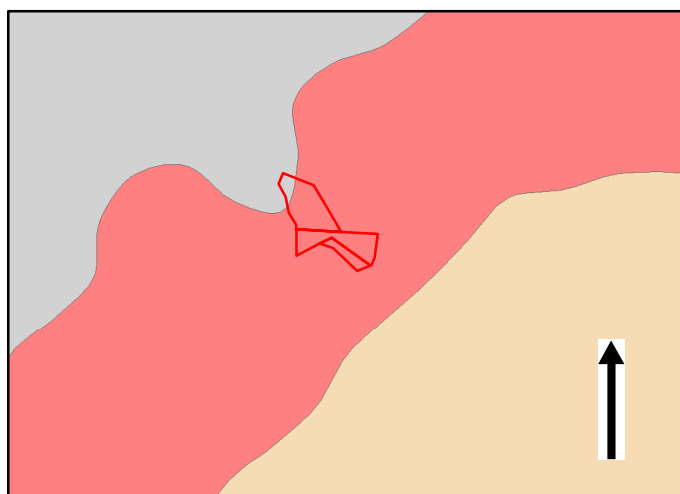
© Maanmittauslaitos
 © Metsäkeskus

A) Maastokartta



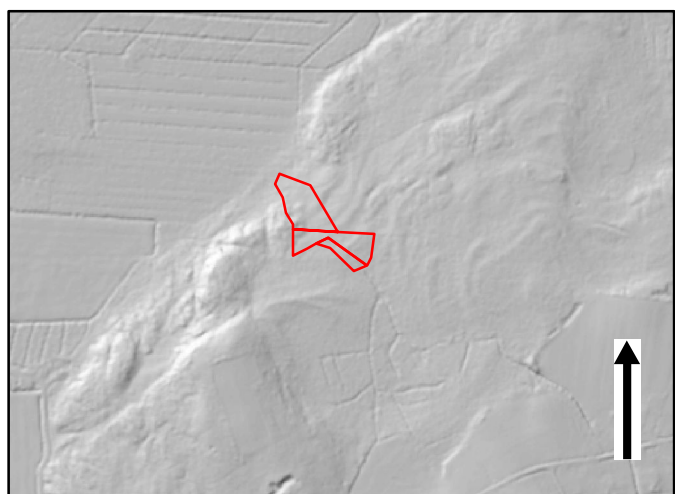
© Maanmittauslaitos
 © Metsäkeskus

B) Ilmakekuva, 2016



© Geologian tutkimuskeskus
 © Metsäkeskus

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 © Metsäkeskus

D) Vinovalovarjostus, 2 m

Aluekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

Kallioma (Ka)

Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

Paksu turvekerros (Tvp)

Kohde 2: Takanen, Alavus
6960847 N, 333808 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



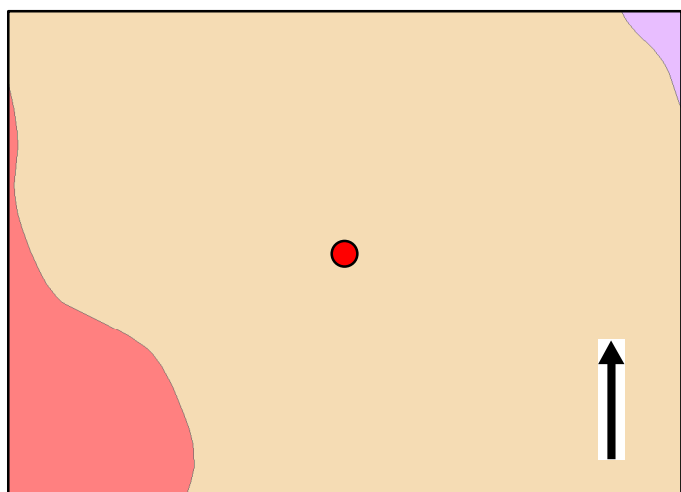
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



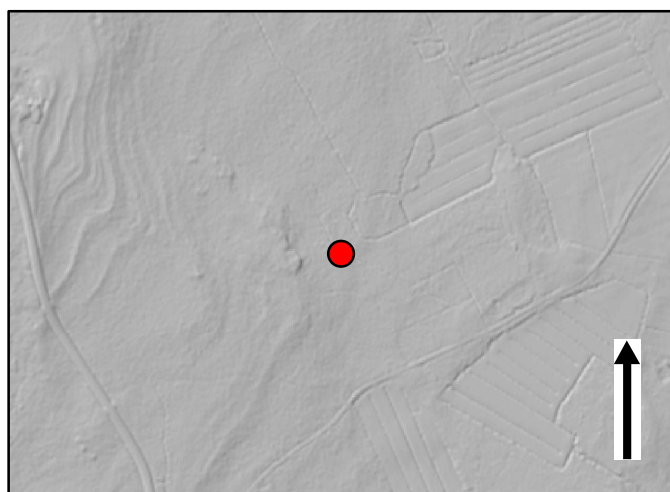
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2016



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

■ Kallioma (Ka)

■ Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

■ Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY)

**Kohde 3: Mäkiluomankylä, Kauhajoki
6914059 N, 256443 E (ETRS-TM35FIN)**

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



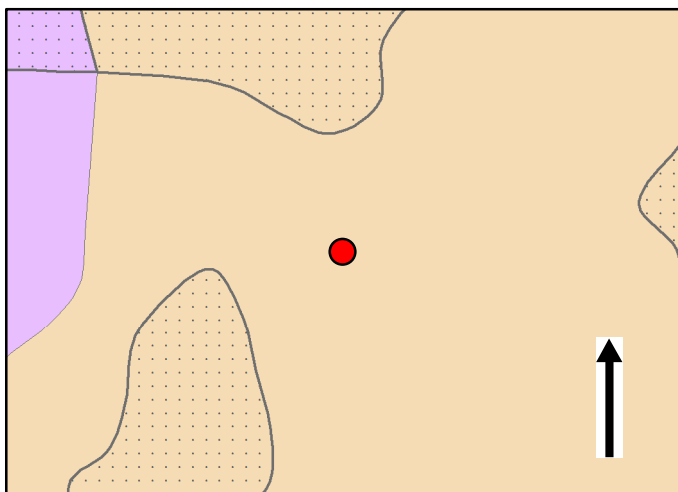
© Maanmittauslaitos
Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



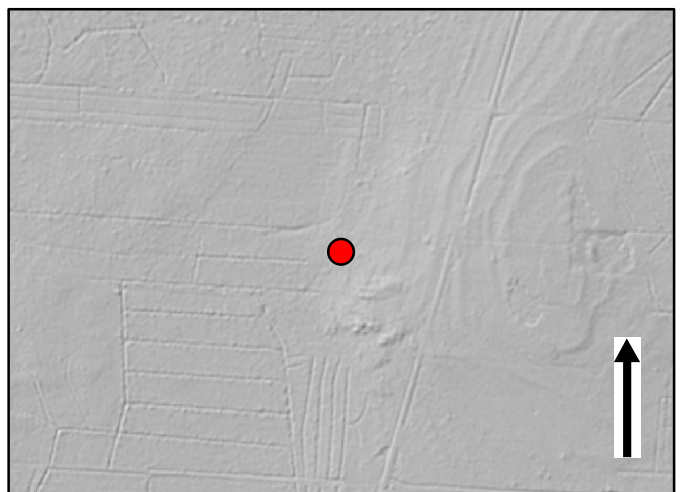
© Maanmittauslaitos
Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2017



© Geologian tutkimuskeskus
Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000




© Maanmittauslaitos, SYKE
Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde


Maaperäkartta 1: 200 000 pintamaalajit


RT-luokitus

 Soistuma (Tvs, < 0,3)

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

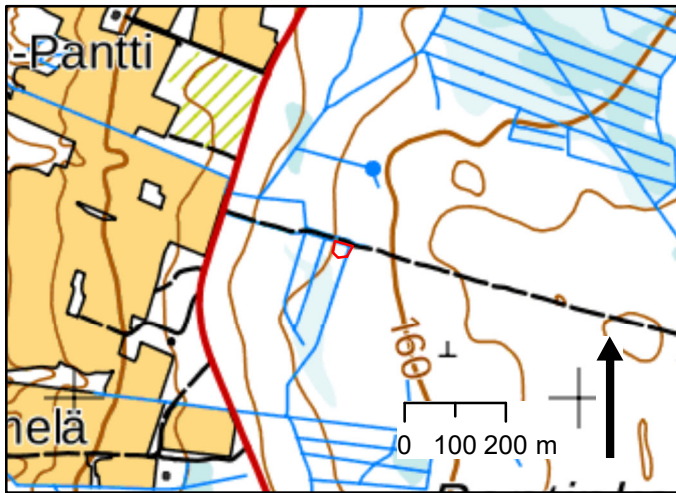
RT-luokitus

 Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

 Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY)

Kohde 4: Pantinkangas, Kauhajoki
6916294 N, 255530 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



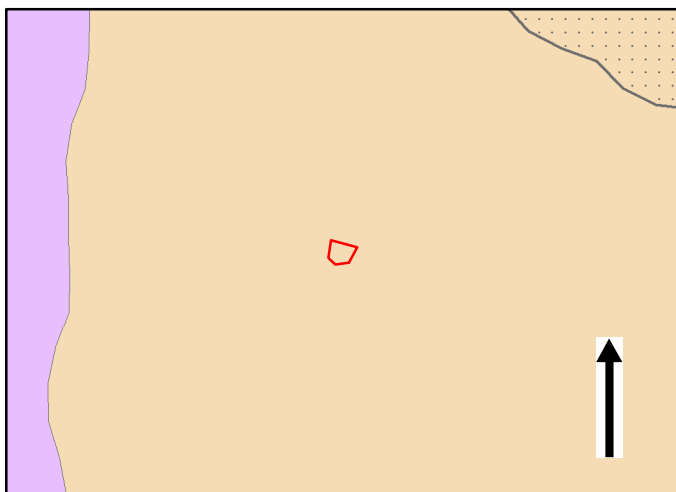
© Maanmittauslaitos
 © Metsäkeskus

A) Maastokartta



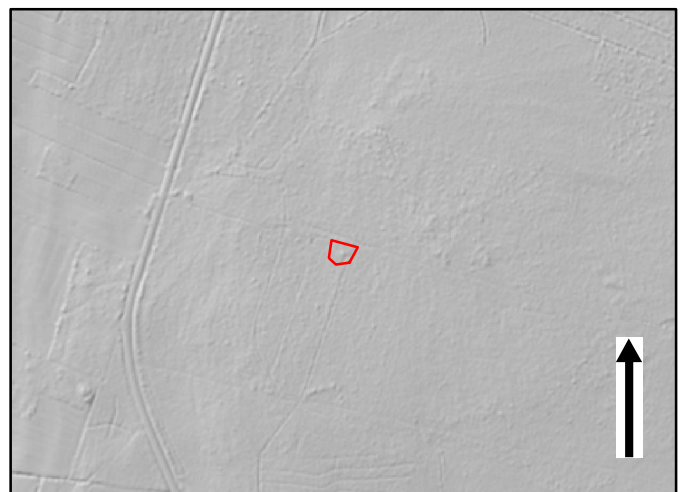
© Maanmittauslaitos
 © Metsäkeskus

B) Ilmakekuva, 2017



© Geologian tutkimuskeskus
 © Metsäkeskus

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 © Metsäkeskus

D) Vinovalovarjostus, 2 m

Aluekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pintamaalajit

RT-luokitus

Soistuma (Tvs, < 0,3)

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY)

Kohde 5: Ojennuskangas, Kauhajoki
6927106 N, 248405 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



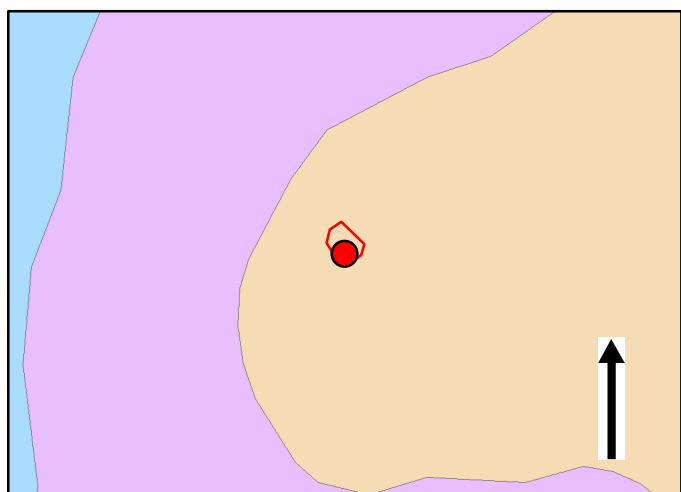
© Maanmittauslaitos
 © Metsäkeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



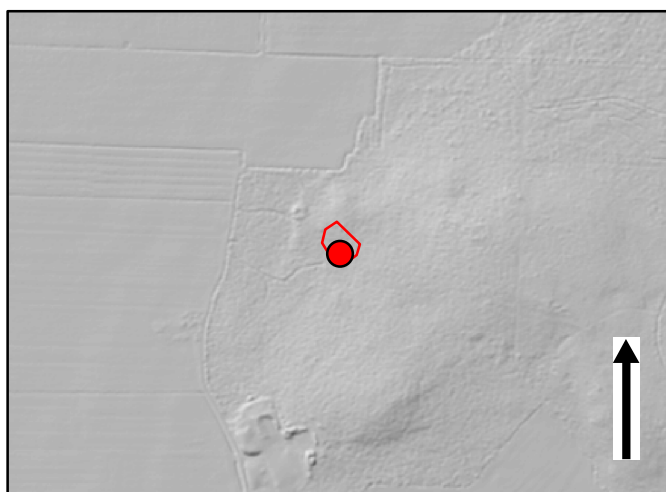
© Maanmittauslaitos
 © Metsäkeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2017



© Geologian tutkimuskeskus
 © Metsäkeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 © Metsäkeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

□ Aluekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

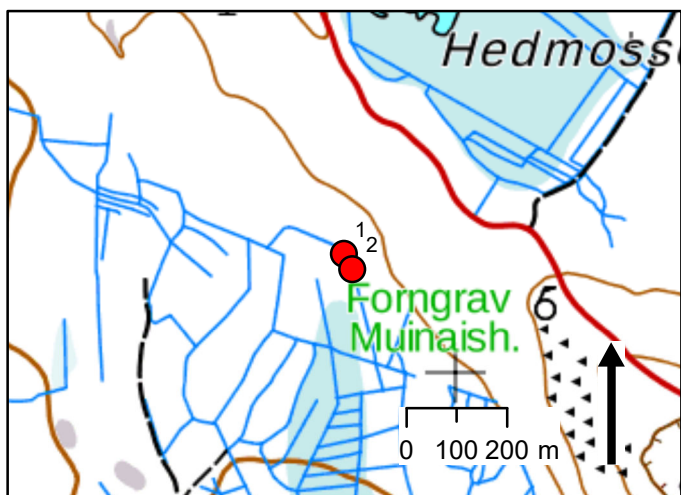
■ Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

■ Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY)

■ Savi (Sa)

Kohde 6: Hedmossen, Kristiinankaupunki
6892204 N, 209798 E (ETRS-TM35FIN)
6892203 N, 209800 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



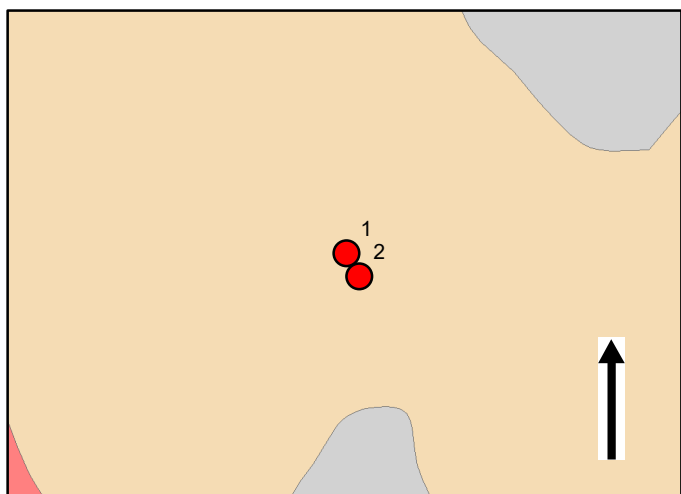
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



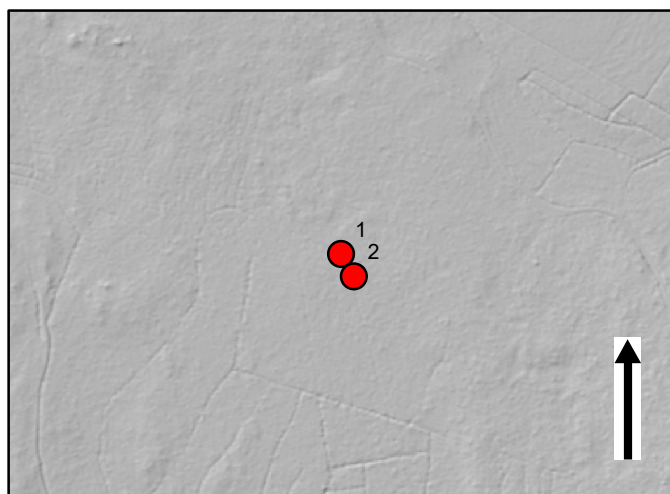
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2016



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

■ Kalliomaa (Ka)

■ Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

■ Paksu turvekerros (Tvp)

Kohde 7: Pohjaniemi, Laihia
6991728 N, 243402 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



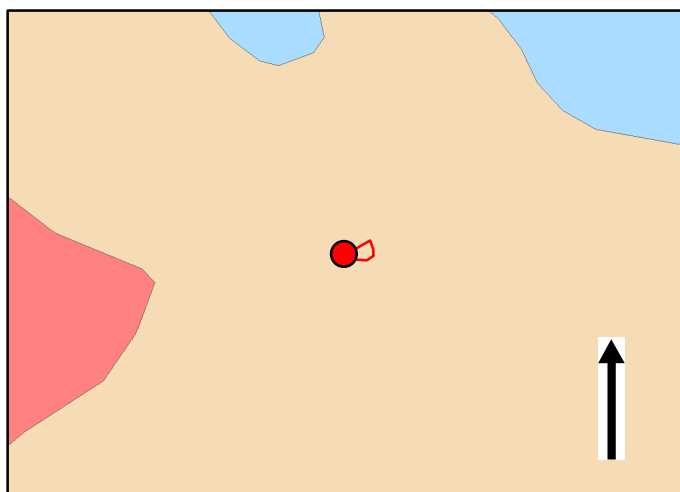
© Maanmittauslaitos
© Metsäkeskus
Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



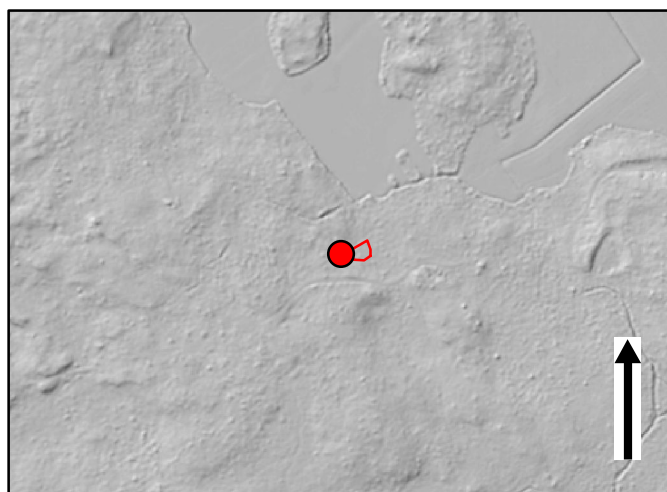
© Maanmittauslaitos
© Metsäkeskus
Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2016



© Geologian tutkimuskeskus
© Metsäkeskus
Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
© Metsäkeskus
Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

□ Aluekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

■ Kallioma (Ka)

■ Sekalajitteinen maalaaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

■ Savi (Sa)

Kohde 8: Grytet, Luoto
7078652 N, 293663 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



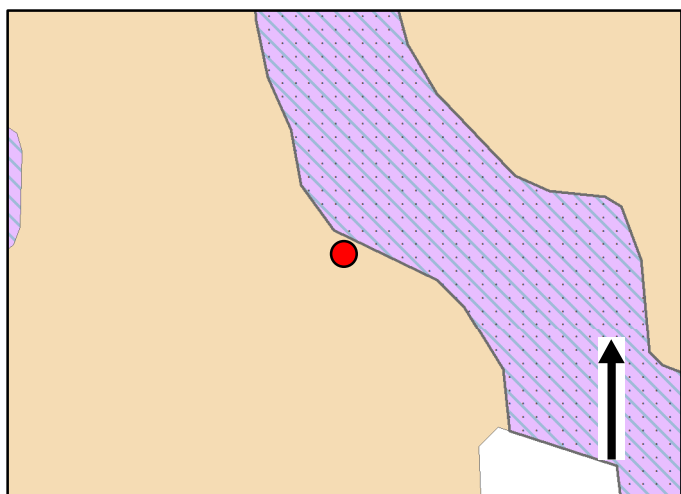
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



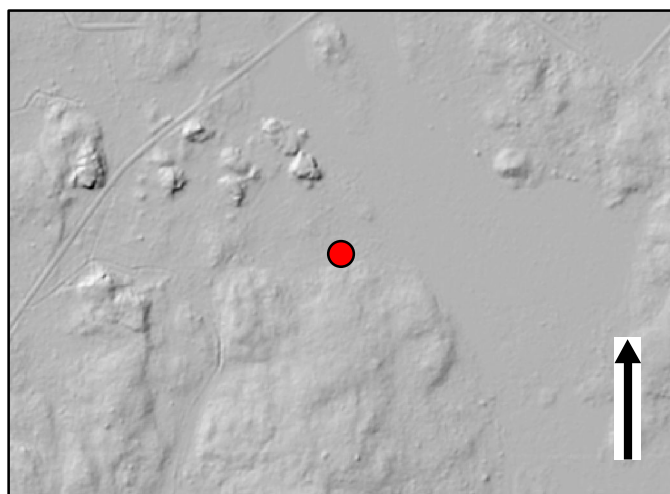
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2012



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pintamaalajit

RT-luokitus

Soistuma (Tvs, < 0,3)

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

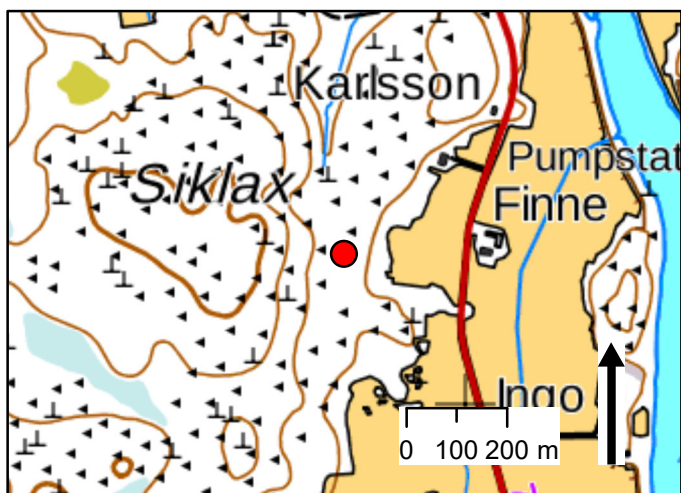
Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

Liejuinen hienorakeinen maalaji

Vesi (Ve)

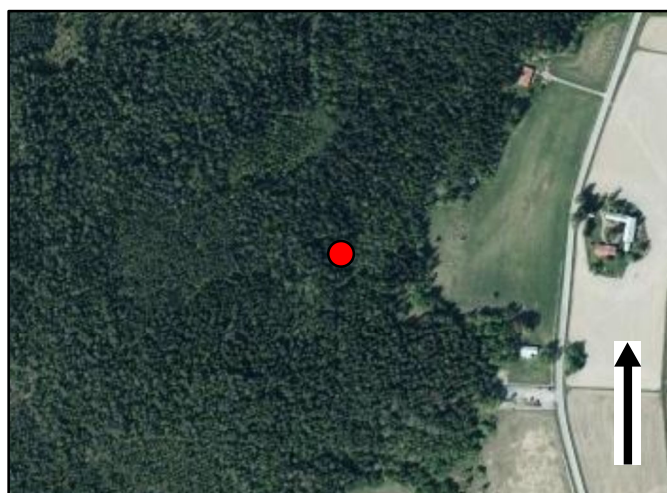
Kohde 9: Siklax, Mustasaari
7009296 N, 240762 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



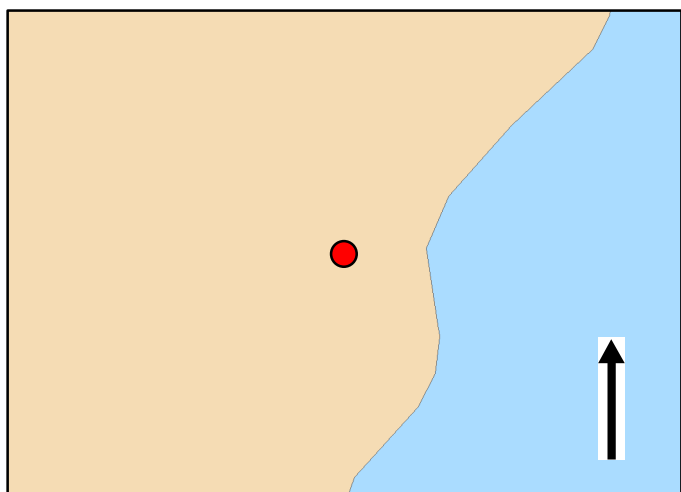
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



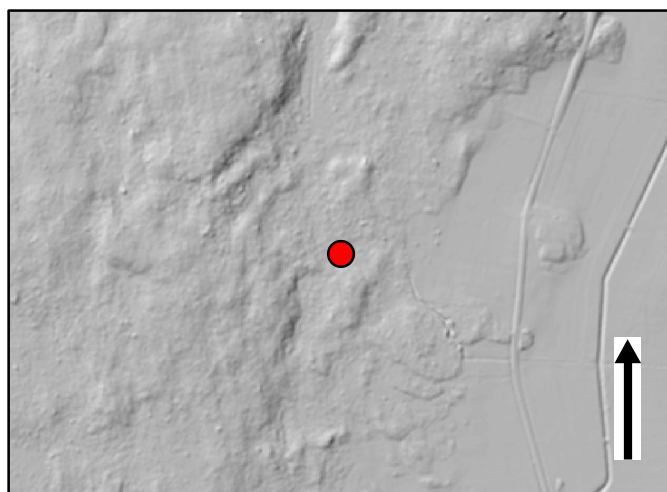
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2018



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

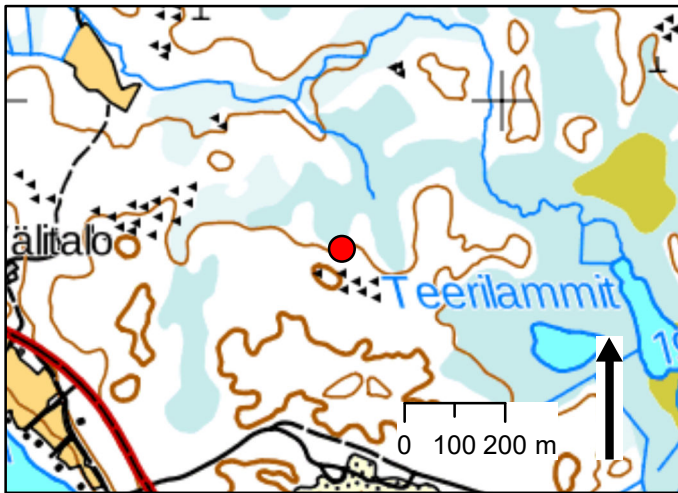
RT-luokitus

■ Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

■ Savi (Sa)

Kohde 10: Jussinmykkyrä, Perho
 7011705 N, 384685 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva ja C) maaperäkartta



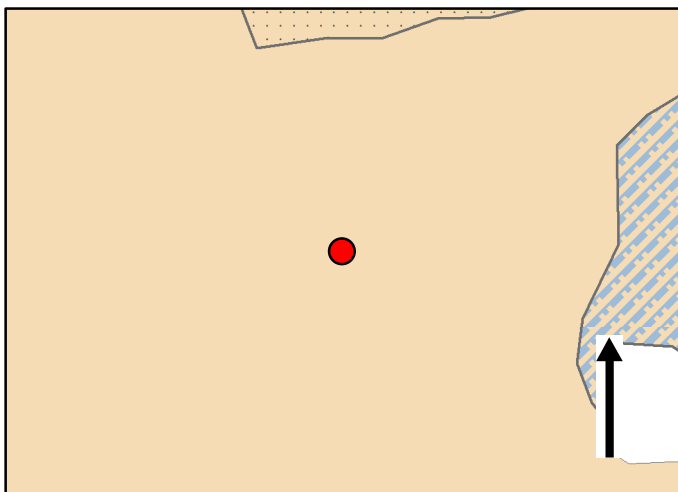
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2017



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000

● Pistekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pintamaalajit

RT-luokitus

Soistuma (Tvs, < 0,3)

Ohut turvekerros (Tvo, 0,3-0,6m)

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

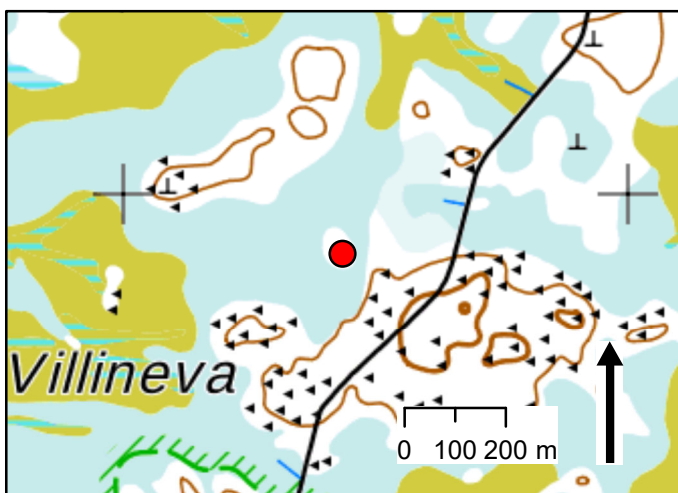
RT-luokitus

Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

Vesi (Ve)

Kohde 11: Villineva, Perho
7022880 N, 370436 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



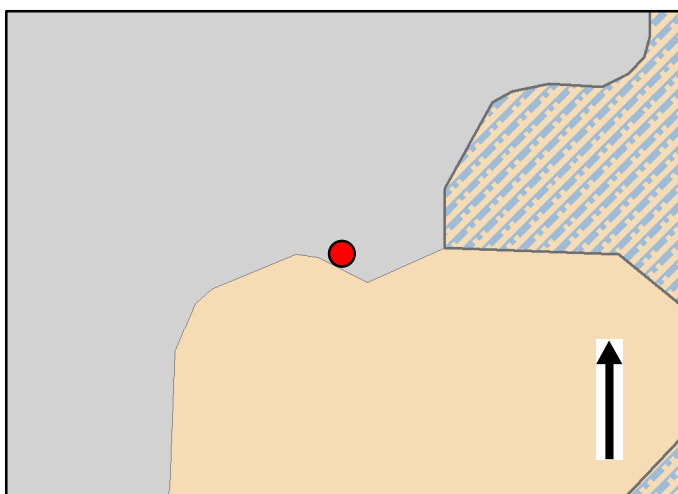
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



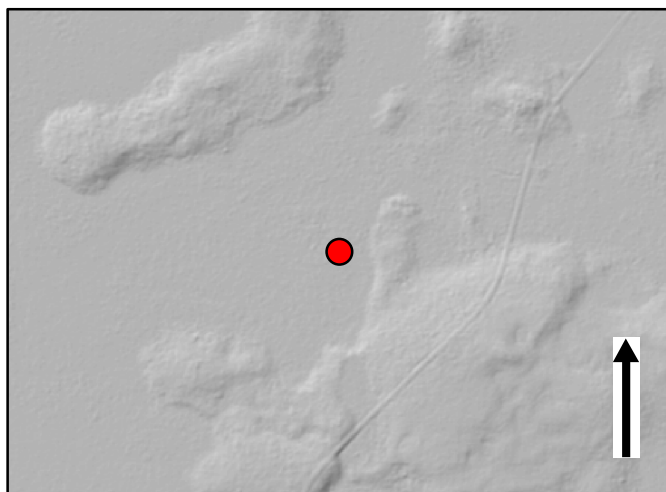
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2017



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000




© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde


Maaperäkartta 1: 200 000 pintamaalajit


RT-luokitus

 Ohut turvekerros (Tvo, 0,3-0,6m)

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

 Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

 Paksu turvekerros (Tvp)

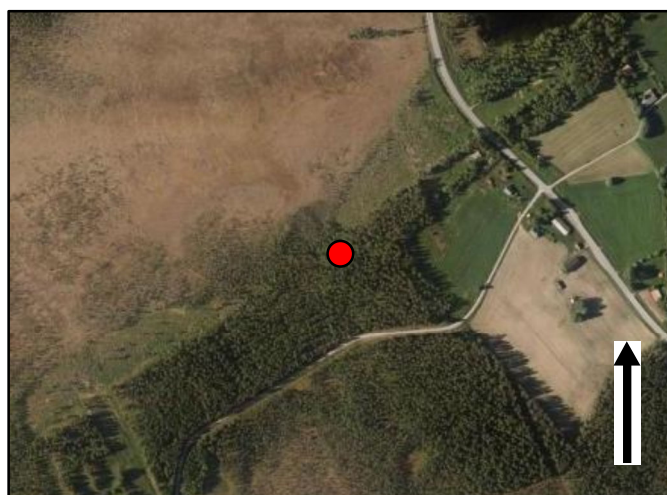
Kohde 12: Pirttipenä, Soini
6966483 N, 365398 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakeva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



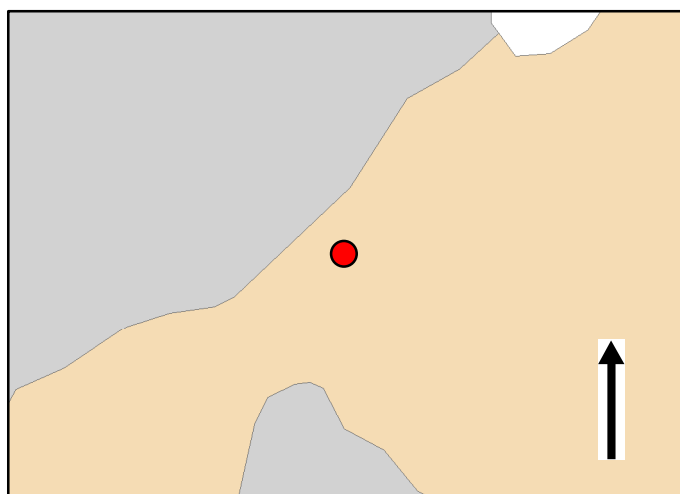
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



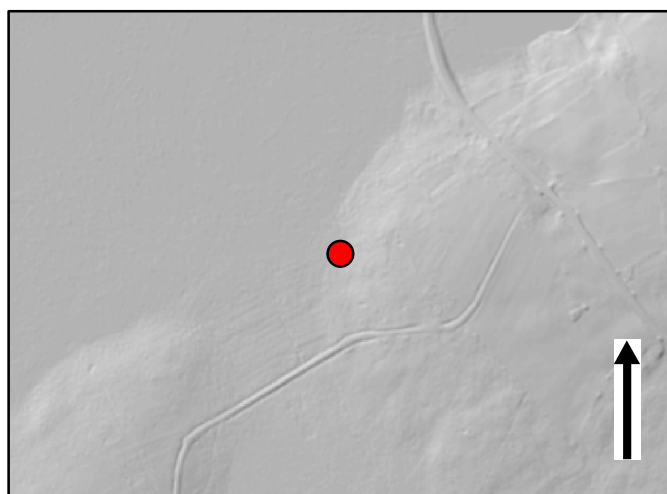
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakeva, 2016



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

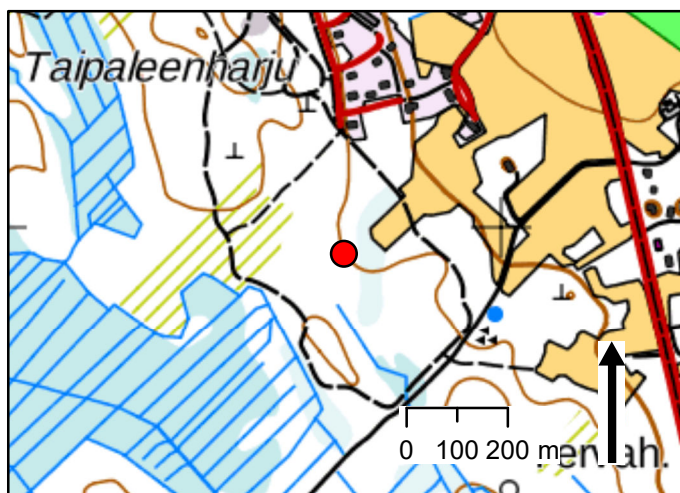
Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

- Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)
- Paksu turvekerros (Tvp)
- Vesi (Ve)

Kohde 13: Kuntorata, Toholampi
7072946 N, 364691 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva ja C) maaperäkartta.



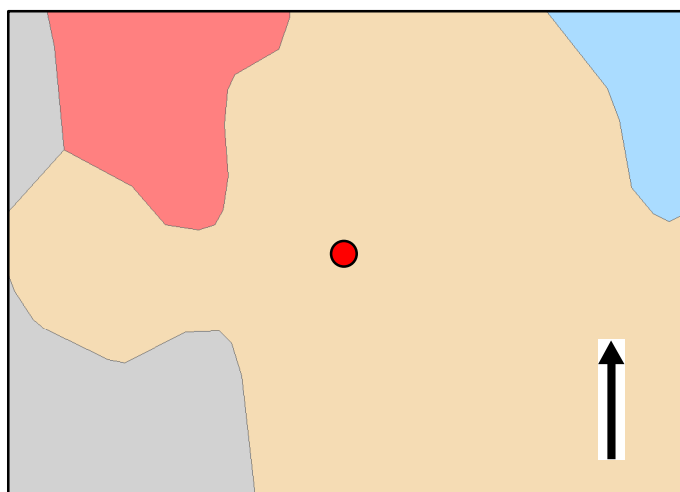
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2015



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000

● Pistekohde

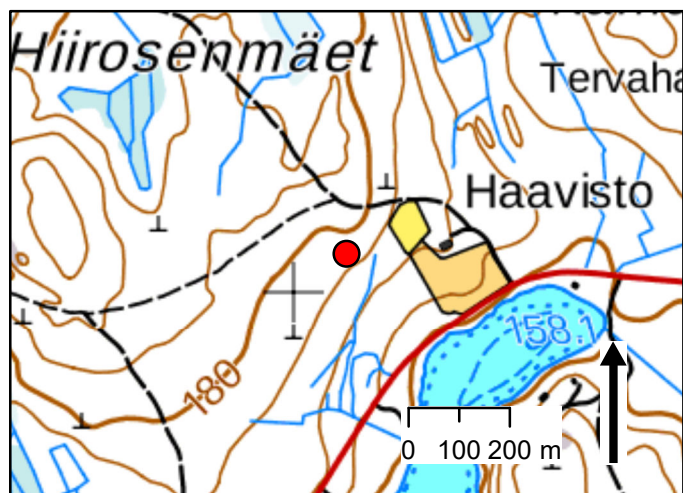
Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

- Kallioma (Ka)
- Sekalajitteinen maalaus, päälajitetta ei selvitetty (SY)
- Savi (Sa)
- Paksu turvekerros (Tvp)

Kohde 14: Haavisto, Ähtäri
6951075 N, 347107 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



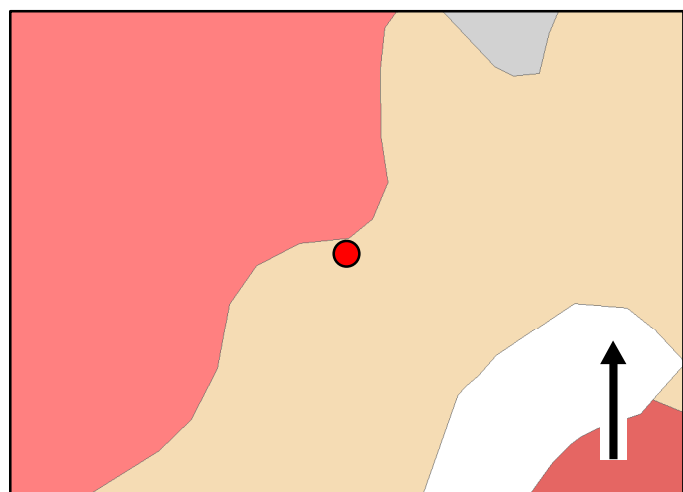
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



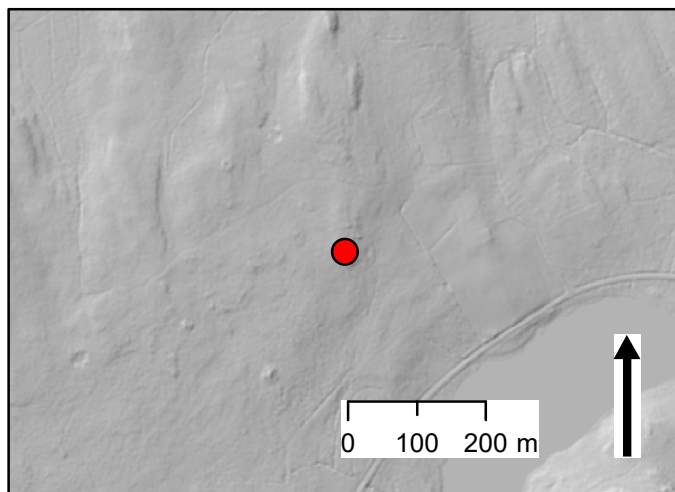
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2018



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

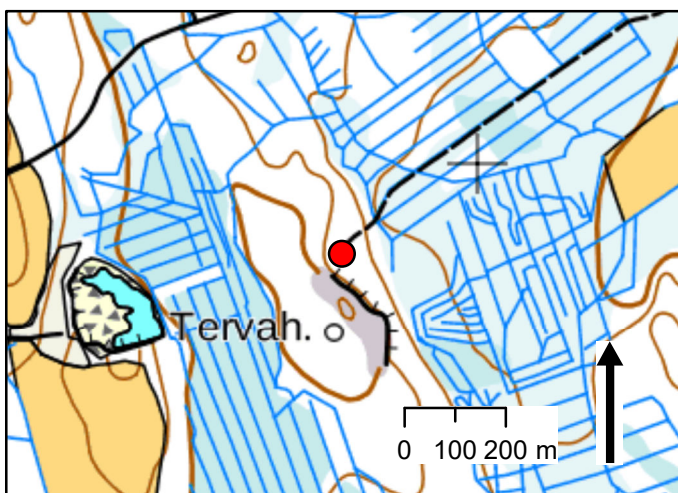
Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

- Kalliopaljastuma (KaPa)
- Kalliomaa (Ka)
- Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)
- Paksu turvekerros (Tvp)
- Vesi (Ve)

Kohde 15: Kanervisto, Ähtäri
6947820 N, 349734 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



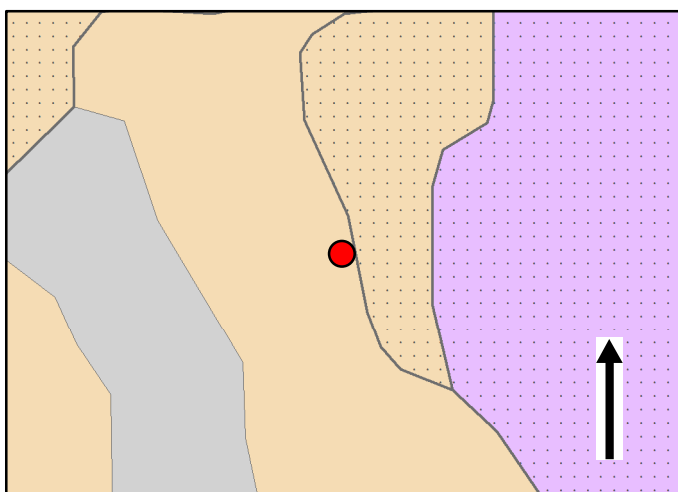
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



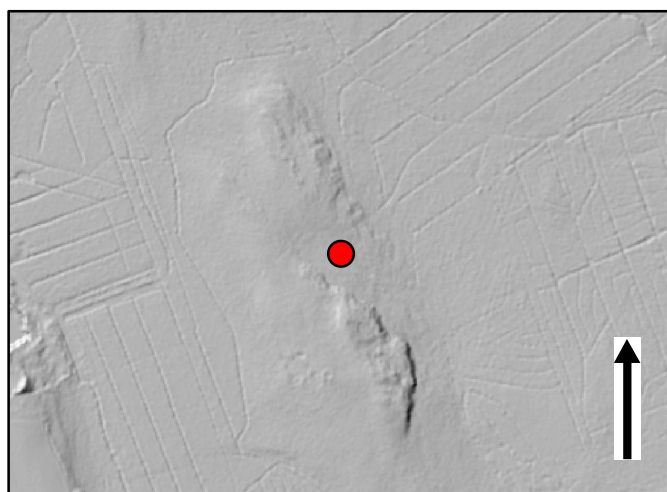
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2018



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pintamaalajit

RT-luokitus

Soistuma (Tvs, < 0,3)

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

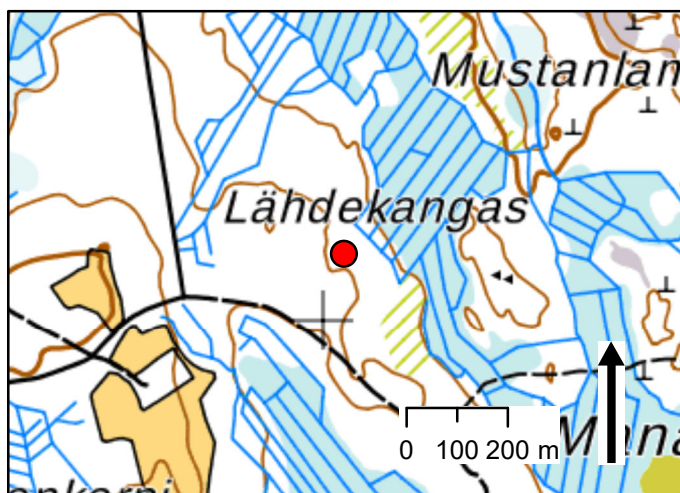
Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY)

Paksu turvekerros (Tvp)

Kohde 16: Lähdekangas, Ähtäri
6956130 N, 362044 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



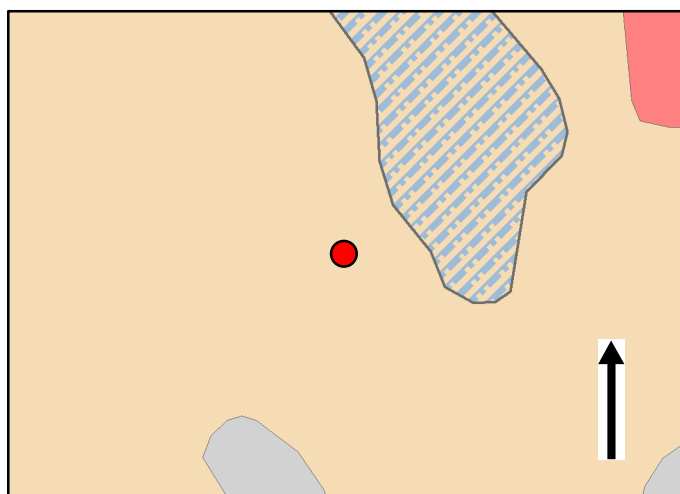
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



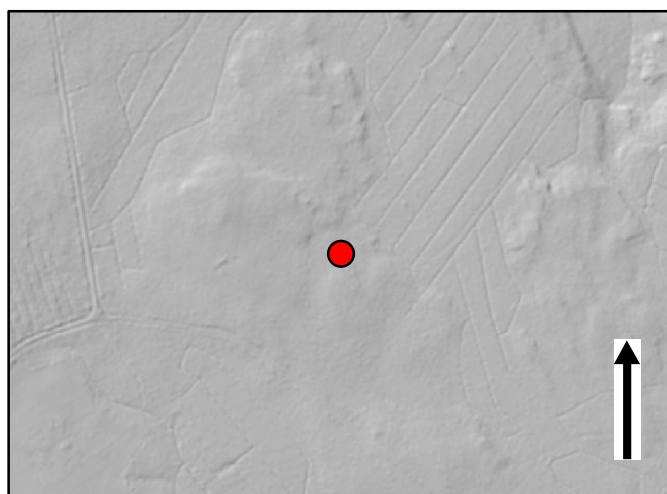
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2016



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000




© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pintamaalajit


RT-luokitus


 Ohut turvekerros (Tvo, 0,3-0,6m)

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

 Kallioma (Ka)

 Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

 Paksu turvekerros (Tvp)

Kohde 17: Valkeamäenperä, Ähtäri
 6940909 N, 357463 E (ETRS-TM35FIN)
 6940671 N, 357256 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalvarjostus.



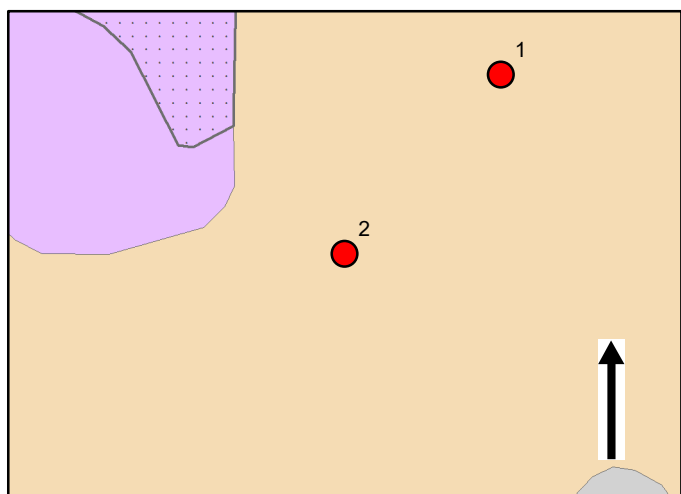
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



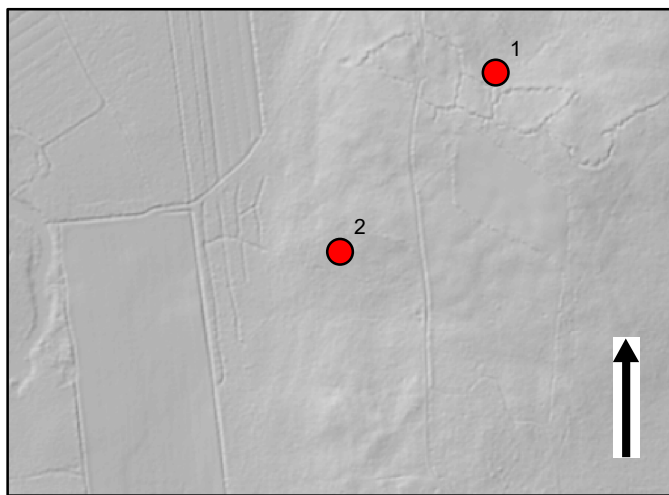
© Maanmittauslaitos
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2018



© Geologian tutkimuskeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalvarjostus, 2 m

● Pistekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pintamaalajit

RT-luokitus

Soistuma (Tvs, < 0,3)

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

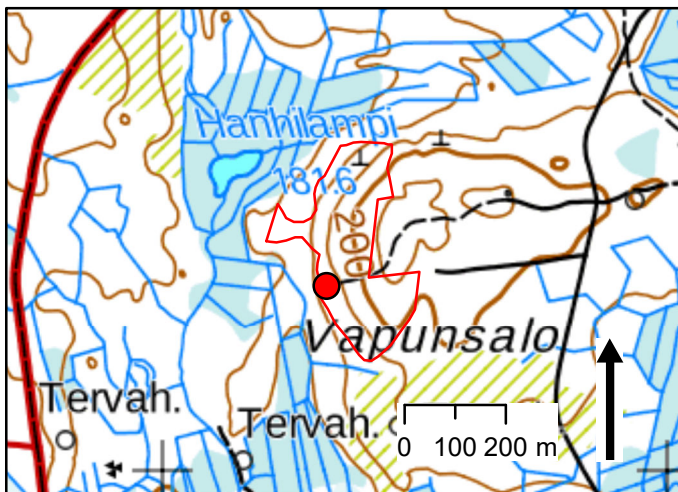
Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY)

Paksu turvekerros (Tvp)

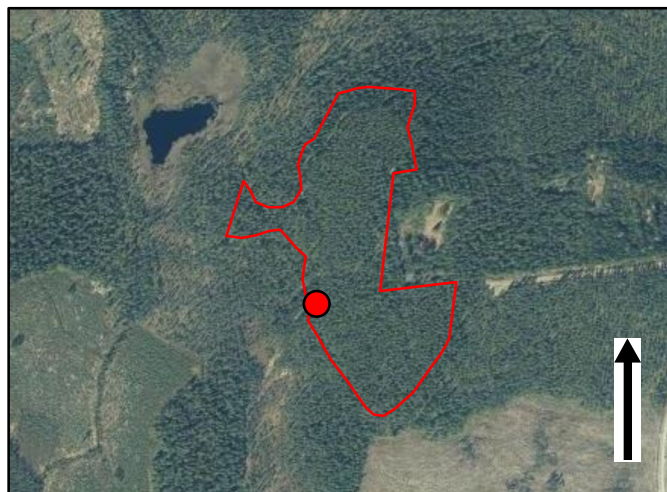
Kohde 18: Vapunsalo, Ähtäri
6940671 N, 357256 E (ETRS-TM35FIN)

A) Maastokartta, B) ilmakekuva, C) maaperäkartta ja D) vinovalovarjostus.



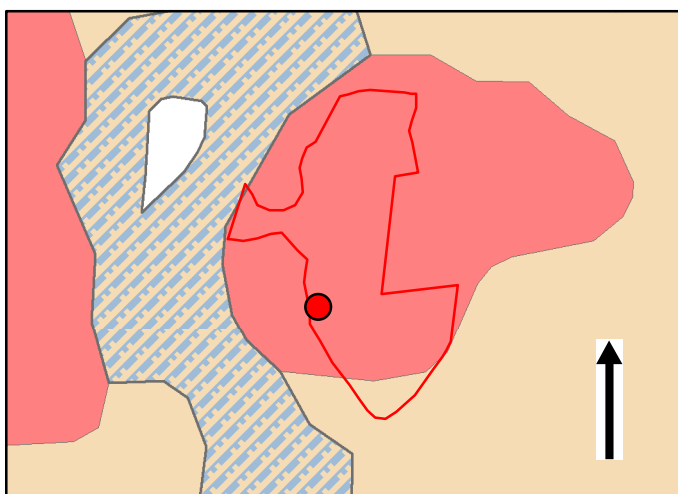
© Maanmittauslaitos
 © Metsäkeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

A) Maastokartta



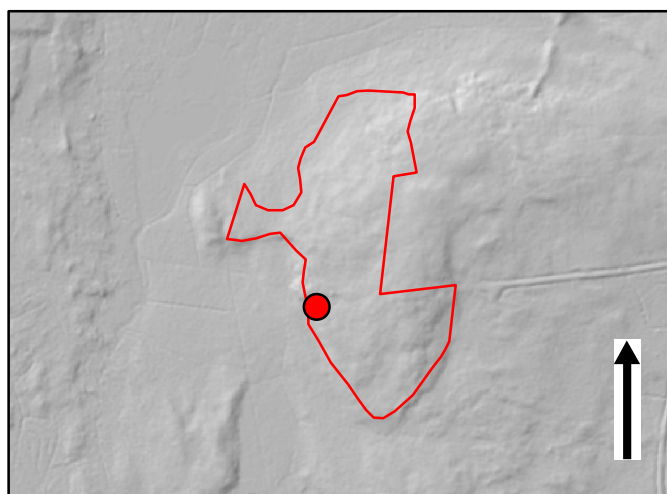
© Maanmittauslaitos
 © Metsäkeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

B) Ilmakekuva, 2018



© Geologian tutkimuskeskus
 © Metsäkeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

C) Maaperäkartta, 1:200 000



© Maanmittauslaitos, SYKE
 © Metsäkeskus
 Maastotietokanta, lähde: Maanmittauslaitos

D) Vinovalovarjostus, 2 m

● Pistekohde

□ Aluekohde

Maaperäkartta 1: 200 000 pintamaalajit

RT-luokitus

▨ Ohut turvekerros (Tvo, 0,3-0,6m)

Maaperäkartta 1: 200 000 pohjamaalajit (<1 m)

RT-luokitus

■ Kallioma (Ka)

■ Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)

■ Paksu turvekerros (Tvp)

□ Vesi (Ve)

GIS-toimintamalli MORE-hankkeen toteuttamiseksi

1 Tarvittavat lähtöaineistot

Analyyseissä on suositeltavaa käyttää kopioituja aineistoja, jotta alkuperäiset aineistot eivät muutu prosesseissa. Kaikki tarvittavat aineistot on hyvä kopioida samaan kansioon.

Analyyseissä tarvitaan neljä pääaineistoa: lähdekohteet, aluerajaus, maaperän moreenialueet ja luonnonsuojelualueet. Lisäksi analyyseissä voidaan käyttää apuna esimerkiksi varsinaisen raportin taulukossa 4 esitetyjä aineistoja. Erityisesti suositellaan käytettäväksi ilmakuvia, vinovalovarjokuvaa (2 m), maastokarttaa, puuston ikä -aineistoa ja maaperäkarttaa.

1.1 Lähdekohteet

Lähteet-aineiston tulee sisältää kaikki mukana olevat lähdekohteet. Piste- ja aluemuotoisille kohteille tulee tehdä omat tiedostot. Lähteet on hyvä käydä lävitse, jotta sama lähde ei ole analyyseissä useasti mukana. Tähän on hyvä käyttää esimerkiksi Find Identical - tai Delete Identical -työkaluja (Data Management, ArcMap Advanced lisenssi). Vaihtoehtoisesti tässä voidaan käyttää myös avoimen lähdekoodin QGIS-ohjelman Find duplicate geometries - tai Delete duplicate geometries -työkaluja. Jos lähteitä ei ole paljoa, voidaan tämä tehdä myös manuaalisesti poistamalla aineistossa useaan kertaan esiintyvät lähteet.

Jokaisen lähdekohteen on hyvä sisältää sarake, jossa esitetään alkuperäinen lähdeaineisto (esimerkiksi maastotietokannan lähdekohte, metsälakikohde jne.). Lisäksi X- ja Y- koordinaatit tulee olla omissa sarakkeissaan. Pilotissa koordinaattijärjestelmänä oli ETRS-TM35FIN. Aluekohteille määritettiin niiden keskipisteiden koordinaatit.

Metsävarakuvio-aineiston lähdemerkinnät löytyvät aineiston attribuuttitaulukon lisätietoja 2- sarakkeesta. Tähän sarakkeeseen tehtiin haku, jossa valittiin kaikki lähteisiin, allikoihin ja tihkupintoihin (läh*, tihkup* ja allik*) viittaavat aluekohteet (taulukko 1). Haun tulokset käytiin manuaalisesti lävitse. Esimerkiksi sanat **ylä**harvennus ja **lähe**isyys toivat mukaan useita turhia aluekohteita.

Taulukko 1. Pilotissa käytetyt maaperäkartat ja niiden ehtolauseet. Ehtolauseissa käytettiin maaperäkartan maalajikoodeja ehtolauseen selkeyttämiseksi.

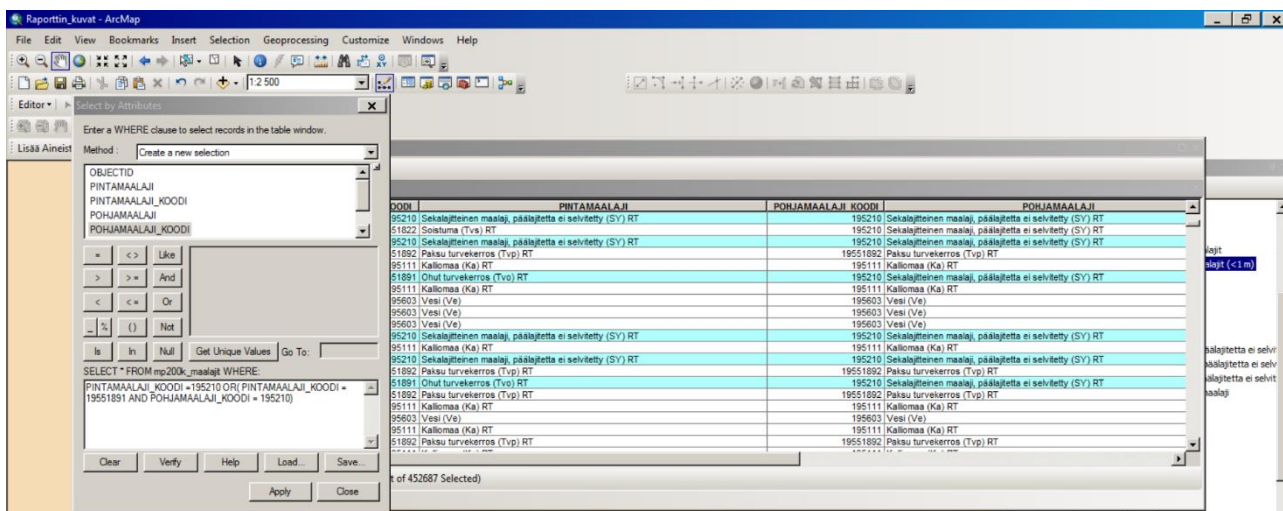
Aineisto	Ehtolause
Metsävarakuvio	"LISATIETO2" LIKE '%läh%' OR "LISATIETO2" LIKE '%tihkup%' OR "LISATIETO2" LIKE '%allik%'
Maaperäkartta 1: 200 000	PINTAMAALAJI_KOODI = 195210 OR (PINTAMAALAJI_KOODI = 19551891 AND POHJAMAALAJI_KOODI = 195210)
Maaperäkartta 1:20 000	(PINTAMAALAJI_KOODI = 195214 OR PINTAMAALAJI_KOODI = 195215 OR PINTAMAALAJI_KOODI = 195513 OR PINTAMAALAJI_KOODI = 195512 OR PINTAMAALAJI_KOODI = 195213) AND (POHJAMAALAJI_KOODI = 195214 OR POHJAMAALAJI_KOODI = 195215 OR POHJAMAALAJI_KOODI = 195213)

1.2 Aluerajaus

Aluerajaus määrittää tutkittavan alueen ja pienentää käsiteltävien aineistojen kokoa. Alueen tulee olla polygoni, jotta alla esitettävä malli toimii. Pilotissa käytimme Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Y-vastuualueen rajoja.

1.3 Moreenialueet

Pilotissa käytimme tarkinta mahdollista maaperäkarttaa. Haimme sen attribuuttitaulukoita (kuva 1) yksinkertaisella ehtolauseella hyväksyttävät alueet (taulukko 1) ja tallensimme ne omaksi tiedostokseen. Tämän aineiston tulee olla polygoni, jotta alla esitettävä malli toimii.



Kuva 1. Attribuuttitaulukosta haku.

1.4 Luonnonsuojelualueet

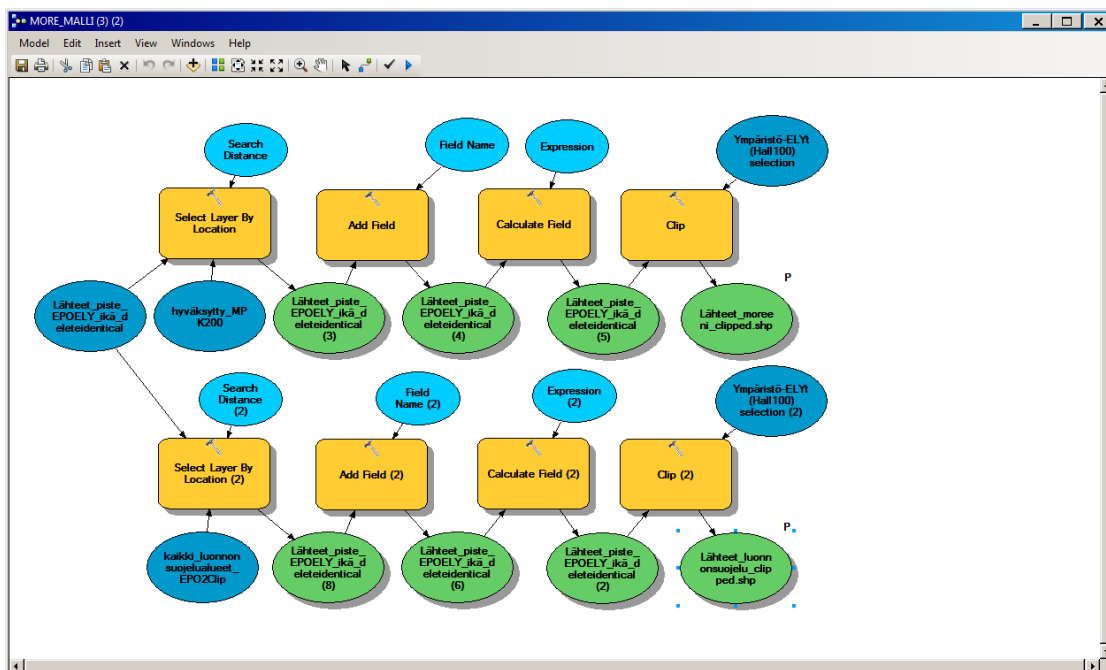
Tiedosto sisältää mukana olevat luonnonsuojelualueet koottuna yhteen aineistoon. Jokaisen alueen on myös hyvä sisältää sarake, jossa on lisätietoa luonnonsuojelualueesta. Tämän aineiston tulee olla polygoni, jotta alla esitettävä malli toimii.

2 Aineistojen prosessointi

2.1. Työkalu

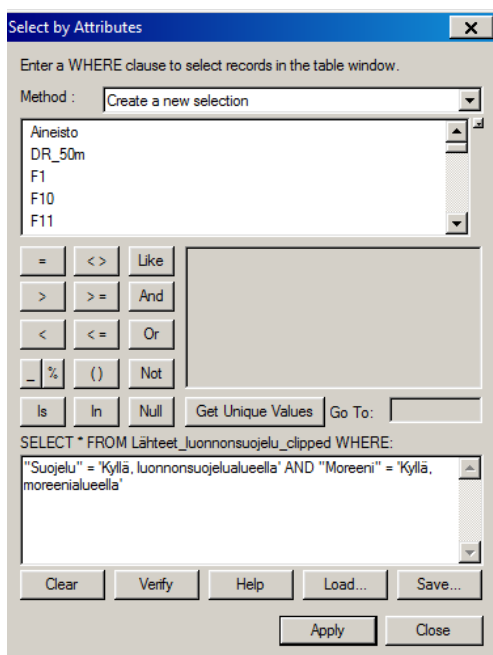
ArcGIS-ohjelmiston Model Builder -sovellus mahdollistaa analyysien kuvaamisen vuokaavioina sekä aineistojen automaattisen prosessoinnin.

Seuraavaksi esitetään Model Builder -sovelluksella tehty työkalu MORE-hankkeen paikkatietoanalyysien toteutukseen (kuva 2). Käyttäjän tehtävänä on syöttää työkaluun tarvittavat lähtöaineistot, valita tallennuskansio sekä tehdä analyysien työkaluihin halutut valinnat ja muutokset. Esimerkiksi luonnonsuojelu- ja moreenialueiden ympärillä voidaan määrittää haluttu etäisyys (Search distance), jonka alueella sijaitsevat lähteet valitaan mukaan jatkoprosessointiin. Oletuksena mallissa on 200 metriä moreenialueiden ympärillä ja 500 metriä luonnonsuojelualueiden ympärillä.



Kuva 2. Model Builder- sovelluksella tehty työkalu MORE-hankkeen paikkatietoanalyysojen toteutusta varten.

Valmis tiedosto sisältää nyt kaikki halutun alueen lähdekohteet ja attribuuttitiedot siitä, sijaitsevatko ne hyväksyttävällä maalajilla ja luonnonsuojelualueella. Tämän jälkeen nämä lähdekohteet voidaan hakea yksinkertaisella ehtolauseella (kuva 3).



Kuva 3. Attribuuttitaulukosta haku.

2.2 Työkalun pääsisältö

Työkalussa valitaan moreeni- ja suojelualueiden määritettävien etäisyyksien alueilla sijaitsevat lähdekohteet sekä valitaan ne jatkoanalyysiin ja työpöytä tarkasteluun. Pilotissa käytimme 200 metrin etäisyyttä moreenialueiden ympärillä ja 500 metrin etäisyyttä luonnonsuojelualueiden ympärillä. Lisäksi valikoituneet

alueet rajataan halutulla aluerajauksella. Pilotissa aluerajauksena käytettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Y-vastuualuetta.

Käytetyt työkalut:

- Buffer (Analysis)
- Select by location (Selection)
- Extract by mask (Spatial Analyst) rasteriaineistojen rajaus
- Clip (Data Management) vektoriaineistojen rajaus

2.3 Mahdollinen jatkoprosessointi

Pilotissa määritimme jokaisen lähdekohteen puuston iän. Tämä tehtiin Extract values to raster -työkalulla pistekohteille. Arvot voidaan määrittää myös alumuotoisten kohteiden keskipisteille. Pilotissa laskettiin aluekohteille puuston ikä (mediaani ja keskiarvo) käyttäen QGIS-ohjelman v.rast.stats -työkalua. Nämä arvot yhdistettiin alkuperäiseen tiedostoon Join tables -toiminnolla ArcMap-ohjelmassa. Tämän jälkeen tehtiin attribuuttihaku, joka valitsi kohteet joiden metsänikä ≥ 80 vuotta. Näille teimme tarkemman työpöytä tarkastelun. Tässä tarkastelussa jätimme pois luonnonsuojelualueella tai sen läheisyydessä sijainnin.

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 19/2019				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue				
Tekijät Laitamäki, Jenni		Julkaisu-aika Lokakuu 2019		
		Kustantaja Julkaisija Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja toimeksiantaja MORE-hanke, Ympäristöministeriö		
Julkaisun nimi Moreenipohjaveden taustapitoisuuksien seurantaan soveltuvien lähteiden kartoitus (MORE-hanke) Pilottina Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimialue				
<p>Moreenipohjaveden taustapitoisuuksien seurantaan soveltuvien lähteiden kartoitus -hanke (MORE-hanke) kartoitti moreenialueiden pohjaveden luontaista taustapitoisuutta edustavat purkautumispisteet Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Y-vastuualueella paikkatietoanalyysiin perustuen. Hanke oli ympäristöministeriön rahoittama. Se alkoi elokuussa 2018 ja valmistui toukokuussa 2019. Hanke toimii valtakunnallisena pilottina.</p> <p>Moreenialueiden taustapitoisuuksien selvittäminen on äärimmäisen tärkeää vesienhoidon kannalta, koska moreeni on Suomen ylivoimaisesti yleisin maalaji. Moreenialueilla muodostuva ja vesistöihin purkautuva pohjavesi vaikuttaa vesistöjen tilaan ratkaisevalla tavalla hajakuormituksen kautta. Entistä luotettavampi tieto todellisista pohjaveden taustapitoisuuksista tarkentaa luonnonhuuhtouman ja hajakuormituksen vaikutusten arviointia.</p> <p>Paikkatietoanalyysissä esille nousseet pohjaveden purkautumispisteet tarkistettiin ensin työpöytä tarkasteluna. Tämän jälkeen potentiaalisimmille kohteille tehtiin maastokäynnit, joiden aikana määritettiin mm. kohteiden ja niiden valuma-alueiden ihmisvaikutuksen määrä. Pohjaveden luontaista taustapitoisuutta parhaiten edustavat kolme kohdetta sisällytettiin valtakunnalliseen pohjaveden laadun seurantaverkostoon. Lisäksi osassa esille nousseista kohteista tehdään lisämaastotöitä, jotta saadaan selville niiden edustavuus mahdollisina valtakunnallisina seuranta-asemina.</p> <p>Valtaosassa maastokohteiden lähiympäristöjä ja valuma-alueita, etenkin metsätalous, vaikuttaa pohjaveden ominaisuuksiin. Osa tarkastetuista kohteista oli tuhoutuneita, rakennettuja tai aineiston virhemerkintöjä. Valtaosaa purkautumispisteiden valuma-alueista oli muokattu niin voimakkaasti, ettei kohteesta purkautuvan pohjaveden voida katsoa edustavan luontaista moreenialueiden taustapitoisuutta.</p> <p>Villinevan lähde Perhossa, Pohjanien lähde Laihialla ja Ojennuskankaan lähde Kauhajoella lisättiin uusiksi valtakunnallisiksi pohjaveden seuranta-asemiksi. Näytteenotto alkaa Perhon kohteessa keväällä 2019, kun taas Kauhajoen ja Laihian kohteilla syksyllä 2019. Näytteitä otetaan suoraan lähteestä aluksi kaksi kertaa vuodessa. Näiden lisäksi Ähtäriin tulee valtakunnallinen pohjaveden laadun seuranta-asema. Ähtärin kohteissa tehdään vielä lisämaastotöitä parhaimman kohteen valitsemiseksi listatuista ehdokkaista. Lisäksi Toholammilla ja Perhossa tehdään kahdessa kohteessa tarkempia maastotöitä, jotta saadaan selville kohteiden edustavuus valtakunnallisina seuranta-asemina.</p>				
Asiasanat (YSA:n mukaan) pohjavesi, luontainen taustapitoisuus, lähde, pohjaveden purkautumispiste, moreenialue				
ISBN (painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-781-2	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkkopainettu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus	URN URN:ISBN:978-952-314-781-2	Kieli suomi	Sivumäärä 36 + 19 liitettä	
Julkaisun myynti/jakaja				
Kustannuspaikka ja aika Seinäjoki 2019			Painotalo	

PRESENTATIONSBLAD

Publikationens serie och nummer Rapporter 20/2019				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Laitamäki, Jenni		Publiceringsdatum Oktober 2019		
		Utgivare Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten		
		Projektets finansier uppdragsgivare MORE-projektet, miljöministeriet		
Publikationens titel Projektet för kartering av källor lämpliga för uppföljning av bakgrundskoncentrationer i grundvatten i moränjord (MORE-projektet) Pilot i NTM-centralen i Södra Österbottens verksamhetsområde				
<p>Sammandrag</p> <p>Projektet för kartering av källor lämpliga för uppföljning av bakgrundskoncentrationer i grundvatten i moränjord (MORE-projektet) karterade punkter där grundvattnet som faller ut innehåller naturliga bakgrundskoncentrationer och således representerar grundvatten i moränjord. Karteringen utfördes på NTM-centralen i Södra Österbottens verksamhetsområde på basis av analyser av geografisk information. Projektet finansierades av miljöministeriet. Projektet inleddes i augusti 2018 och avslutades i maj 2019. Projektet fungerar som riksomfattande pilot.</p> <p>Med avsikt på vattenvården är det mycket viktigt att reda ut bakgrundskoncentrationerna i grundvatten i moränjord, eftersom morän är den överlägset vanligaste jordarten i Finland. Grundvatten som bildas i moränområden och faller ut i vattendragen påverkar vattenstatus på ett avgörande sätt via diffusbelastning. Tillförlitligare information om de verkliga bakgrundskoncentrationerna i grundvatten preciserar möjligheterna att bedöma effekterna av den naturliga urlakningen och diffusbelastningen.</p> <p>I analyserna av geografisk information framträdde punkter där grundvatten faller ut, vilka först granskades som arbetsbordsgranskning. Efter detta gjordes terrängbesök till potentiella objekt. Under terrängbesöken fastställdes bl.a. antalet objekt och omfattningen av mänsklig verksamhet i deras avrinningsområden. Tre objekt, som bäst representerar naturlig bakgrundskoncentration i grundvatten, infördes i det riksomfattande nätverket för uppföljning av grundvattnets kvalitet. Dessutom utförs ytterligare terrängarbete i en del av de valda objekten i syfte att ta reda på hur representativa de är som eventuella riksomfattande kontrollstationer.</p> <p>I de flesta terrängobjektens närmiljöer och avrinningsområden påverkar i synnerhet skogsbruket grundvattnets egenskaper. En del av de granskade objekten var förstörda, utbyggda eller felmärkta i materialet. De flesta av avrinningsområdena för objekt där grundvatten faller ut har bearbetats så kraftigt att grundvattnet som faller ut i dem inte kan anses representera naturlig bakgrundskoncentration.</p> <p>Källan Villineva i Perho, källan Pohjaniemi i Laihela och källan Ojennuskangas i Kauhajoki tillfördes som nya riksomfattande stationer för uppföljning av grundvattnet. Provtagningen på objektet i Perho inleds våren 2019, medan den påbörjas på objekten i Kauhajoki och Laihela hösten 2019. Till en början tas proverna direkt ur källan två gånger per år. Utöver dessa tillförs i Etseri också en station för den riksomfattande uppföljningen av grundvattnet. På objekten i Etseri görs ännu ytterligare terrängarbete för att välja ut bästa objekt av alla förslag. I Toholampi och Perho utförs noggrannare terrängarbete på två objekt för att ta reda på objektens representativitet som riksomfattande uppföljningsstationer.</p>				
Nyckelord (enligt Allärs) grundvatten, naturlig bakgrundskoncentration, källa, punkt där grundvatten faller ut, moränområde				
ISBN (tryckt)	ISBN (PDF) 978-952-314-782-9	ISSN-L	ISSN (tryckt)	ISSN (webbpublikation) 2242-2854
WWW www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-782-9		Språk svenska
				Sidantal 36 + 19 bilagor
Beställningar				
Förläggningsort och datum Seinäjäki 2019			Tryckeri	

Moreenipohjaveden taustapitoisuuksien seurantaan soveltuvien lähteiden kartoitus -hanke (MORE-hanke) kartoitti moreenialueiden pohjaveden luontaista taustapitoisuutta edustavat purkautumispisteet Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimialueella paikkatietoanalyysiin perustuen. Hanke oli ympäristöministeriön rahoittama. Se alkoi elokuussa 2018 ja valmistui toukokuussa 2019. Hanke toimii valtakunnallisena pilottina.

Moreenialueiden taustapitoisuuksien selvittäminen on äärimmäisen tärkeää vesienhoidon kannalta, koska moreeni on Suomen ylivoimaisesti yleisin maalaji. Moreenialueilla muodostuva ja vesistöihin purkautuva pohjavesi vaikuttaa vesistöjen tilaan ratkaisevalla tavalla hajakuormituksen kautta. Entistä luotettavampi tieto todellisista pohjaveden taustapitoisuuksista tarkentaa luonnonhuuhtouman ja hajakuormituksen vaikutusten arviointia.

RAPORTTEJA 19 | 2019
MOREENIPOHJAVEDEN TAUSTAPITOISUUKSIEN SEURANTAAN
SOVELTUVIEN LÄHTEIDEN KARTOITUS (MORE-HANKE)
PILOTTINA ETELÄ-POHJANMAAN ELY-KESKUKSEN TOIMIALUE

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-781-2 (PDF)

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-781-2

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi