

Asiakirjatyyppi

**Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma**

Päivämäärä

**14.11.2018, päivitetty 1.6.2020**

# **KAUSTISEN KUNTA**

## **POHJAVESIALUEIDEN**

## **SUOJELUSUUNNITELMAN PÄIVITYS**

Päivämäärä **14.11.2018, päivitetty 1.6.2020**  
Laatija **Eeva Luukkanen, Liisa Koivulehto, Janne Leskinen**  
Tarkastaja **Teemu Kojonen, Jaana Mäki-Torkko**

Viite 15132881

## TIIVISTELMÄ

Kaustisen kunnan alueella sijaitsee uuden pohjavesialueiden luokittelun mukaisesti kuusi pohjavesialuetta. Vedenhankinnan kannalta merkittävimpiä ovat Oosinharjun ja Åsenin pohjavesialueet, joilla sijaitsee kunnan vedenottamoita. Kaustin pohjavesialueen uusi vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 2018. Lisäksi Kokkolan kaupungin alueella sijaitsevalla Rahkosenharjun pohjavesialueella sijaitsee Kaustisen kunnan vedenottamo. Osin Kaustisen kunnan alueella sijaitsevia pohjavesialueita ovat Viiperioosi A ja B, jotka tullaan yhdistämään yhdeksi Viiperinoosin pohjavesialueeksi, Pläkkisenharju, Keminacken ja Tunkkari. Näistä Tunkkarin pääsijaintikunta on Veteli ja muiden Kruunupyy.

Pohjaveden suojelun tavoitteena on turvata yhteiskunnan vedenhankinnalle tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesivarannot ja niiden antoisuuden säilyminen sekä estää pohjaveden laadun heikkeneminen. Pohjaveden suojelusuunnitelma ohjeistaa kuntatasolla mm. maankäytön suunnittelua ja lupakäsittelyjä näiden tavoitteiden saavuttamiseksi.

Tämä Kaustisen kunnan pohjavesien suojelusuunnitelma on päivitys vuonna 2009 laadittuun suojelusuunnitelmaan. Suojelusuunnitelman päivittämisen yhteydessä täydennettiin ja tarkennettiin pohjavesialueen riskikohdetietoja sekä esitettiin riskitekijöitä koskevat toimenpide-ehdotukset. Päivityksen yhteydessä tehtiin tarkentavia pohjavesitutkimuksia sekä ilmakehuvaus soranottoalueen käyttötilanteesta. Ilmakehuvauksen tarkoituksena oli myös kartoittaa alueet, joilla soranotto on ulottunut pohjavedenpinnan alapuolelle.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaan on koottu tiedot pohjavesialueiden pohjavesiolosuhteista sekä niillä sijaitsevista vedenottamoista. Lisäksi on kartoitettu pohjavesialueiden mahdolliset pohjavettä vaarantavat riskikohteet. Riskinarvioinnin perusteella on esitetty toimenpidesuosituksia pohjavesialueiden määrällisen ja laadullisen pysyvyyden turvaamiseksi. Kaustisen keskustaajama sijoittuu osin Oosinharjun pohjavesialueelle ja alueelle sijoittuu siten runsaasti erilaisia pohjaveden laatua uhkaavia riskitekijöitä, kuten maanteitä, asutusta, teollisuustoimintaa, PIMA-kohteita ja entinen maisemoimaton soranottoalue. Muilla pohjavesialueilla suurimmat riskitekijät ovat maantiet ja niillä tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset, maisemoimattomat soranottoalueet ja PIMA-kohteet.

# SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Yleistä pohjavedestä</b>	<b>3</b>
2.1	Pohjavesi	3
2.2	Pohjavesialueluokitus	3
2.3	Pohjavesialueiden rajausten ja luokitusten tarkistaminen	4
2.4	Vedenottamoiden suoja-alueet	5
<b>3.</b>	<b>Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö</b>	<b>5</b>
3.1	Yleistä	5
3.2	Kaustisen kunnan rakennusjärjestys	6
3.3	Kaustisen kunnan ympäristösuojelumääräykset	6
<b>4.</b>	<b>Kaustisen pohjavesialueet ja vedenottamot</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Pohjavesialueiden hydrogeologia</b>	<b>8</b>
5.1	Oosinharju, 1023601	8
5.2	Åsen, 1023651	10
5.3	Kausti, 1023604	13
5.4	Koppeloharju, 1234603	14
5.5	Peltokydönharju, 1023602	16
5.6	Kirkkoharju, 1023606	17
<b>6.</b>	<b>Suojelusuunnitelman yhteydessä tehdyt tutkimukset</b>	<b>18</b>
6.1	Havaintoputkien asennus	18
6.2	Pohjavesinäytteenotto	18
6.3	Maaperäkairaukset	19
6.4	Ilmakuvaus	19
<b>7.</b>	<b>Ympäröivien kuntien alueella sijaitsevat pohjavesialueet</b>	<b>20</b>
7.1	Keminacken, 1028851	20
7.2	Pläkkisenharju, 1023653	20
7.3	Viiperinoosi, 1023652	20
7.4	Rahkosenharju, 1088501	21
7.5	Tunkkari, 1092451	21
<b>8.</b>	<b>Vedenottamoiden tarkkailu</b>	<b>23</b>
<b>9.</b>	<b>Pohjavesialueiden riskit ja riskien arviointi</b>	<b>23</b>
9.1	Yleistä	23
9.2	Riskien pisteytys	23
9.3	Riskiarvioinnin toteutus	24
9.4	Asutus/Jätevedet	24
9.5	Öljysäiliöt/energiakaivot ja alueen roskaantuminen	25
9.6	Teollisuus ja yritystoiminta	26
9.7	Maa- ja metsätalous	27
9.8	Turkistarhaus	28
9.9	Maa-ainesten otto	29
9.10	Turvetuotanto	33
9.11	Sähkömuuntajat	34
9.12	Tienpito ja liikenne	34
9.13	Kaatopaikat, pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	36
9.14	Hautausmaat	37
9.15	Ampumaradat	37
9.16	Siirtoviemärit	37
9.17	Yhteenveto	38
<b>10.</b>	<b>Toimenpiteet riskien vähentämiseksi ja varautuminen vahinkotapauksiin</b>	<b>38</b>

10.1	Toimenpidesuosituks	38
10.2	Toimenpiteet ja vastuutahot	42
10.3	Toiminta vahinkotapauksissa	44
<b>11.</b>	<b>Ennakoiva pohjavesien suojelu</b>	<b>45</b>
11.1	Pohjavesialueiden maankäyttö ja kaavatilanne	45
11.2	Ohjeita maankäytön suunnitteluun	46
11.3	Pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset	47
<b>12.</b>	<b>Suojelusuunnitelmasta tiedottaminen ja suunnitelman ylläpito</b>	<b>47</b>

## LIITTEET

Liite 1	Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö
Liite 2	Pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset
Liite 3	Riskikohdetaulukko
Liite 4	Suojelusuunnitelman yhteydessä tehtyjen pohjavesitutkimusten aineisto
Liite 5	Ilmakuvausaineisto

## PIIRUSTUKSET

Piirustus 1	Yleiskartta
Piirustus 2	Oosinharju ja Kausti, pohjavesialuekartta
Piirustus 3	Åsen, pohjavesialuekartta
Piirustus 4	Koppeloharju ja Peltokydönharju, pohjavesialuekartta
Piirustus 5	Kirkkoharju, pohjavesialuekartta
Piirustus 6	Oosinharju ja Kausti, riskikohdekartta
Piirustus 7	Åsen, riskikohdekartta
Piirustus 8	Koppeloharju ja Peltokydönharju, riskikohdekartta
Piirustus 9	Kirkkoharju, riskikohdekartta

## 1. JOHDANTO

Tämä Kaustisen kunnan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys korvaa FCG Planeko Oy:n (nyk. FCG Oy) vuonna 2009 laatiman suojelusuunnitelman. Vuonna 2009 laaditussa suojelusuunnitelmassa käsiteltiin Oosinharjun (1023601), Kaustin (1023604), Åsen A (1023651 A), Åsen B (1023651 B), Koppelonharjun (1023603), Peltokydönharjun (1023651) ja Pläkkisenharjun (1023653) pohjavesialueet.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on kuuluttanut Etelä- ja Keski-Pohjanmaan sekä Pohjanmaan pohjavesialueiden uudelleenrajauksista ja -luokituksesta 26.4.2018 (Dnro EPOELY/3171/2017). Ehdotuksessa pohjavesialueet Åsen A ja Åsen B yhdistetään yhdeksi Åsenin pohjavesialueeksi (1023651). Pohjavesialueiden muutos ehdotuksissa on aikaisemmin sisällytettyjen pohjavesialueiden lisäksi pistemäinen Alikolan (1023605) pohjavesialue sekä Kirkkoharjun (1023606) pohjavesialue. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja Kaustisen kunta ovat yhteistyössä laatineet Kirkkoharjun pohjavesialueesta pohjavesiselvityksen vuonna 2018. Edellä mainitut sekä muut ehdotetut uudelleenluokitukset käsitellään jäljempänä luvussa 5.

Tämä päivitetty suojelusuunnitelma ottaa huomioon uudelleenrajaus- ja luokitus ehdotukset. Suunnitelmassa käydään lyhyesti läpi myös Kokkolan alueella sijaitseva Rahkosenharjun (1088501) pohjavesialue, jolla sijaitsee Kaustisen Neverbackan vedenottamo, sekä Pläkkisenharjun, Viiperinoosin, Keminackenin ja Tunkkarin pohjavesialueet, jotka on sisällytetty tai tullaan sisällyttämään muiden kuntien (Kokkola, Kruunupyy, Veteli) pohjavesialueiden suojelusuunnitelmiin.

Pohjaveden suojelun tavoitteena on turvata yhteiskunnan vedenhankinnalle tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesivarannot. Tavoitteena on estää pohjaveden laadun heikkeneminen ja turvata pohjavesiesiintymien antoisuuden säilyminen.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota voidaan soveltaa mm. maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä lupakäsittelyissä. Joustavuutensa, tehokkuutensa ja käytännön läheisyytensä ansiosta suojelusuunnitelmamenettely on keskeinen työväline Suomen pohjavesien suojelussa. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatiminen on perustunut vesi- ja ympäristöhallituksen vuonna 1991 antamaan valvontaohjeeseen, joka oli voimassa vuoteen 1996 saakka. Nykyisin Suomen pohjaveden suojelun ja siihen liittyvän tutkimuksen suuntaviivat antaa EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60 EY), jossa edellytetään, ettei Euroopan yhteisön pinta- ja pohjavesien tila heikkene ja että niiden hyvä tila saavutetaan viimeistään vuoteen 2027 mennessä.

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) on keskeinen keino vesipuitedirektiivin kansallisessa toimeenpanossa. Pyrkimyksenä on edistää vesivarojen kestävä käyttöä, estää pohjavesien pilaantuminen ja vähentää jo tapahtunutta pilaantumista. Kyseistä lakia päivitettiin ja lakimuutos tuli voimaan 1.2.2015. Uuden luvun 2a mukaan suojelusuunnitelman tulisi sisältää tarpeelliset tiedot alueen pohjavesiolosuhteista, pohjaveden tilasta sekä nykyisestä ja suunnitellusta maankäytöstä. Lisäksi suunnitelmassa tulee kertoa alueella sijaitsevista vedenottamoista ja alueen pohjaveden merkityksestä vedenhankinnan kannalta, vedenottamoiden suoja-alueista sekä pohjaveden pilaantumisen vaaraa aiheuttavista toiminnoista ja arvio toimenpiteistä pilaantumisen vaaran vähentämiseksi taikka muista pohjavesien suojelun kannalta merkityksellisistä seikoista. Laissa määrätään lisäksi, että suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä tai suunnitelmaa muutettaessa tulisi varata kaikille mahdollisuus tutustua ehdotukseen ja esittää siitä mielipiteensä. Suojelusuunnitelmaehdotuksesta tulee pyytää lausunto niiltä kunnilta, jota suunnitelma koskee sekä alueen toimivaltaiselta ELY-keskukselta ja aluehallintovirastolta. Suojelusuunnitelma on toimitettava ELY-keskukselle merkittäväksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa kootaan yksiin kansiin alueelta olemassa olevat pohjavesitutkimustiedot ja tiedot pohjavettä vaarantavista riskikohteista. Suunnitelmassa on sovellettu pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä sekä esitetty sen pohjalta toimenpidesuosituksia pohjavesialueilla tapahtuvalle toiminnalle. Suojelusuunnitelmalla ei ole suoria oikeudellisia vaikutuksia. Suunnitelman aiheuttamat oikeusvaikutukset näkyvät vasta, kun ohjeita sovelletaan käytäntöön esimerkiksi kaavojen laatimisen tai ympäristölupien lupaharkinnan yhteydessä.

Kaustisen pohjavesialueiden suojelusuunnitelman on laatinut Ramboll Finland Oy. Viranomaistahojen valmiista suojelusuunnitelmasta antamat lausunnot ja kommentit on huomioitu suunnitelman viimeistelyssä. Suunnitelman laatimista on ohjannut seurantaryhmä, johon kuuluivat:

- Pia-Lena Närhi, Kaustisen kunta
- Patrik Knutar, Kaustisen kunta
- Tero Uusitalo, Kaustisen kunta
- Jouko Pelto-Arvo, Kaustisen kunta
- Maria Rintala, Terveysvalvonta
- Anne Petäjä-Ronkainen, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
- Jouni Koskinen, Ravirata/ Kaustisen kunnanhallitus
- Mika Koskinen, turkistarhaajat/ Kaustisen ympäristölautakunta
- Vesa Paavola, MTK

## 2. YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ

### 2.1 Pohjavesi

Pohjavettä syntyy, kun sadevettä imeytyy maaperään. Osa maaperään imeytyvästä sadevedestä menee kasvien juurien hyödynnettäväksi ja osa jatkaa vajoamistaan alemmaksi maaperään, muodostaen vedellä kyllästyneen maakerroksen eli pohjavesikerroksen. Pohjavesi virtaa maaperässä kiviainesrakeiden välisessä huokostilassa ja purkautuu luonnonvaraisesti lähteisiin, jotka sijaitsevat maalla ja soilla tai järvien ja jokien pohjissa. Pääsääntöisesti pohjavesi virtaa kohti vesistöjä, mutta joskus tapahtuu myös pintaveden imeytymistä järvistä maaperään. Pohjavettä on maaperässä käytännössä kaikkialla. Joillakin alueilla irtomaakerros on kuitenkin ohut ja kalliot nousevat pohjaveden pinnan yläpuolelle, jolloin pohjavettä esiintyy vain kallioraissa kalliopohjavetenä.

Pohjaveden määrä ja saatavuus riippuvat suuresti maaperän laadusta. Eniten pohjavettä syntyy hiekka- ja soramailla, joissa pohjavettä muodostuu 40–60 % sadannasta, eli noin 1000 m<sup>3</sup> vuorokaudessa jokaista neliökilometriä kohti (sadanta 600 mm vuodessa). Tällaisia hiekkaisia alueita ovat tyypillisesti harjut ja reunamuodostumat, kuten Salpausselät. Moreenimailla maaperän vedenjohtavuus on heikompaa, jolloin suuri osa sadannasta virtaa pintavaluntana vesistöihin, pohjaveden muodostuminen on vähäistä eikä vesi juurikaan liiku maaperässä. Näillä alueilla 10–30 % sadannasta päätyy pohjavedeksi. Savi- ja silttimaaperässä pohjaveden muodostuminen on hyvin vähäistä.

### 2.2 Pohjavesialueluokitus

Maa-alueet, joissa pohjavettä muodostuu ja esiintyy runsaasti, on rajattu Suomessa pohjavesialueiksi. Suurin osa Suomen pohjavesialueista sijoittuu pitkittäisharjuille ja Salpausselille, jotka ovat jääkauden loppuvaiheessa Suomen maaperään syntyneitä hiekka- ja soramuodostumia. Muutamia pieniä pohjavesialueita on rajattu moreeni- ja kallioalueilla sijaitsevien pienten vedenottamoiden suojaksi.

Pohjavesialue on rajattu kahdella viivalla: **pohjavesialueen raja** ja sen sisällä **pohjaveden muodostumisalueen raja**. Pohjaveden muodostumisalueella maaperä on maan pinnasta asti hienoa hiekkaa tai sitä karkeampaa maalajia, jossa merkittävä osa sadevedestä muodostuu pohjavedeksi. Muodostumisalueeseen voidaan sisällyttää myös sellaisia kallio- ja moreenialueita, joilta tuleva valunta olennaisesti lisää muodostuvan pohjaveden määrää. Muodostumisalueen ympärille on määritelty pohjavesialueen raja, jonka sisään jää koko pohjavesimuodostuma ja siihen vaikuttavat alueet. Muodostumisaluetta laajempi pohjavesirajaus on tarpeen pohjaveden suojelemiseksi, koska hyvin vettä johtavien maakerrosten laajuutta pintamaan alla ei pystytä aina täsmällisesti arvioimaan.

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta on säädetty vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) luvussa 2 a. Lakimuutos on tullut voimaan 1.2.2015. Lakimuutoksessa säädetysti ELY-keskus määrittää rajat pohjavesialueille ja pohjaveden muodostumisalueille ja luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella.

Aikaisemmin pohjavesialueet on luokiteltu kolmeen ryhmään niiden käytön ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

#### **I luokka, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue**

Määritelmä: Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi vesihuollon erityistilanteissa varavedenottoon vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup>/d. Erityisperusteiden pienempiäkin vedenottamoita palvelevia alueita voidaan merkitä tähän luokkaan



kuuluviksi. Luokkaan I kuuluva alue voi käsittää koko pohjavesialueen tai vedenhankinnan kannalta tarpeellisen osa-alueen.

## **II luokka, vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue**

Määritelmä: Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Luokkaan II kuuluva alue käsittää yleensä yhtenäisen pohjavesialueen tai suojelun kannalta tarpeelliset osa-alueet.

## **III luokka, muu pohjavesialue**

Määritelmä: Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisuhan selvittämiseksi.

Lakimuutoksen myötä pohjavesialueet luokitellaan vedenhankinnan soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella 1- ja 2-luokkaan. Lisäksi E-luokaksi luokitellaan pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Aiemmin III-luokkaan luokitellut pohjavesialueet on jaettu luokkiin 1 tai 2 tai poistettu kokonaan luokittelusta riippuen siitä, soveltuuko alue vedenhankintaan.

Uusi ja vanha luokittelu ovat voimassa toistaiseksi rinnakkain, kunnes pohjavesialueilla tehtävät tarkistukset valmistuvat. Alla on esitetty uusi lainmukainen luokittelu:

### **Luokka 1 Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue**

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään tulevaisuudessa yhdyskunnan vedenhankintaan tai talousvetenä vähintään 10 m<sup>3</sup>/d tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.

### **Luokka 2 Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue**

Alue, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu vedenottokäyttöön.

### **Luokka E**

Alue, jonka pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen pohjavesialueesta. Maaekosysteemi on pohjavedestä suoraan riippuvainen, kun pohjavesi ylläpitää luontotyyppin ominaispiirteitä sekä vaikuttaa sen suojeluun ja säilymiseen. Tällaisia ekosysteemejä ovat esimerkiksi lähteet, lähdepurot ja -lammet.

Lisäksi 1- ja 2-luokan pohjavesialueille voidaan antaa E-merkintä, mikäli ne ylläpitävät edellä mainittua pintavesi- tai maaekosysteemiä.

Pohjavesialuetiedot on tallennettu ympäristöhallinnon valtakunnalliseen Hertta-tietojärjestelmään (POVET-pohjavesialuerekisteri) (Ympäristöhallinto 2007/A).

## **2.3 Pohjavesialueiden rajausten ja luokitusten tarkistaminen**

Pohjavesialueet on rajattu hydrogeologisin perustein. Pohjavesialuekartoitukset on tehty rajallisilla resursseilla ja erityisesti pohjavesialueen ulkorajan määrittäminen kolmiulotteisessa maaperässä on ollut ja on edelleen haasteellinen tehtävä. Tarkemman hydrogeologisen tutkimustiedon puuttuessa pohjavesialuerajat on määriteltävä maasto- ja karttatarkastelun perusteella.

Kaustisen kunnan alueella pohjavesialueiden luokitus- ja kartoitustietoja ylläpitää Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja niihin voidaan esittää muutosehdotuksia. Pohjavesialuerajauksen muutoksen pitää perustua tutkimustietoon, jolla voidaan osoittaa maaperän laatu, pohjaveden korkeus ja pohjaveden virtaussuunnat. Esimerkiksi ympäristölupahakemusten yhteydessä

pohjavesivaikutusten arvioimiseksi voi olla tarpeen tehdä tarkentavia pohjavesitutkimuksia. Pohjavesialueiden luokka voidaan muuttaa esimerkiksi vedenottokäytön muuttuessa tai tutkimustiedon lisääntyessä.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on 26.4.2018 kuuluttanut (Dnro EPOELY/3171/2017) niiden pohjavesialueiden uudelleenrajauksista ja -luokituksista, joiden pääsijaintikunta on Kaustinen.

## 2.4 Vedenottamoiden suoja-alueet

Pohjaveden suojelun tehostamiseksi ja pohjavesialueen toimintojen ohjaamiseksi voidaan pohjavesialueelle määrittää vedenottamoalue sekä lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet. Suoja-alue voidaan määrittää vesilain (VL 587/2011 4:11, 4:12, 4:13 §) mukaisesti joko vedenottoluvan myöntämisen yhteydessä tai erillisellä hakemuksella aluehallintovirastolle, jolloin suoja-alueille asetetaan suojelumääräyksiä ja rajoituksia. Vedenottamoiden yhteyteen voidaan määrittää suojelusuunnitelmien yhteydessä myös vapaaehtoisuuteen perustuvia suojavyöhykkeitä.

Suoja-alueita on perustettu vedenottamoille etenkin 1960–1990-luvuilla, jolloin pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö oli vielä kehittymätöntä. Tällöin suoja-alueen perustaminen oli tehokas tapa ohjata maankäyttöä ja rajoittaa toimintaa vedenottamon ympäristössä. Vuonna 2000 voimaantullut ympäristönsuojelulaki yhdessä pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien kanssa on vähentänyt oleellisesti suoja-alueiden tarvetta. Pohjavesien suojelutoimenpiteenä suoja-alueen perustaminen on tehokas, mutta määräykset kohdistuvat ainoastaan vedenottamon lähiympäristölle. Esimerkiksi pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskiellot koskevat yhtä lailla koko pohjavesialuetta kuin vedenottamon lähiympäristöä, mistä syystä ottamokeskeinen suojelu on menettänyt merkitystään. Myös vesiputedirektiivin suojelutavoitteet kohdistuvat koko pohjavesimuodostumaan (Orvomaa, 2008).

Kaustisen pohjavesialueista Oosinharjun pohjavesialueella Tanhuanpään ja Virkkalan vedenottamoille on vesioikeuden päätöksellä perustettu suoja-alueet. Myös Åsenin (A) pohjavesialueella sijaitsevalle Puumalan vedenottamolle on rajattu vesioikeuden päätöksellä suoja-alueet.

## 3. POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

### 3.1 Yleistä

Pohjavesialueita koskevilla rajoituksilla ja määräyksillä pyritään ennaltaehkäisemään pohjaveden pilaantuminen ja turvaamaan pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuuden säilyminen. EU:n tasolla EU:n vesipolitiikan putedirektiivin ja sitä Suomessa toteuttavan lain vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) tavoitteena on edistää kestävästä vedenkäytöstä ja vähentää pohjaveden pilaantumista.

Suojelutoimien lähtökohdaksi on ympäristönsuojelulaki, jonka mukaan *pohjaveden vaarantaminen on kielletty tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla* (YSL 527/2014, 17 §, ns. pohjaveden pilaamiskiello, ks. liite 1). Muu lainsäädäntö ja pykälässä 82 esitetyt pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset lähinnä ohjeistavat yksityiskohtaisemmin, miten pohjaveden vaarantuminen käytännössä estetään eri toimialoilla.

Pohjaveden suojelun yleiset ohjeet koskevat koko pohjavesialuetta. Vedenottamon lähialuetta (yleensä vedenottamotontti) kutsutaan vedenottamoalueeksi. Tällä alueella ei sallita muuta kuin vedenottoon liittyvää toimintaa.

Pohjaveden suojeluun liittyy monia säädöksiä ja asetuksia. Niitä on ympäristönsuojelulaissa (YSL) ja -asetuksessa (YSA), vesilaissa (VL), maa-aineslaissa (MAL) sekä mm. maankäyttö- ja rakennuslaissa, terveysuojelulaissa, jäte-, kemikaali- ja öljyvahinkojen

torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston asettamissa valtakunnallisissa maankäyttötavoitteissa. Pohjavedensuojelun kannalta tärkeimmät lainsäädännön kohdat on referoitu suunnitelman liitteessä 1.

Pohjaveden suojelun valvontaviranomaisina Kaustisen kunnassa toimivat Kaustisen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

### **3.2 Kaustisen kunnan rakennusjärjestys**

Kaustisen kunnan 1.7.2004 voimaan tulleessa rakennusjärjestyksessä annetaan määräyksiä pohjavesialueilla rakentamisesta.

Rakennusjärjestyksen mukaan tärkeällä pohjavesialueella on jätevedet johdettava käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle tai johtaa yhteiseen viemärlaitokseen tai kaikille jätevesille on oltava tiiveyden suhteen valvottavissa oleva umpikaivo.

Lisäksi öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt ja varastot tulee sijoittaa maan päälle ja varustaa suoja-altaalla.

### **3.3 Kaustisen kunnan ympäristönsuojelumääräykset**

Kaustisen kunta on ympäristönsuojelumääräyksillään antanut paikallisista olosuhteista johtuvia yleisiä määräyksiä ympäristönsuojelulain täytäntöön panemiseksi.

#### **Jätevesien käsittely ja varastointi pohjavesialueella**

Pohjavesialueella kaikki jätevedet on joko johdettava vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoon tai koottava umpisäiliöön ja kuljetettava pohjavesialueen ulkopuolella puhdistettavaksi. Jätevesien käsittely tiiviissä jäteveden käsittelyjärjestelmässä ja käsiteltyjen jätevesien johtaminen pohjavesialueen ulkopuolelle on mahdollista vain poikkeustilanteissa, lähinnä kiinteistön sijaitessa pohjavesialueen rajalla.

Jäteveden varastointiin tarkoitetun umpisäiliön tulee olla tehdasvalmisteinen, jotta jätevesien mahdollinen valuminen maaperään ja pohjaveteen estyy. Vanhat öljysäiliöt ja betonirengaskaivot eivät täytä tiiveyden vaatimusta ja aiheuttavat ympäristön pilaantumisriskin.

#### **Hulevedet**

Pohjavesialueilla hulevedet on käsiteltävä ennen sadevesiviemäriin tai maastoon johtamista.

#### **Ajoneuvojen, veneiden ja koneiden pesu**

Pohjavesialueella ajoneuvojen, veneiden ja koneiden pesu sallitaan vain viemäroidyllä pesupaikalla, josta jätevedet johdetaan viemäriverkostoon tai pohjavesialueen ulkopuolelle.

#### **Jätteen hyödyntäminen maarakenteissa**

Kierrätysasfaltin sekä betoni- ja tiilijätteen hyödyntäminen maarakenteissa pohjavesialueella kielletään pohjaveden pilaantumisvaaran ehkäisemiseksi.

#### **Kemikaalien varastointi**

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (344/1983) velvoittaa tarkastuttamaan säännöllisesti tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset poltto- ja dieselöljysäiliöt. Kaustisen ympäristönsuojelumääräys tarkentaa tarkastusvelvoitetta koskemaan myös maanpäällisiä

öljysäiliöitä ja tietyin poikkeuksin maanalaisia ja maanpäällisiä vaarallisten nesteiden kemikaalisäiliöitä pohjavesialueilla niiden merkittävän ympäristöriskin vuoksi.

Pohjavesialueella sijaitsevaa maanalaista säiliötä ei saa pinnoittaa, koska pinnoituksen jälkeen säiliön vaipan kuntoa ei voi enää luotettavasti tarkastaa eikä siten säiliön luokitusta ja luokitukseen perustuvaa tarkastusväliä määrittää.

Käytöstä poistettaessa säiliö on ennen maasta nostamista tyhjennytettävä ja tarkastutettava asianmukaisuuden pätevyyden omaavalla tarkastajalla.

## 4. KAUSTISEN POHJAVESIALUEET JA VEDENOTTAMOT

Kaustisen kunnan pohjavesivarat ovat keskittyneet alueen poikki luode-kaakko –suuntaiseen harjujaksoon. Harjujakso jakautuu kahdeksi erilliseksi harjujaksoksi Kaustisen pohjois- ja luoteispuolella. Laajempi harjujakso jatkuu Kruunupyyn kunnan ja Kokkolan kaupungin alueilla päättyen Pohjanlahteen. Pienempi harjujakso jakautuu edelleen kahteen erilliseen harjujaksoon Nuolisen järven eteläpuolella. Pohjavesialueiden sijainti on esitetty yleiskartassa (piirustus nro 1). Tiedot pohjavesialueista ja vedenottamoista on esitetty taulukoissa 1, 2 ja 3.

**Taulukko 1. Tiedot Kaustisen pohjavesialueista (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu).**

Numero	Nimi	Vanha luokka	Uusi luokka	Kokonais-pinta-ala [km <sup>2</sup> ]	Muodostumis-alueen pinta-ala [km <sup>2</sup> ]	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä [m <sup>3</sup> /d]
1023601	Oosinharju	I	1	3,06	1,7	1 000
1023651 A	Åsen A	I	1*	3,05	1,39	900
1023651 B	Åsen B	I	1*	6,12	4,34	2 600
1023604	Kausti	II	1E	1,64	1,04	500
1023603	Koppeloharju	I	2E	1,12	0,83	600
1023602	Peltokydönharju	I	1	1,27	0,65	500
1023606	Kirkkoharju	-	2	0,72	0,49	500

\* Åsen A ja B yhdistetään yhdeksi pohjavesialueeksi.

Suojelusuunnitelman luvussa 7 referoidaan lyhyesti myös taulukossa 2 esitetyt, ympäröivien kuntien alueella sijaitsevat pohjavesialueet, jotka käsitellään tai on käsitelty laajemmin kuntakohtaisissa pohjavesialueiden suojelusuunnitelmissa.

**Taulukko 2. Muiden kuntien suojelusuunnitelmassa laajemmin käsiteltävät pohjavesialueet**

Numero	Nimi	Vanha luokka	Uusi luokka	Sijainti-kunta	Kokonais-pinta-ala [km <sup>2</sup> ]	Muodostumisalueen pinta-ala [km <sup>2</sup> ]	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä [m <sup>3</sup> /d]
1023652 A	Viiperioosi A*	I	1	Kruunupyy	1,43	0,92	600
1023652 B	Viiperioosi B*	I	1	Kruunupyy	2,48	1,83	1 100
1028851	Keminacken	II	2	Kruunupyy	0,97	0,49	300
1023653	Pläkkisenharju	II	2	Kruunupyy	0,98	0,53	350
1088501	Rahkosenharju	I	1	Kokkola	4,48	2,97	2 000
1092451	Tunkkari	I	1E	Veteli	4,79	2,6	2 000

\* Viiperioosi A ja B on yhdistetty yhdeksi 1-luokan pohjavesialueeksi Viiperioosi 1023652

Taulukko 3. Kaustisen kunnan vedenottamot.

Pohjavesialue	Vedenottamo	Vedenottolupa (m <sup>3</sup> /d)	Vedenottomäärä, v. 2016 (m <sup>3</sup> /d)
Oosinharju	Tanhuanpää	500	400
Oosinharju	Virkkala	500	68
Åsen	Puumala	800	231
Kausti	Järvelä	400	vedenotto alkaa v. 2018
Rahkosenharju	Neverbacka	600	369
	Alikola*		<10

\* Kolan kylässä sijaitseva Alikolan kaivo voi toimia varavedenottamona

Pohjaveden määrä- ja laatutietojen osalta tiedot pohjautuvat osittain Kaustisen kunnan teettämiin pohjavesiselvityksiin. Muina lähtötietoina on käytetty:

- Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – Keski-Pohjanmaan loppuraportti, Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6/2009
- Soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella, Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 5/2009
- Viranomais selvitykset (ympäristölupapäätökset)
- Hintsu, J., 2018. Kaustisen Kirkkoharjun pohjavesiselvitys
- Orvomaa, M., 2008. Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristö 40/2008.

Lisäksi työn aikana toteutettiin hankealueella pohjatutkimuksia ja koputerikuvaus, joiden tuloksia voidaan hyödyntää arvioinnissa sekä soranottoalueen ennallistamisessa.

## 5. POHJAVESIALUEIDEN HYDROGEOLOGIA

### 5.1 Oosinharju, 1023601

Oosinharjun pohjavesialue sijaitsee Kaustisen keskustaajaman tuntumassa. Se kuuluu Perhonjokilaaksossa Vetelistä Kaustisen kautta kohti rannikkoa kulkevaan harjujaksoon. Harjualue sijoittuu kunnan keskustan itäpuolelle. Pohjavesialue jakautuu kahteen osa-alueeseen, joiden välissä sijaitsevan vedenjakajan paikka riippuu vedenottomäärästä. Pohjavesialueen itäosa on synkliininen eli ympäristöstään pohjavettä keräävä ja länsipuolella antikliininen, eli pohjavettä ympäristöön purkava. Harju on paikoin hienojen sedimenttien peittämä ja piirteiltään rantavoimien tasoittama.

Pääasiallinen muodostumisalue on harjun karkearakeinen ydinosa. Vuoden 2009 maaperätutkimusten perusteella pohjaveden muodostumisaluetta laajennettiin alueen koillisosassa. Tutkimuksissa havaittiin myös, että koillisosan suoalueilla, turpeen ja tiiviin maan alapuolella noin 5 metrin syvyydessä, on noin 2 metrin paksuinen vettä johtava hiekkakerros. Myös alueen moreenikerrostumien välissä on hyvin vettä johtavia hiekka-sorakerroksia. Veden virtaussuunta on pääasiassa kohti vedenottamoita, mutta esiintyy myös poikittaista itä-länsisuuntaista virtausta. Länsi-lounaispuolella hiekka-soramudostuman päällä on tiiviimpiä hietakerroksia. Täällä pohjavesi purkautuu jokeen sekä tiukumalla harjun ja Perhonjoen välisille peltoaukeille.

Pohjavedenpinnan taso alueella vaihtelee välillä +69,89...84,02 m (havaintopäivä 4.12.2015, N2000). Ylin pohjavedenpinnan taso on pohjavesialueen koillisosassa (hp9/09) ja alin taso on lounaisosassa (hp21). Pohjaveden päävirtaussuunnat ovat lounaaseen ja länteen. Pohjaveden pinta on paikoin paljastuneena alueen itäosassa, jossa maa-ainesten ottotoiminta on ulotettu pohjaveden pinnan tason alapuolelle.

Harjun karkearakeinen ydinosa on leveydeltään 100...400 m ja pituudeltaan noin 2,5 km. Tanhuanpään vedenottamon alueella hyvin vettä johtavan hiekka-sorakerrostuman paksuus on

noin 10 m. Harjumuodostuman laki on tasoittunut rantavoimien vaikutuksesta. Harjun ylimmillä osilla hyvin vettä johtava kerrostuma ulottuu maanpintaan saakka. Muodostuman länsipuolella hiekka-hietakerrosten paksuus vaihtelee arviolta parista kymmenestä sentistä yli yhdeksään metriin.

Pohjavesialueen länsi- ja eteläpuolella on hienoaineksesta muodostuneita peltoaukeita ja itäpuolella moreeni- ja kalliomäkiä. Kaakkoispuolella oleva kalliomäen huippu on lähes 50 m harjua korkeammalla (noin tasolla +128 m).

Oosinharjun pohjavesialueen ja pohjaveden muodostumisalueen raja, pohjavedenpinnan seurantapisteen sijainti, pohjavedenpinnan korkeustasotiedot ja pohjaveden virtaussuunnat on esitetty piirustuksessa 2.

#### 5.1.1 Vedenottamot

Oosinharjun pohjavesialueella sijaitsee Kaustisen kunnan kaksi päävedenottamoa eli Tanhuanpään ja Virkkalan vedenottamot.

Tanhuanpään vedenottamolla on käytössä kaksi kaivoa (kuilukaivo ja siiviläputkikaivo). Vuonna 2005 Tanhuanpään vedenottamolle rakennettiin uusi kalkkikivialkalointilaitos, jossa käsitellään Tanhuanpään ja Virkkalan raakavesikaivojen vedet. Vuonna 2016 Tanhuanpään kaivoista pumpattiin vettä yhteensä noin 400 m<sup>3</sup>/d, 145 973 m<sup>3</sup>/a.

Virkkalan vedenottamolla on 2 siiviläputkikaivoa. Vuonna 2016 Virkkalan vedenottamon kaivoista pumpattiin vettä noin 68 m<sup>3</sup>/d, 24 863 m<sup>3</sup>/a. Virkkalan ottamon vedenottoa rajoittaa raakaveden korkea rautapitoisuus, minkä vuoksi suuremmalla vedenotolla suodattimien huuhtelutarve kasvaa merkittävästi. Virkkalan kaivoista on aikanaan pystytty ottamaan enintään noin 300 m<sup>3</sup>/d vettä.

Tanhuanpään vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa (15.10.1971) ottaa pohjavettä 500 m<sup>3</sup>/d. Virkkalan vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa (13.11.1987) ottaa pohjavettä 500 m<sup>3</sup>/d.

#### 5.1.2 Pohjaveden laatu ja määrä

Vedenottamoiden tarkkailutulosten perusteella Tanhuanpään ja Virkkalan vedenottamoilta käyttöön saatava raakavesi on alueelle tyypillisesti hapanta (pH n. 5,5 – 6,5), väritöntä ja kirkasta. Virkkalan kaivojen 1 ja 2 rautapitoisuus ja Tanhuanpään kaivon 1 veden mangaanipitoisuus on hieman koholla. Virkkalan kaivon 2 ammoniumpitoisuudet ja Tanhuanpään kaivon 1 nitraattipitoisuudet ovat ajoittain olleet koholla. Muilta tutkituilta laatuominaisuuksiltaan vedenottamoiden raakavesi on täyttänyt talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja laatusuositukset.

Raakavesi käsitellään kalkkikivialkaloinnilla, jolloin veden pH saadaan nostetuksi noin tasolle 8,0. Käsittelyn myötä veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet matalia.

Pohjavesialue on luokiteltu kemiallisen tilansa osalta riskialueeksi, pääasiallisena tilaa heikentävänä aineena on ELY-keskuksen vesienhodon toimenpideohjelmassa mainittu ammonium.

#### **Maa- ja metsätalousalueiden hajakuormitusseuranta**

Oosinharjun pohjavesialue kuuluu maa- ja metsätalousministeriön rahoittamaan maa- ja metsätalousalueiden hajakuormitusseurantaan, jossa seurataan myös turkistarhatuotannon vaikutuksia pohjaveden laatuun. Seuranta on aloitettu vuonna 2007. Havaintoputkesta 111 vuonna 2018 todettu veden ammoniumpitoisuus (5,7 mg/l) ylittää pohjaveden ympäristölaatusuosituksen (0,25 mg/l) mukaisen pitoisuuden. Korkeimmillaan pitoisuus on ollut lokakuussa 2010, jolloin

pitoisuus oli 40,3 mg/l. Ammoniumpitoisuus kuvastaa vähähappisuutta, jolloin typpi esiintyy pohjavedessä lähinnä ammoniumina.

### 5.1.3 Luokitus

Vanha luokka: I  
Uusi luokka: 1

Pohjavesialue luokitellaan uuden luokitusmenetelmän mukaan 1-luokkaan, eli vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Perusteluna tähän on alueella tapahtuva jatkuva vedenotto, joka ylittää 10 m<sup>3</sup>/vrk.

## 5.2 Åsen, 1023651

Pohjavesialueet Åsen A ja B on ehdotettu yhdistettäväksi yhdeksi pohjavesialueeksi Åsen, 1023651. Hydrogeologiset olosuhteet esitetään vielä voimassa olevan jaon mukaisesti eriteltyinä A ja B alueisiin.

Åsenin pohjavesialueen ja pohjaveden muodostumisalueen rajausta, pohjavedenpinnan seurantapisteen sijainti, pohjavedenpinnan korkeustiedot ja pohjaveden virtaussuunnat on esitetty piirustuksessa 3.

### Åsen A

Åsen A on eteläosassa synkliininen eli pohjavettä ympäristöstään keräävä ja pohjoisosassa antikliininen, eli pohjavettä purkava ympäristöönsä pohjavesialue, joka kuuluu Kruunupyyn kautta Kokkolaan jatkuvaan harjujaksoon. Åsen A sijaitsee Kaustisen kunnan länsiosassa. Harju on rantavoimien vaikutuksesta tasoittunut laakeaksi selänteeksi. Åsen A- ja Åsen B-pohjavesialueiden välinen vedenjakaja sijaitsee Nikulan raviradan itäpuolella. Pohjavesi virtaa vedenjakajalta itään kohti Puumalan vedenottamo. Pohjavettä purkautuu Perhonjokeen Lapinsaaren ja Luomalan alueilla. Pohjaveden muodostumisalueen eteläpuolisilta pelto- ja suoalueilta on pohjavesialueen läpi virtaavan ojan kautta mahdollista suodattua pintavesiä pohjavesialtaaseen heikentäen pohjaveden laatua.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 3,05 km<sup>2</sup> ja pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala noin 1,39 km<sup>2</sup>. Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu noin 900 m<sup>3</sup>/d.

Havaintoputkista tehtyjen mittaushavaintojen perusteella pohjavedenpinnan korkeusasema vaihtelee pohjavesialueella tasovälillä +54,09...+55,52 m (mittaukset 17.4.2009). Pohjavedenpinta on ylimmillään pohjavesialueen länsiosassa (pt2) ja alimmillaan pohjavesialueen itäosassa (hp10). Pohjaveden päävirtaussuunta on itäkaakkoon.

Harjun karkearakeinen ydinosa on leveydeltään noin 50 – 350 m. Karkea ydinosa on paksuudeltaan jopa 15 metriä ja sen päällä esiintyy 0 – 9 metrin paksuinen hiekka – hieno hiekkakerros. Muodostuma rajoittuu laajoihin suo- ja peltoaukeisiin. Muodostuman eteläpuolella olevat suoalueet ovat noin 3 – 5 metriä muodostumaa alemmalla tasolla.

Puumalan vedenottamon lähialueella on tehty koepumppauksia pisteessä kaivo 4 kaivopaikan selvittämiseksi. Koepumppauksen aikana 7.10.1997 - 3.2.1998 pohjavettä pumpattiin Puumalan vedenottamon lähialueelta noin teholla 304 l/min. Pumppauksen päätyttyä alueen pohjavesipintoja seurattiin vielä viisi viikkoa. Koepumppauspaikalla pohjaveden pinta laski 0,73 m, josta luontaista pohjavedenpinnan laskua oli vuodenaikasta johtuen 0,25 m.

Koepumppauksen vaikutus oli havaittavissa alueella, joka ulottui koepumppauspaikalta noin 330 m länteen ja noin 170 m itään. Koepumppauksen yhteydessä ei selvitetty alueella mahdollisesti

sijaitsevia yksityisiä talousvesikaivoja. Koepumppauksen perustella Åsen A pohjavesiesiintymän uuden kaivopaikan antoisuudeksi arvioitiin noin 300 m<sup>3</sup>/d.

### **Åsen B**

Åsen B on osa harjujaksoa, joka jatkuu Kruunupyyn kautta Kokkolaan, sijoittuen Kaustisen kunnan länsiosaan ja osittain Kruunupyyn kunnan alueelle. Lounaisosassa pohjavesialue on synkliininen, eli pohjavettä keräävä ja koillisosassa antikliininen, eli pohjavettä purkava. Pohjavesialue sijaitsee Nikulan raviradan itäpuolella sijaitsevan vedenjakajan länsipuolella. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 6,12 km<sup>2</sup> ja pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala noin 4,34 km<sup>2</sup>. Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 2 600 m<sup>3</sup>/d.

Pohjaveden pääasiallisena muodostumisalueena toimii harjun karkearakeinen ydinosa. Muodostuva pohjavesi virtaa hyvin vettä johtavissa sora-hiekkakerrostumassa itä-länsisuuntaisesti. Sora- ja hiekkamuodostumaa peittävät ja ympäröivät vaihtelevan paksuiset hiekka- ja hieno hiekka – kerrokset. Pohjavettä purkautuu Perhonjokeen Lapinsaaren alueella. Pohjavesialueen eteläpuolisilta suo- ja peltoaukeilta on pohjavesialueen läpi virtaavan ojan kautta mahdollista suodattua pintavesiä pohjavesialtaaseen ja heikentää pohjaveden laatua.

Harjun karkearakeinen ydinosa on leveydeltään noin 50 – 350 m. Karkea ydinosa on paksuudeltaan jopa 15 metriä ja sen päällä esiintyy 0 – 9 metrin paksuinen hiekka – hieno hiekkakerros. Vuonna 2009 tehtyjen maatulkuotauksien perusteella Nikulan alueella silttien välikerrosten päällä esiintyy orsivettä. Pohjaveden päävirtaussuunta pohjavesiesiintymässä on länteen.

Nikulan raviradan alueella harjujakso on tasoittunut rantavoimien vaikutuksesta laakeaksi selänteeksi, joka on leveydeltään noin 1,5 – 2 km. Laajentuman maa-aines on pääosin hiekkaa ja hienoa hiekkaa, eikä alueella havaittu soravaltaisia kerrostumia vuonna 2009 tehdyissä maatulkuotauksissa ja maaperäkairauksissa. Maatulkuotauksien perusteella raviradan ja Perhonjoen välisellä alueella maaperä on tulkittu koostuvan hienohiekkaisista ja silttisistä harjun lievekerrostumista sekä niiden yläpuolisista ranta- ja jokikerrostumista. Raviopiston asuntojen ja Havurinteen alueella havaittiin lähes maanpinnan tasoon ulottuvia moreeni- ja kalliokohoumia.

Muodostuma rajoittuu laajoihin suo- ja peltoaukeisiin sekä Nikulan Raviradan kohdalla Perhonjokeen. Muodostuman itäosassa maanpinta on noin tasolla +57 m ja Raviradan länsipuolella maanpinta kohoaa noin tasolle +65 m. Muodostuman eteläpuolella olevat suoalueet ovat noin 3 – 5 metriä muodostumaa alemmalla tasolla.

#### 5.2.1 Vedenottamot

### **Åsen A**

Åsen A pohjavesialueella sijaitsee Puumalan vedenottamo sekä Kuorikosken vesiosuuskunnan kaivo.

Puumalan vedenottamolla on käytössä kolme siiviläputkikaivoa. Kaivo 2 on rakennettu vuonna 1985, kaivo 3 on rakennettu vuonna 1990 ja kaivo 4 on rakennettu 1998. Alueella on ollut lisäksi kaksi vanhempaa kuilukaivoa, jotka on poistettu käytöstä kohonneen rautapitoisuuden vuoksi. Puumalan vedenottamon raakavesi käsitellään kalkkikivialkaloinnilla. Vuonna 2017 Puumalan kaivoista pumpattiin vettä noin 230 m<sup>3</sup>/d, (84 425 m<sup>3</sup>/a). Vedenottomäärät ovat hieman laskeneet vuosien 2010 – 2013 aikaiselta korkeammalta tasolta 290...330 m<sup>3</sup>/d.

Puumalan vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa (27.3.1981) ottaa pohjavettä 800 m<sup>3</sup>/d.

Kuorikosken vesiosuuskunnan kaivo on tietojen mukaan betonirengaskaivo ja se on rakennettu vuonna 2005 – 2006.



## Åsen B

Åsen B pohjavesialueella on osuuskunnan AB Terjärv vatten och avlopp Grusmarkin vedenottamon kaivo, josta otettiin vuonna 2016 pohjavettä noin 610 m<sup>3</sup>/d.

Grusmarkin kaivon antoisuus on noin 800 m<sup>3</sup>/d. Länsi-Suomen vesioikeus on 30.1.1989 myöntänyt luvan ottaa vettä kyseisestä ottamosta enintään 900 m<sup>3</sup>/d vuosikeskiarvona laskettuna.

### 5.2.2 Pohjaveden laatu ja määrä

#### Åsen A

Vedenottamoiden vanhojen tarkkailutulosten perusteella Puumalan vedenottamoilta käyttöön saatava raakavesi on ollut alueelle tyypillisesti hapanta (pH n. 5,5 – 6,4), väritöntä ja kirkasta ja kaivossa 3 veden rautapitoisuus on hieman koholla. Muilta tutkituilta laatuominaisuuksiltaan vedenottamoiden raakavesi on täyttänyt talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja laatusuositukset.

Raakavesi käsitellään kalkkikivialkaloinnilla, jolloin veden pH saadaan nostetuksi noin tasolle 7,5 – 8,0. Käsitelyn myötä veden rautapitoisuudet ovat olleet matalia.

Åsen A pohjavesialue kuuluu ELY-keskuksen liikennevastuualueen (ent. Vaasan tiepiirin) suorittamaan seurantaan, jossa seurataan tiesuolauksen vaikutusta pohjaveden laatuun. Havaintoputken 2020 veden kloridipitoisuus on laskenut vuosien 1997 – 2018 välisenä aikana. Havaintoputkessa 2020 kloridipitoisuus on ollut tarkkailun alkaessa korkeimmillaan tasolla 270 mg/l. Vuonna 2018 todettiin tarkkailujakson alhaisin kloridipitoisuus, 41 mg/l. Pitoisuus ylittää pohjaveden ympäristölaatusuosituksen enimmäispitoisuuden (25 mg/l).

Pohjavesialue on luokiteltu kemiallisen tilansa osalta riskialueeksi kloridipitoisuuksien takia.

#### Åsen B

Myös Åsen B pohjavesialue kuuluu ELY-keskuksen liikennevastuualueen (ent. Vaasan tiepiirin) suorittamaan seurantaan tiesuolauksen vaikutuksesta pohjaveden laatuun. Havaintoputkissa 2019 (tarkkailussa vuodesta 1997 lähtien) ja 2027 (tarkkailussa vuodesta 1999 lähtien) veden kloridipitoisuus on pysynyt suhteellisen tasaisena ja havaintoputkessa 2026 (tarkkailussa vuodesta 1999) pitoisuustrendi on ollut pääasiassa laskeva.

Vuosina 2012-2014 kloridipitoisuus havaintoputkessa 2026 on ollut aikaisempaa korkeammalla tasolla. Pitoisuudet ovat olleet tasolla 34 – 74 mg/l, mikä ylittää pohjaveden ympäristölaatusuosituksen enimmäispitoisuuden 25 mg/l. Vuosina 2015 ja 2016 pitoisuudet ovat olleet jälleen alhaisemmat, noin tasolla 8 – 14 mg/l. Vuoden 2017 seurannassa pitoisuus 28 mg/l ylitti jälleen ympäristölaatusuosituksen enimmäispitoisuuden ja vuonna 2018 pitoisuus oli laskenut tasolle 15 mg/l.

Seurantaputkissa 2019 ja 2027 vuoden 2018 pitoisuudet ovat olleet välillä 0,73 - 2,7 mg/l.

Syyskuussa 2018 otettiin näytteet raviradan lähistöllä sijaitsevasta kolmesta, vuonna 2017 asennetusta havaintoputkesta. Alumiinipitoisuudet (330...800 µg/l) sekä rautapitoisuudet (500...870 µg/l) olivat koholla suodattamattomissa näytteissä, joissa myös sameusarvo oli korkea (7...24 NTU). Suodatetuissa näytteissä alumiinipitoisuudet (<20...47 µg/l) ja rautapitoisuudet (41...630 µg/l) olivat alhaisemmat.

Pohjavesialue on luokiteltu kemiallisen tilansa osalta riskialueeksi kloridipitoisuuksien takia.

### 5.2.3 Luokitus

Åsen A ja B yhdistetään, ja uudeksi nimeksi tulee Åsen (1023651). Pohjavesialue luokitellaan uuden luokitusmenetelmän mukaan 1-luokkaan, eli vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Perustelut tähän on alueella tapahtuva jatkuva vedenotto, joka ylittää 10 m<sup>3</sup>/d.

## 5.3 Kausti, 1023604

Itäpuolella synkliininen, eli pohjavettä ympäristöstään keräävä, ja länsipuolella antikliininen, eli pohjavettä ympäristöönsä purkava, Kaustin pohjavesialue on harjujakson osa, joka rajoittuu pohjoisosastaan Oosinharjun ja eteläosastaan Tunkkarin pohjavesialueeseen. Muodostuma on rantavoimien muokkaama laakea selänne, joka on eteläosistaan hienojen sedimenttien peittämä. Länsiosastaan muodostuma rajoittuu Perhonjokeen ja itäpuolelta kallioalueeseen. Pohjavettä purkautuu Perhonjokeen.

Kaustin pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 1,64 km<sup>2</sup> ja pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala noin 1,04 km<sup>2</sup>. Kaustin pohjavesialueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 500 m<sup>3</sup>/d.

Pohjaveden pääasiallisena muodostumisalueena toimii harjun karkearakeinen ydinosa. Muodostuva pohjavesi virtaa hyvin vettä johtavissa hiekkakerrostumissa pohjois-etelä-suuntaisesti. Muodostuma rajoittuu itäpuolella kallioalueisiin ja länsipuolella peltoaukeisiin sekä Perhonjokeen. Itäpuoliset kallioalueet kohoavat yli tasoon +100. Varsinaisen muodostuman alueella maanpinta kohoaa noin tasolle +71 m.

Havaintoputkista tehtyjen mittausten perusteella pohjavedenpinnan korkeusasema vaihtelee Kaustin pohjavesialueella tasovälillä +66,39...+76,52 m (mittaukset 8.10.2015). Pohjavedenpinta on ylimmillään pohjavesialueen pohjoisrajalla (havaintoputki 18) ja alimmillaan pohjavesialueen länsiosissa (K1 ja piste 895). Pohjaveden virtaussuunta Kaustin pohjavesiesiintymässä on etelään kohti Perhonjoen Prusinkoukkua. Pohjavesialue on todennäköisesti hydrologisessa yhteydessä Oosinharjun pohjavesialueen kanssa. Pohjavettä voi virrata alueelle Oosinharjun suunnasta.

Harjun ydinosa on leveydeltään noin 200 m ja pituudeltaan noin 1 km. Harjun hiekka – ja sorakerroksen paksuus on 8 – 12 metriä ja sen päällä esiintyy paikoin hienoa hiekkaa.

Pohjavesialueen länsireunan rajauksien tarkentamiseksi on vuonna 2009 tehty maaperäkairauksia ja maatulkuotauksia. Maatulkuotauksien perusteella varsinaisen muodostumisalueen länsipuolisella peltoalueella maaperä on tulkittu hieno hiekaksi ja siltiksi, mutta maaperäkairauksien perusteella maaperä on tulkittu hiekaksi. Koska maatulkuotaus tukee aiemmin alueella tehtyjen maaperäkairauksien tuloksia, ei pohjavesialueen länsiosan rajojen muutoksia ole nähty perustelluksi.

Kaustin pohjavesialueen ja pohjaveden muodostumisalueen rajausta, pohjavedenpinnan seurantapisteen sijainti, pohjavedenpinnan korkeustasotiedot ja pohjaveden virtaussuunnat on esitetty piirustuksessa 2.

### 5.3.1 Vedenottamot

Kaustin pohjavesialueella ei ole aiemmin ollut laajamittaista pohjavedenottoa. Alueella tehtiin koepumppaus 19.10.2015 - 4.1.2016, jonka perusteella koepumppauspisteestä saadaan vähintään 400 m<sup>3</sup>/d vettä. Järvelän (Isokallion) vedenottamo on rakennettu koepumppauspisteeseen ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto on vuonna 2017 myöntänyt luvan pohjavedenotolle 400 m<sup>3</sup>/d vesimäärälle. Järvelän (Isokallion) vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 2018.

### 5.3.2 Pohjaveden laatu ja määrä

Järvelän vedenottamolta koepumpattu vesi täyttää talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1352/2015, muutettu 683/2017), lukuun ottamatta veden pH:ta, jonka vuoksi vesi on alkaloitava ennen verkostoon johtamista. Veden happipitoisuus oli koepumppauksen aikana hyvä, rauta- ja mangaanipitoisuudet matalia, eikä vedessä esiintynyt kohonneita kloridi- tai nitraattipitoisuuksia.

Pohjavesialuetta ei ole tällä hetkellä luokiteltu riskialueeksi tai selvityskohteeksi. Pohjavesialue on aiemmin luokiteltu riskialueeksi koholla olleiden metallipitoisuuksien vuoksi.

### 5.3.3 Luokitus

Vanha luokka: II

Uusi luokka: 1E

Pohjavesialue luokitellaan uuden luokitusmenetelmän mukaan 1-luokkaan, eli vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Perustelut tähän on alueella tapahtuva jatkuva vedenotto, joka ylittää 10 m<sup>3</sup>/d. E-lisämääreen perustelu on esitetty alla.

Kaustin pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee tihkupintalähde, joka on suoraan pohjavedestä riippuvainen, mitä ilmentävät lettorahkasammal (*Sphagnum teres*), lähdelelväsammal (*Rhizomnium magnifolium*), luhtakuirisammal (*Calliergon cordifolium*) ja purosuikerosammal (*Brachythecium rivulare*). Tihkupinnalla kasvipeitteeltään melko harvan pohjakerroksen runsain laji on kiiltolelväsammal (*Pseudobryum cinclidioides*). Lisäksi lähteessä kasvaa runsaasti suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*) ja rönsyleinikkiä (*Ranunculus repens*). Kyseisen lähteen merkittävyyteen vaikuttaa sen luonnontilaisuus ja laajuus, ja se täyttää vesilain (587/2011) 2:11 §:n tarkoittaman luonnontilaisen vesiluontotyyppin (lähde) määritelmän.

Tihkupintalähteet sisältyvät luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Suomen ympäristökeskus 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus - Osa 2) luontotyyppiin lähteiköt, jotka on arvioitu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN).

## 5.4 Koppeloharju, 1234603

Antikliininen eli pohjavettä ympäristöön purkava pohjavesialue Koppeloharju on pitkittäisharjujakson osa, joka on eteläosastaan selkeästi selänneäinen laajentuen pohjoisosastaan. Pohjaveden virtaussuunta on etelästä pohjoiseen kohti Köyhäjokea. Muodostuma rajoittuu itä- ja länsiosistaan suo- ja moreenialueisiin. Pohjoisosastaan muodostuma rajoittuu Köyhäjokeen ja eteläosastaan Kirkkoharjuun. Pohjavettä purkautuu Köyhäjokeen harjun reunassa olevista lähteistä ja jonkin verran muodostumaa ympäröiville Iivanannevalle ja Laukkanevalle. Muodostuman aines on pääosin soraista hiekkaa. Harjulaajentuman alueella esiintyy myös orsivesikerroksia.

Koppeloharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 1,12 km<sup>2</sup> ja pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala noin 0,83 km<sup>2</sup>. Muodostuman antoisuudeksi on arvioitu 600 m<sup>3</sup>/d.

Kairausten perusteella paksuimmat maakerrokset pohjavesiesiintymässä sijaitsevat Köyhäjoen eteläpuolella, jossa harjukerrostumien paksuudeksi on todettu 13 m. Muodostuman lakiosat ovat ylimmillään lähes tasolla +70 m.

Pohjavedenpinnan taso vaihtelee pohjavesialueella välillä +48,35...+55,77 m (mittaukset 15.9.1993). Pohjavedenpinta on ylimmillään pohjavesialueen kaakkoisosassa (6/93) ja alimmillaan pohjavesialueen luoteisosassa (11/93).

Koepumppauksen aikana 24.11.1997 - 10.3.1998 pohjavettä pumpattiin Köyhäjoen eteläpuoliselta alueelta keskimäärin noin teholla 330 m<sup>3</sup>/d. Koepumppaus kesti kaikkiaan noin 3,5 kk ja sen päätyttyä alueen pohjavesipintoja seurattiin vielä noin 1 kuukauden ajan. Koepumppauspaikalla pohjaveden pinta laski 1,0 m. Koepumppauksen vaikutusalue ulottui noin 100...150 metrin etäisyydelle koepumppauspaikalta. Koepumppauksella todettiin vaikutus kahteen alueen talousvesikaivoon. Koepumppauksen perustella vedenottamolta jatkuvasti käyttöön saatavaksi vesimääräksi arvioitiin 250 m<sup>3</sup>/d.

Koppelonharjun pohjavesialueen ja pohjaveden muodostumisalueen rajausta, pohjavesiputkien sijainti, pohjavedenpinnan korkeustasotiedot ja pohjaveden virtaussuunnat on esitetty piirustuksessa 4.

#### 5.4.1 Vedenottamot

Koppelonharjulla ei ole vedenottamoita. Pohjavesialueella, Köyhäjoen eteläpuolisella alueella (havaintopisteessä K2), on tehty koepumppauksia vuonna 1997 - 1998.

#### 5.4.2 Pohjaveden laatu ja määrä

Koppelonharjun antoisuus- ja koepumppauksien perusteella pohjavesimuodostumasta käyttöön saatava raakavesi on lievästi hapanta (pH 6,0 - 6,3). Muilta tutkituilta laatuominaisuuksiltaan pohjavesimuodostuman raakavesi on täyttänyt talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet.

Pohjavesialuetta ei ole luokiteltu riskialueeksi tai selvityskohteeksi.

#### 5.4.3 Luokitus

Vanha luokka: I

Uusi luokka: 2E

Koppelonharjun pohjoispäässä sijaitsee noin 50 m<sup>2</sup> laajuinen hiekkapohjainen kirkasvetinen allikkolähde. Se on luonnontilaisen kaltainen, koska siihen johdetaan pohjavettä lyhyellä ojalla lähteen lähiympäristöstä. Lähteestä on myös kaivettu kapea laskuoja Perhonjokeen.

Nämä toimet eivät kuitenkaan ole heikentäneet lähteen luonnontilaa niin paljon, että sen voisi katsoa olevan luonnontilaltaan merkittävästi muuttunut. Pohjaveden purkautuminen allikkolähteessä vaikuttaa olevan häiriötöntä ja kyseessä on melko antoisa lähde (5-10 l/min). Allikkolähteen lähiympäristö on luonnontilaista tiheäkasvuista tuoretta lehtoa ja osittain peltoa. Kyseisen ekosysteemin suorasta pohjavesiriippuvaisuudesta kertoo purosuikerosammalen (*Brachythecium rivulare*), lähdelehmäkammalen (*Rhizomnium magnifolium*), isonäkkinsammalen (*Fontinalis antipyretica*), luhtakuirisammalen (*Calliargon cordifolium*), karhunputken (*Angelica sylvestris*), lehtovirmajuuren (*Valeriana sambucifolia*) ja rönsyleinikin (*Ranunculus repens*) esiintyminen lähteen reunoilla ja osin vedessä. Osassa allikkolähteen vesipintaa on valtalajina vesitähtilaji (*Callitriche* sp.). Kyseisen pohjavesivaikutteisen maaekosysteemin merkittävyyteen vaikuttaa lähteikön ja sen lähiympäristön luonnontilaisuus ja allikkolähteen avoimen vesipinnan laajuus. Lähde täyttää vesilain (587/2011) 2:11 §:n tarkoittaman luonnontilaisen vesiluontotyypin (lähde) määritelmän sekä metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittaman monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeän elinympäristön (lähteen välitön lähiympäristö) määritelmän.

Allikkolähteet sisältyvät luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Suomen ympäristökeskus 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus - Osa 2) luontotyyppiin lähteiköt, jotka on arvioitu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN).

Koppelonharju luokitellaan uuden luokitusmenetelmän mukaan 2E-luokkaan, eli muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Perustelut 2-luokkaan on se, että pohjavesitutkimusten

sekä antoisuusarvion mukaan antoisuus ylittää 100 m<sup>3</sup>/vrk, mutta veden ottosuunnitelmia ei ole lähitulevaisuudessa.

## 5.5 Peltokydönharju, 1023602

Peltokydönharjun pohjavesiesiintymä on antikliininen eli ympäristöön vettä purkava pohjavesialue ja se sijoittuu Kaustisen kunnan pohjoisosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 1,27 km<sup>2</sup> ja pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala noin 0,65 km<sup>2</sup>. Muodostuman antoisuudeksi on arvioitu 500 m<sup>3</sup>/d.

Peltokydönharju on teräväpiirteinen harjuselänne, joka haarautuu pohjoisosastaan kahteen eri haaraan. Muodostuma rajoittuu itä- ja länsiosistaan suo- ja moreenialueisiin ja etelässä Köyhäjokeen. Muodostuva pohjavesi virtaa hyvin vettä johtavassa sora-hiekkamuodostumassa pohjoisesta etelään kohti Köyhäjokea. Pohjavettä purkautuu pääosin Köyhäjokeen ja jonkin verran harjun länsipuoleisille suo- ja peltoalueille.

Havaintoputkista tehtyjen mittaushavaintojen perusteella pohjavedenpinnan korkeusasema vaihtelee pohjavesialueella tasovälillä +51,25...+55,85 m (mittaukset 15.9.1993). Pohjavedenpinta on ylimmillään pohjavesialueen pohjoisosassa (21/93) ja alimmillaan pohjavesialueen eteläosassa (16/93).

Peltokydönharjun pohjavesialueen ja pohjaveden muodostumisalueen rajaus, pohjavesiputkien sijainti, pohjavedenpinnan korkeustasotiedot ja pohjaveden virtaussuunnat on esitetty piirustuksessa 4.

### 5.5.1 Vedenottamot

Peltokydönharjun pohjavesialueella sijaitsee Peltokeron Prunni -osuuskunnan (aiemmin Jylhän vesiosuuskunta) vuonna 2013 käyttöön otettu siiviläputkikaivo. Vuonna 2019 vettä otettiin noin 100 m<sup>3</sup>/d ja vesiosuuskuntaan oli liittynyt noin 91 taloutta.

### 5.5.2 Pohjaveden laatu ja määrä

Pohjavesialue on luokiteltu riskialueeksi pohjavedessä todettujen nikkelpitoisuuksien perusteella. Lisäksi alueella on havaittu kohonneita ammonium- ja nitraattipitoisuuksia.

Pohjavesialueella on vuosina 2000 – 2005 tehty talousvesikaivojen vesien vedenlaatutarkkailua. Tulosten perusteella pohjavesi on ollut hapanta (pH 5,1 – 5,5). Pohjaveden mangaanipitoisuudet (0,093 – 0,29 mg/l) ovat olleet koholla kaikissa tutkituissa talousvesikaivoissa. Tutkituissa talousvesissä on todettu lievästi koholla olevia pitoisuuksia alumiinia (0,2 – 0,3 mg/l). Muilta tutkituilta laatuominaisuuksiltaan kaivojen vedenlaatu on ollut hyvä.

Peltokeron Prunnin vedenottamon talousvesitutkimusten (2010 - 2018) mukaan vedenottamolta käyttöön saatava raakavesi on ollut hapanta (pH noin 5,3 - 5,6). Nikkelipitoisuus on aikaisemmin ylittänyt talousveden laatuvaatimuksen enimmäispitoisuuden 20 µg/l. Vuosina 2010 – 2014 nikkelpitoisuus on ollut noin tasolla 15 µg/l ja vuonna 2018 nikkeliä todettiin enää 9,9 µg/l. Vuonna 2007 todettu korkeampi mangaanipitoisuus (120 µg/l, laatutavoite 50 µg/l) on laskenut vuonna 2018 todetulle tasolle 36 µg/l. Sen sijaan vuonna 2018 todettu vedenottamon kaivon rautapitoisuus 430 µg/l ylittää talousvedelle asetetun laatutavoitteen.

Muilta tutkituilta laatuominaisuuksiltaan vedenottamon raakavesi täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet.

Vedenottamon vedessä on havaittu aiemmin, vuosina 1996 – 1999 tehdyssä selvityksessä ympäristölaatonormin ylärajalla olevia pitoisuuksia nitraattia. Vedenottamon pohjoispuolella, noin 400 metrin etäisyydellä on toiminnan lopettanut turkistarha.

### 5.5.3 Luokitus

Vanha luokka: I

Uusi luokka: 1

Pohjavesialue luokitellaan uuden luokitusmenetelmän mukaan 1-luokkaan, eli vedenhankintaa varten tärkeiksi pohjavesialueiksi. Perusteluna tähän on alueella tapahtuva jatkuva vedenotto, joka ylittää 10 m<sup>3</sup>/vrk.

## 5.6 Kirkkoharju, 1023606

Kirkkoharjun pohjavesialue on 26.4.2018 kuulutetussa muutosehdotuksessa ehdotettu lisättäväksi Kaustisen pohjavesialueisiin. Kirkkoharju kuuluu osana luode-kaakkosuuntaiseen ympäristöstään kohoavaan pitkittäisharjuksoon. Muodostuman ydinosa on todennäköisesti sijoittunut kalliopainanteeseen ja on pintaosaltaan paikoin rantavoimien tasoittama. Keski- ja pohjoisosassa on kapea hiekkaa ja soraa sisältävä ydinosa. Etelään päin mentäessä harjuaines muuttuu hiekkavaltaiseksi. Alueen eteläosassa hiekkakerroksen päällä maaperän pintaosassa on huuhtoutuneen moreenipeitteen kaltainen kivinen kerrostuma. Kirkkoharjun keski- ja pohjoisosaa ympäröivät suoalueet ja kaakkoisosaa moreeniselänteet.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,72 km<sup>2</sup>, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,49 km<sup>2</sup>. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 500 m<sup>3</sup>/d.

Alueen etelä-kaakkoisosassa pohjavedenpinta on noin tasolla +65...+70 ja keski- ja pohjoisosassa noin tasolla +62,3...+63,5. Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisluoteeseen ja muodostuma on luonteeltaan antikliininen eli ympäristöön vettä purkava pohjavesialue. Pohjaveden purkautumisalueita ovat keskiosan itäpuolella oleva Lähdeneva sekä länsipuolella olevan pelto-oja, johon tapahtuu vähäistä purkautumista. Kirkkoharjun pohjoisosassa on todennäköisesti virtauskynnys, joka aiheuttaa pohjavedenpintoihin noin 5 - 6 metrin korkeuseron jakaen Koppeloharjun ja Kirkkoharjun erillisiin pohjavesialueisiin. Alueen keski- ja pohjoisosasta on otettu paljon maa-aineksia paikoin pohjavedenpinnan alapuolelta, jonka seurauksena soranottoalueilla on useita pohjavesilammikoita.

Vuonna 1993 alueella tehdyissä kairaustutkimuksissa (Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri; Tnro 1094 D 004/512) maakerrokset olivat ohuita (kairaukset päättyivät kiveen tai kiilautuivat 0,8...2,6 metrin syvyydellä). Vuoden 2017 tutkimuksessa (Kaustisen kunta, 2018) kairaukset päättyivät kallioon, kiveen tai moreeniin noin 5...8 metrin syvyydessä.

Kirkkoharjun pohjavesialueen ja pohjaveden muodostumisalueen raja- ja pohjavesiputkien sijainti, pohjavedenpinnan korkeustasotiedot ja pohjaveden virtaussuunnat on esitetty piirustuksessa 5.

### 5.6.1 Vedenottamot

Alueella ei ole vedenottamoita. Loka-marraskuussa 2017 tehtiin pohjavesiselvitys, jonka perusteella alustavasti tutkitun pisteen (HP13) antoisuus on noin 500 m<sup>3</sup>/d. Vesi täyttää koliformisia bakteereja ja alhaista pH:ta lukuun ottamatta Sosiaali- ja terveysministeriön talousvedelle asettamat laatuvaatimukset ja -tavoitteet.

### 5.6.2 Luokitus

Kirkkoharju luokitellaan 2-luokkaan, eli muun vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi, Perustelu 2-luokalle on se, että pohjavesitutkimusten sekä antoisuusarvion mukaan antoisuus ylittää 100 m<sup>3</sup>/vrk, mutta alueelle ei ole lähitulevaisuudelle vedenottosuunnitelmia.

## 6. SUOJELUSUUNNITELMAN YHTEYDESSÄ TEHDYT TUTKIMUKSET

### 6.1 Havaintoputkien asennus

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivityksen yhteydessä vuonna 2017 asennettiin Kaustisen kunnan alueelle yhteensä viisi uutta pohjavesiputkea. Asennuksista vastasi Mitta Oy. Neljä asennetuista pohjavesiputkista sijaitsee raviradan läheisyydessä nykyisellä Åsen B:n pohjavesialueella (Susu1...Susu4) ja yksi Pränsön alueella (Susu5). Putket ulotettiin noin 11...16 metrin syvyyteen asti. Putkikortit asennetuista putkista ovat liitteessä 4.

### 6.2 Pohjavesinäytteenotto

Asennetuista pohjavesiputkista Susu1...5, kahdesta olemassa olevasta putkesta (P1 ja HP2/09) sekä yhdestä yksityiskaivosta (K101) otettiin pohjavesinäytteitä 26.10.2017 ja 12.9.2018. Vuoden 2017 vesinäytteiden analyysit on tehty suodattamattomista näytteistä ja vuoden 2018 uusintänäytteet suodatetuista näytteistä. Putkista Susu2, Susu5 ja HP2/09 sekä kaivosta K101 ei ole uusintänäytteitä, eli kyseisistä näytteistä on vain suodattamattomien näytteiden tulokset. Pohjavesinäytteiden tuloksia on verrattu talousveden laatuvaatimuksiin ja -tavoitteisiin (STM 1352/2015, muutettu STM 683/2017) ja ympäristölaatonormeihin (VNa 1040/2006). Pohjavesiputkista otettujen vesinäytteiden analyysitulokset ovat suojelusuunnitelman liitteessä 4.

#### Åsen, Raviradan alueen putket

Näytteenottohavaintojen perusteella pohjavesi oli tutkituilla pohjavesiputkilla pääosin hajutonta tai siinä oli lievä vieras haju. Pohjaveden pH oli 6,3...6,7 (laatuvaatimus 6,5...9,5) ja alkaliteetti alhainen (0,12...0,42 mmol/l). Pohjaveden happipitoisuus oli välillä 1,8...12 mg/l. Raviradan alueen putkissa pohjaveden kloridipitoisuus oli alhainen (<1...14 mg/l). Näytteiden mikrobiologisessa laadussa ei todettu talousveden laatuvaatimusten ylityksiä.

Pohjavesiputkella Susu1 mangaanipitoisuus on koholla (46 µg/l), mutta alittaa talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet. Muilta osin putken Susu1 vedenlaatu täyttää talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet. Pohjavesiputkesta Susu1 otetusta näytteestä tutkittiin myös torjunta-aineet. Tutkittujen torjunta-aineiden osalta ei todettu laboratorion määrittämissä ylittävissä pitoisuuksia.

Suodattamattomasta pohjavesiputken Susu2 näytteestä todettiin laatuvaatimusten ylittävä rautapitoisuus (290 µg/l), mangaanipitoisuus (57 µg/l) ja alumiinipitoisuus (330 µg/l) ja vesi oli erittäin sameaa. Kohonneet metallipitoisuudet johtuvat siitä, että näyte on suodattamaton. Putkessa todettiin alhainen happipitoisuus (2,5 mg/l), joten voidaan arvioida, että myös suodatetun näytteen rauta-, mangaani- ja alumiinipitoisuudet voivat olla koholla.

Pohjavesiputkella Susu3 todettiin korkeita raudan (630 µg/l), mangaanin (120 µg/l) ja nikkelin (22 µg/l) pitoisuuksia, jotka ylittävät talousveden laatuvaatimukset ja tavoitteet. Nikkelipitoisuus ylittää sekä ympäristölaatonormin (10 µg/l) että talousveden laatuvaatimuksen (20 µg/l). Kyseisellä putkella pH (6,3) oli alle talousveden laatuvaatimusten.

Putkella Susu4 rauta- (100 µg/l) ja mangaanipitoisuudet (36 µg/l) olivat koholla, mutta olivat kuitenkin alle talousveden laatuvaatimusten enimmäispitoisuuden. Veden laatu täyttää talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet. Myös pohjavesiputken P1 veden laatu täyttää talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet ja todetut metallipitoisuudet olivat kaikilta osin alhaisia.

Kauimpana raviradan alueesta, putkesta HP2/09 tutkittiin myös orgaaniset haitta-aineet. Näytteessä todettiin tolueenia (1,2 µg/l) ja MTBE:tä (2,6 µg/l), MTBE:tä käytetään bensiinin

lisäaineena ja tolueenia käytetään useissa liuottimissa. Todetut pitoisuudet alittavat kyseisten yhdisteiden ympäristölaatunormin (tolueeni 12 µg/l, MTBE 7,5 µg/l). Putken HP2/09 läheisyydessä sijaitsee yksi suojelusuunnitelmassa esitetyistä riskikohteista (autokorjaamo), lisäksi alueella varastoidaan romutettavia autoja. Pohjavesiputki HP2/09 sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä lähimmästä vedenottamon kaivosta ja pohjaveden yleinen virtaussuunta alueelta on vedenottamon suuntaan.

Kaivovesinäytteen (piste K101) laatu täyttää pienten yksiköiden talousvesiasetuksessa (STM 401/2001) kaivovedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset. Rautapitoisuus on hieman koholla (87 µg/l), mutta mangaanipitoisuus 9 µg/l on alhainen ja kaivoveden happipitoisuus on hyvä (7,2 mg/l). Kohonnut rautapitoisuus voi johtua suodattamattoman näytteen mahdollisesti sisältämästä kiintoaineesta, sillä näyte on hieman samea (11 FNU, tavoitetaso alle 1 NTU).

### Pränsön alue

Pränsön alueelle asennetusta pohjavesiputkesta (Susu5), on otettu yksi suodattamaton näyte. Pohjavesiputki sijaitsee Pränsön turkistarha-alueen laidalla. Kenttähavaintojen perusteella putken Susu5 vedessä oli selvä vieras haju. Suodattamaton pohjavesinäyte oli erittäin samea (940 FNU) ja pohjavesi oli lähes hapetonta (happi 0,65 mg/l). Rauta- (10 000 µg/l) ja mangaanipitoisuudet (840 µg/l) olivat erittäin korkeat. Lisäksi nikkelipitoisuus (14 µg/l) ja lyijypitoisuus (10 µg/l) ylittävät pohjaveden ympäristölaatunormin. Myös alumiinipitoisuus (170 µg/l) oli koholla. Pohjaveden hapettomuudesta johtuen veteen liukenee rautaa ja mangaania. Kohonneet metallipitoisuudet voivat osin selittyä myös sillä, että näytettä ei suodatettu ennen metallipitoisuuksien analysointia.

Pohjavesiputkella Susu5 typpipitoisuudet olivat alhaiset. Pohjavesiputken vesinäytteessä todettiin koliformisia bakteereja 200 pmy/100 ml. Koliformisten bakteerien esiintyminen on yleensä merkki pintavesien päätyemisestä havaintoputkeen tai kaivoon. Koliformisten bakteerit voivat olla peräisin esimerkiksi ulosteista, maaperästä tai jätevesistä.

## **6.3 Maaperäkairaukset**

Suojelusuunnitelman päivitystä varten tehtiin painokairauksia yhteensä 11 pisteellä Kirkkoharjun alueella. Kairauksilla pyrittiin hankkimaan lisätietoa pohjavesialueiden mahdollisia rajausmuutoksia varten. Kairausdiagrammit on koottu liitteeseen 4. Kairausdiagrammeihin on virheellisesti merkitty kohteeksi Jylhänharju.

## **6.4 Ilmakuvaus**

Oosinharjun eteläpäässä sijaitsevalla soranottoalueella tehtiin syksyllä 2017 ilmakuvaus, jonka tarkoituksena oli tuottaa nykytilannekuvaus soranottoalueen käyttötilanteesta ja korkeusasemista. Soranottoalueen maisemoimiseksi pyrittiin ilmakuvausaineistosta määrittämään myös mahdolliset alueet, joilla soranotto on ulottunut pohjavedenpinnan alapuolelle. Ilmakuvausaineistoa verrattiin vuonna 2015 tuotettuun Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon.

Ilmakuvausten perusteella arvioitujen pohjavesilammikoiden pinta-ala kuvatulla kiinteistöllä on noin 11 000 m<sup>2</sup> ja keskisyvyys on noin 1 m. Vedenpinta vaihtelee vuodenaikojen mukaan lammikoissa ollen tyypillisesti keväällä korkeimmillaan. Ilmakuvausaineistosta laadittu karttaesitys on liitteenä 5.



## 7. YMPÄRÖIVIEN KUNTIEN ALUEELLA SIJAITSEVAT POHJAVESIALUEET

### 7.1 Keminacken, 1028851

Keminackenin 2-luokan pohjavesialue sijaitsee Kruunupyysssä. Antikliininen (purkava) pohjavesialue on luode-kaakkosuuntainen harjujakson osa. Harjujakso kulkee Laukaalta Saarijärven ja Kaustisen kautta kohti Pohjanlahtea. Keminacken rajoittuu kaakossa Peltokydönharjun ja luoteessa Seljesåsenin pohjavesialueeseen. Muodostuma on kaakkoisosistaan tasoittunut, mutta selvästi selännemäinen luoteisosistaan. Pohjavettä purkautuu ympäröiville suoalueille sekä Emmesträsketiin.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,97 m<sup>2</sup>, josta muodostumisaluetta on 0,49 m<sup>2</sup>. Pohjavesialueen arvioitu pohjaveden muodostumismäärä on 300 m<sup>3</sup>/d.

Pohjavesialuetta ei ole luokiteltu riskialueeksi tai selvityskohteeksi.

### 7.2 Pläkkisenharju, 1023653

Suurin osa Pläkkisenharjun 2-luokan pohjavesialueesta sijaitsee Kruunupyyn alueella ja pohjavesialueen pääsijaintikunta on vuonna 2019 muutettu Kruunupyysiksi.

Pläkkisenharjun pohjavesiesiintymä käsittää pohjois-eteläsuuntaisen, noin 4 km pitkän harjun, joka sijoittuu osittain Kaustisen kunnan alueelle. Pläkkisenharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,98 km<sup>2</sup> ja pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala noin 0,53 km<sup>2</sup>. Muodostuman antoisuudeksi on arvioitu 350 m<sup>3</sup>/d.

Pläkkisenharju on selvästi ympäristöstään erottuva kapeahko harjumuodostuma, jota ympäröivät laajat suoalueet. Muodostuva pohjavesi virtaa sora-hiekkamuodostumassa pohjoisesta etelään. Maaperän kerrospaksuudet harjun keskiosassa ovat vain noin 10 metriä. Pohjavettä purkautuu eteläosan länsipuolella sijaitsevalle peltoaukealle. Havaintoputkista tehtyjen mittaushavaintojen perusteella pohjavedenpinnan taso vaihtelee pohjavesialueella välillä +54,80...+58,6 m (mittaukset 25.9.2008).

Tutkimusalueella tehtiin ominaisantoiuspumppauksia kahdessa tutkimuspisteessä syyskuussa 2008. Pläkkisenharjun pohjavesialueella ei ole vedenottoa.

Pläkkisenharjulla ei ole asutusta. Pohjavesialuetta ei ole luokiteltu riskialueeksi tai selvityskohteeksi.

### 7.3 Viiperinoosi, 1023652

Pohjavesialueet Viiperioosi A (I-luokka) ja Viiperioosi B (I-luokka) on yhdistetty vuonna 2020 yhdeksi 1-luokan pohjavesialueeksi, Viiperinoosi. Pohjavesialueen sijaintikunta on Kruunupyys. Alla olevassa pohjavesialueen kuvauksessa pohjavesialue on edelleen jaettuna kahteen osaluueeseen.

Synkliininen eli pohjavettä ympäristöstään keräävä Viiperioosi A on harjujakson osa, joka rajoittuu kaakossa Åsen B:n pohjavesialueeseen ja luoteessa Viiperioosi B -pohjavesialueeseen. Viiperioosi A sijaitsee osittain Kaustisen kunnan ja osittain Kruunupyyn kunnan alueella. Muodostuma on tasoittunut rantavoimien vaikutuksesta, joten se ei morfologisesti erotu ympäristöstään. Harjun karkea ydinosa sijaitsee luode-kaakkosuuntaisessa kallioperän ruhjevyöhykkeessä. Harjun ydinosa on suhteellisen kapea, 100-200 metrin levyinen, ja se koostuu 6-15 metrin paksuisista karkeista hiekka- ja sorankerrostumista. Ydinosa ulottuu paikoin maanpintaan saakka. Harjun reunaosilla

materiaali muuttuu hienoksi hiekaksi ja siltiksi. Pohjaveden virtaussuunta on kaakkoon. Pohjavettä purkautuu Villvikenin pelto-ojiin noin 200 m<sup>3</sup>/d sekä Flakanevan ojiin noin 400 m<sup>3</sup>/d.

Viiperioosi A:n pohjavesialue on luokiteltu riskialueeksi ammoniumpitoisuuksien takia.

Synkliininen eli pohjavettä ympäristöstään keräävä pohjavesialue Viiperioosi B on harjujakson osa, joka rajoittuu kaakossa Viiperioosi A:n pohjavesialueeseen ja luoteessa Emetin pohjavesialueeseen. Viiperioosi B sijaitsee suurimmaksi osaksi Kruunupyyn alueella. Muodostuma on rantavoimien tasoittama, joten se ei morfologisesti erotu ympäristöstään. Harjun karkea ydinosa sijaitsee luode-kaakkosuuntaisessa kallioperän ruhjevyöhykkeessä. Harjun ydinosa on suhteellisen kapea ja se koostuu noin 6-15 metrin paksuisista karkeista hiekka- ja sorakerrostumista. Karkea ydinosa ulottuu paikoin maanpintaan saakka. Harjun reunaosilla materiaali muuttuu hienoksi hiekaksi ja siltiksi. Pohjaveden virtaussuunta on luoteeseen. Pohjavettä purkautuu luoteessa Krasslandetin pelto-ojiin noin 400 m<sup>3</sup>.

Viiperioosi B:n pohjavesialue on luokiteltu selvityskohteeksi kemiallisen tilan osalta.

#### **7.4 Rahkosenharju, 1088501**

Rahkosenharjun 1-luokan pohjavesialue sijaitsee Kokkolassa Rahkosen kylässä ja pohjavesialuetta on käsitelty laajemmin Kokkolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa. Alueen antoisuudeksi on arvioitu 2 000 m<sup>3</sup>/d. Pohjaveden päävirtaussuunta on kaakosta luoteeseen. Pohjavesialueen itäosassa pohjavesi virtaa itään ja osin pohjoiseen. Kallingin alueella virtaussuunta on etelään/kaakkoon ja osin lounaaseen.

Rahkosenharjun alueella on useita vedenottamoita, joiden vedenottomäärä on yhteensä noin 610...650 m<sup>3</sup>/d. Kaustisen kunnan vesilaitoksella on pohjavesialueen eteläosassa Neverbackan vedenottamo, josta saa ottaa vettä enintään 600 m<sup>3</sup>/d. Ottomäärä on ollut viime vuosina noin 400 m<sup>3</sup>/d. Alueen lounaisosassa sijaitsee myös Neverbackan vesiyhtymän ottamo, jonka ottomäärä on noin 10...15 m<sup>3</sup>/d. Pohjavesialueen länsiosassa on Haapalan-Korven vesihuoltoyhtymän ottamo, jonka ottomäärä on noin 80...100 m<sup>3</sup>/d. Rahkosen vesilaitoksella ja Längän vesiyhtymällä on pohjavesialueen koillisosassa yhteinen vedenottamo, josta pumpataan vettä kulutukseen noin 100 m<sup>3</sup> /d. Pohjavesialueen eteläosassa on Ylikylän-Hanhisalons vesiyhtymän ottamo, jonka ottomäärä on noin 30...50 m<sup>3</sup>/d. Alueella on myös tutkittu vedenottoa.

Rahkosen kylän alueella on runsaasti maataloutta (peltoalueita, karja- ja hevostiloja ja toimintansa lopettaneita turkistarhoja). Pohjavesialueen länsiosan poikki kulkee valtatie 63, jota suolataan. Rahkosenharjulla on ollut melko paljon maa-ainestenottoa. Alueella on myös muutamia mahdollisesti pilaantuneita kohteita.

Rahkosenharju on luokiteltu riskialueeksi kemiallisen tilan osalta. ELY-keskuksen vesienhoidon toimenpideohjelmassa pääasialliseksi tilaa heikentäväksi aineeksi on nimetty ammonium.

#### **7.5 Tunkkari, 1092451**

Tunkkarin 1E-luokan pohjavesialue sijaitsee Vetelin kunnassa, Kaustisen eteläpuolella. Tunkkarin pohjavesialue on osa katkonaista luode-kaakkosuuntaista harjujaksoa. Tunkkarin pohjavesialueella harju on lähes etelä-pohjoissuuntainen. Harju rajoittuu lännessä Perhonjoen laaksoon. Harjun itäreunalla kallio kohoaa monin paikoin pohjavedenpinnan yläpuolelle. Annankallion-Papinkallion kohdalle sijoittuu kallioselänteen muodostama vedenjakaja.

Hyvin vettä johtavat hiekka- ja sorakerrokset esiintyvät harjun ydinosisissa. Harjun liepeillä maaperä muuttuu hienojakoisemmaksi. Pohjavesialueen pohjoisosaan Järvelän alueelle sijoittuu laajahko peltoalue, jossa maaperän pintaosa on hietavaltaista.

Tunkkarin vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen keskiosassa. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu

vedenottamolle etelän ja kaakon suunnasta. Tunkkarin vedenottamon valuma-alueella muodostuvaa pohjavettä purkautuu myös Kärmeojaan, sillä Tunkkarin vedenottamon nykyinen vedenottomäärä (300...400 m<sup>3</sup>/d) alittaa vedenottamon valuma-alueella luontaisesti muodostuvan pohjavesimäärän. Tunkkarin vedenottamon tutkimusten yhteydessä vuonna 1980 tehtyjen virtaamamittausten mukaan Virkkalantien länsipuolella Kärmeojaan purkautuu pohjavettä noin 1000 m<sup>3</sup>/d. Tunkkarin pohjavesialueen eteläosassa pohjavettä purkautuu Saarivedenojaan, joka leikkaa harjujakson Annankallion pohjoispuolella ja laskee Perhonjokeen.

Tunkkarin pohjavesialueen itäpuolella harjualueen reunalle sijoittuu suoalueita, jotka ovat korkeammalla harjun pohjavedenpinnantasoon nähden. Suoalueilta saattaa siten suotautua humuspitoisia pintavesiä harjumuodostumaan.

Tunkkarin pohjavesialueen riskikohteet on Vetelin pohjavesialueiden suojeleusuunnitelmassa arvioitu vähäisen riskin luokkaan. Pohjavesialue on luokiteltu riskialueeksi kemiallisen tilan osalta.

## 8. VEDENOTTAMOIDEN TARKKAILU

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on hyväksynyt Järvelän vedenottamon tarkkailuohjelman 3.4.2018 (Dnro EPOELY/889/2017) (Ramboll Finland Oy 24.1.2018, 1510039135). Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on hyväksynyt vuonna 2010 (FCG 24.6.2010) laaditun Virkkalan, Neverbackan, Puumalan ja Tanhuanpään vedenottamoiden tarkkailuohjelman 13.5.2011 (Dnro EPOELY/1148/07.00/2010).

Virkkalan, Neverbackan, Puumalan ja Tanhuanpään vedenottamoiden tarkkailuohjelma suositellaan päivitettäväksi.

## 9. POHJAVESIALUEIDEN RISKIT JA RISKIEN ARVIOINTI

### 9.1 Yleistä

Pohjavesialueilla sijaitsevilla toiminnoilla voi olla haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään. Alueella harjoitettavan toiminnan seurauksena pohjavesi saattaa likaantua vähitellen taikka äkillisesti esimerkiksi onnettomuuden yhteydessä. Pohjaveden laatua vaarantavia toimintoja ovat erityisesti teollisuus ja vaarallisten aineiden varastointi, polttonesteiden jakeluasemat, liikenne ja tienpito, hoitamattomat, käytöstä poistetut maa-ainesottoalueet sekä jäteveden käsittely. Pohjaveden määrään vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi pohjavedenpinnan alainen maa-ainesten otto, ojitus tai liiallinen rakentaminen.

Pohjavesivahingoilta suojautumisen kannalta ensisijainen tavoite on riskien poistaminen tai siirtäminen pois pohjavesialueelta. Jos riskejä ei voida siirtää pois, niitä tulee pienentää. Riskien pienentämiseen voidaan vaikuttaa mm. luvituksella, valvonnalla ja tiedottamisella. Riskejä voidaan pienentää myös suojaamalla ja parantamalla vahinkojen torjuntavalmiutta. Myös kaavoitus ja rakentamisen suunnittelu ovat avainasemassa uusien pohjavesiriskien välttämässä.

Ympäristölainsäädännön mukaisesti pohjavesivahingon aiheuttaja korvaa vahingon. Tämä koskee paitsi laitoksia ja suuria toimijoita, myös yksityisiä henkilöitä, kuten öljysäiliöiden omistajia. Pohjavesivahingon kustannukset voivat olla huomattavat. Pohjaveden likaantuminen on usein pitkäaikaista tai ihmisperspektiivistä katsottuna pysyvää. Valitettavan usein vahingon aiheuttajaa ei saada selville tai teosta vastuuseen. Tällöin vahinko tulee kaupungin, vesihuoltolaitoksen, valtion tai maanomistajan kärsittäväksi.

### 9.2 Riskien pisteytys

Riskien suuruuden arvioinnissa käytetään menetelmää, jossa jokaisen riskitekijän kohdalla arvioidaan sijaintiriski ja päästöriski.

Sijaintiriski muodostuu seuraavista muuttujista:

- 1) Riskikohteen hydrogeologia eli etäisyys vedenottamosta, sijainti pohjavesialueen muodostumisalueella ja pohjaveden virtaussuunta
- 2) Maaperän ominaisuudet sekä maanpinnan ja pohjavesipinnan etäisyyden vaikutus

Päästöriski puolestaan muodostuu seuraavista muuttujista:

- 3) Varastoidun/käytetyn aineen määrä ja laatu
- 4) Kohteen suojaus
- 5) Päästön havaittavuus ja valvonta
- 6) Päästön todennäköisyys

Jokaiselle muuttujalle annetaan pisteet 1...3 siten, että riskin kasvaessa pistemäärä suurenee. Riskikohteen kokonaispistemäärä muodostuu muuttujien tulosta. Maksimaalinen pistemäärä on tällöin 729.

Riskikohteen kokonaispistemäärän perusteella riskit voidaan jakaa neljään luokkaan seuraavasti:

- A Erittäin merkittävä riski (riskipisteet yht. 300-729)
- B Merkittävä riski (riskipisteet yht. 200-299)
- C Kohtalainen riski (riskipisteet yht. 100-199)
- D Vähäinen riski (riskipisteet yht. 0-99)

Eri kohteiden riskipisteet muodostuvat sijaintikohdan hydrogeologisten olosuhteiden, toiminnon tyyppin ja likaavan aineen ominaisuuksien yhteisvaikutuksesta. Tämän vuoksi esimerkiksi öljysäiliö saa suuremman pistemäärän kuin samalla etäisyydellä vedenottamosta oleva jäteveden imeytyskohde, vaikka sijaintiriskipisteet ovat samat. Ympäristöluvallisten toimintojen kohdalla voidaan olettaa, että ympäristölupaehjoja noudatetaan.

### 9.3 Riskiarvioinnin toteutus

Riskin suuruus on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen ja maastotarkastelun perusteella.

Riskinarvioinnin kohteet on esitetty seuraavissa kappaleissa. Riskikohdetaulukko on esitetty liitteenä 3.

### 9.4 Asutus/Jätevedet

Asuinalueisiin liittyviä laadullisia pohjavesiriskejä ovat tyypillisesti jätevesien käsittely ja johtaminen sekä lämmitys (öljysäiliöt, maalämpökaivot). Haja-asutusalueilla kiinteistökohtainen jätevedenkäsittely muodostaa riskin pohjavedelle, mikäli jätevedenkäsittelyjärjestelmän mitoitus tai puhdistusteho ei ole riittävä. Myös vuotava jätevesijärjestelmä tai puutteellisesti huollettu järjestelmä sekä maaperäimeytys ovat riski pohjaveden laadulle. Jätevesien pääsy maaperään ja imeytyminen pohjaveteen voi aiheuttaa mm. pohjaveden hygieenisen laadun (bakteerit) heikkenemistä sekä ravinnepitoisuuksien kohoamista.

Viemäriverkoston alueella riskiä pohjavedelle voi aiheutua mahdollisista viemärivuodoista tai jätevedenpumppaamoiden ylivuototilanteista, jolloin jätevettä voi päästä imeytymään maaperään ja edelleen pohjaveteen. Mahdollisia viemärivuodon aiheuttajia voivat olla esimerkiksi viemäriin vaurioituminen ulkoisen kuormituksen tai sisäisen korroosion vaikutuksesta tai mahdolliset jätevesijärjestelmän laiteviat tai -häiriöt.

#### 9.4.1 Kausti

Kaustin pohjavesialueella, etenkin pohjavesialueen eteläosassa, on runsaasti asutusta. Kaustin pohjavesialueella kaikki kiinteistöt sijaitsevat vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella.

#### 9.4.2 Koppeloharju

Koppeloharjun pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee arviolta noin 20-25 asuttua kiinteistöä. Kaustisen kunnan viemäriverkosto ei yllä Koppeloharjun pohjavesialueelle.

#### 9.4.3 Oosinharju

Oosinharjun pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee karttatarkastelun perusteella runsaasti asutusta (omakoti- ja rivitaloasutusta) sekä teollisuutta, alue on Kaustisen taajama-alueella. Asutusta sijaitsee myös Tanhuanpään vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä. Oosinharjun pohjavesialueella lähes kaikki kiinteistöt sijaitsevat kunnallistekniikan toiminta-alueella. Oosinharjun pohjavesialueen eteläosassa on vesihuoltolaitoksen toiminta-aluekartan mukaan viisi kiinteistöä, jotka eivät sijaitse vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella.

#### 9.4.4 Peltokydönharju

Peltokydönharjun pohjavesialueella sijaitsee karttatarkastelun perusteella 2-3 asuttua kiinteistöä. Kaustisen kunnan kunnallistekniikan toimialue ei yllä Koppelonharjun pohjavesialueelle.

#### 9.4.5 Åsen

Åsenin pohjavesialueella sijaitsee karttatarkastelun perusteella arviolta noin 30-40 asuttua kiinteistöä tai vapaa-ajan asuntoa. Åsenin pohjavesialueella on kaksi kiinteistöä, jotka sijaitsevat vesihuoltoalueen toiminta-alueen ulkopuolella. Vapaa-ajankiinteistöistä ainakin 8 on sellaisia, jotka eivät ole liittyneet kunnalliseen jätevesiviemäriin. Raviradan asuntola sekä joitakin vapaa-ajan asuntoja sijaitsee vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella.

### 9.5 Öljysäiliöt/energiakaivot ja alueen roskaantuminen

Öljylämmityksen pohjavesiriskit liittyvät öljysäiliöiden mahdollisiin vuotoihin sekä ylitäyttöihin. Energiakaivojen ja niiden rakentamisen mahdolliset pohjavesivaikutukset voidaan jakaa kaivon rakentamisen (porauksen) aiheuttamiin vaikutuksiin sekä käytönaikaisiin laadullisiin vaikutuksiin (lämmönsiirtonesteen vuoto). Energiakaivon rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia pohjaveden virtausolosuhteisiin, mikäli esimerkiksi porauksella puhkaistaan vettä pidättävä maakerros, minkä seurauksena paineellinen pohjavesi pääsee purkautumaan maan pinnalle. Energiakaivojen käytönaikaiset pohjavesivaikutukset liittyvät mahdollisiin lämmönsiirtonesteen vuototilanteisiin, joiden aiheuttajana voi olla esimerkiksi vuotava liitos putkistossa.

Vuoden 2009 suojelusuunnitelmassa on kartoitettu Kaustisen pohjavesialueilla sijaitsevat öljysäiliöt. Suojelusuunnitelman päivytystä varten ei ole ollut käytettävissä ajantasaista tietoa kaikista öljysäiliöistä tai energiakaivoista Kaustisen pohjavesialueilla ja tiedot perustuvat pääasiassa vuoden 2009 suojelusuunnitelman kartoitustietoihin joitain päivityksiä lukuun ottamatta. Öljysäiliöt ja energiakaivot suositellaan kartoitettavaksi uudelleen.

**Taulukko 4. Kartoitetut öljysäiliöt pohjavesialueittain**

Pohjavesialue	Maanalainen, suojaamaton	Maanalainen, suoja-allas	Sisätiloissa	Maanpäällinen
Oosinharju	18		15	
Kausti	2			
Åsen	1	1	4	1
<b>Yhteensä</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>1</b>

#### 9.5.1 Kausti

Kaustin pohjavesialueella sijaitsee yksi suojaamaton maanalainen öljysäiliö muodostumisalueella ja yksi säiliö varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolella.

#### 9.5.2 Oosinharju

Oosinharjun pohjavesialueella sijaitsee 33 öljysäiliötä, joista 18 on maanalaisia suojaamattomia ja 15 sisätiloissa sijaitsevaa öljysäiliötä. Säiliöistä 14 kpl sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella. Oosinharjun pohjavesialueen länsiosassa, pohjavesialueen rajan välittömässä läheisyydessä, sijaitsee 10 maanalaista suojaamatonta öljysäiliötä ja yksi maanalainen suoja-altaalla varustettu öljysäiliö.

Tanhuanpään vedenottamoaa lähimmät maanalaiset, suojaamattomat öljysäiliöt (molemmat 3000 l) sijaitsevat noin 90 m ja 190 m etäisyydellä vedenottamosta, vedenottamon lähi- ja

kaukosuojavyöhykkeellä. Kaikki 28 maanalaista suojaamatonta öljysäiliötä sijaitsevat alle 750 m etäisyydellä Tanhuanpään vedenottamosta.

Virkkalan vedenottamo lähimmät maanalaiset suojaamattomat öljysäiliöt (3000 l) sijaitsevat noin 490 m ja 530 m etäisyydellä vedenottamosta, pohjavesialueen kaukosuojavyöhykkeellä.

Puumalan vedenottamo lähin maanalainen suojaamaton öljysäiliö (2 500 l) sijaitsee lähimmillään noin 750 m etäisyydellä vedenottamosta, vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä.

### 9.5.3 Äsen

Äsenin pohjavesialueella on seitsemän öljysäiliötä. Säiliöistä yksi on maanpäällinen, yksi maanalainen suoja-altaalla, yksi maanalainen suojaamaton ja neljä sisätiloissa sijaitsevaa öljysäiliötä, joista yksi sijaitsee pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolella. Raviradan maanalainen öljysäiliö on Kaustisen kunnalta saadun tiedon mukaan poistettu käytöstä mutta sitä ei vielä ole purettu.

## 9.6 Teollisuus ja yritystoiminta

### 9.6.1 Oosinharju

Oosinharjun pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee **teollisuusalue** (riskikartalla nro 1). Alueella toimii mm. seuraavia yrityksiä:

**Furfix Oy**, Veikontie 2 (nro 2)

- minkkien nahoitustoimintaa (ruhojen nylkemistä, kaapimista, taanoitusta ja kuivaamista sekä valmiiden huutokauppakelpoisten nahkojen pakkaamista).

Autohuolto Jungell, Einontie 1 C

- autokorjaamo

Autosähkö ja korjaamo Raimo Jylhä, Rajatie 12

- autokorjaamo

Autovarila, Einontie 1

- autokorjaamo

Esseli Oy, Rajatie 14

- autokorjaamo

Janne Hautakoski, Einontie 1 B

- autokorjaamo

JH Kaluste, Ullavantie 3

- keittiökalusteita

Kaustisen Elementtivalmiste, Rajatie 22

- puu- ja metallivalmisteita ja niiden maalaustoimintaa; tuotanto vuodesta 2016 sisätiloissa. Kiinteistöllä on myös maanalainen nestekaasusäiliö

Park Pesu Oy, Einontie 1

- itsepalveluautopesula

Virkkalan Puunjalostus Oy, Ullavantie 10

- Ikkunoiden valmistusta (maaleja käytetään)

Kaustisen Autopelti, Ullavantie 5

- autokorjaamo

**Kaustisen Lämpö Oy**, Vanha voimalaitos, Ullavantie 7 (nro 3)

- lämpövoimala (kiinteä polttoaine)

Peltisepänliike Peltoniemi & Pojat, Ullavantie 9

**Pohjanmaan Raskasvaruste Oy**, Jylhäntie 131 (nro 4)

- raskaan kaluston perävaunujen valmistusta, muutostöitä ja huoltoa. Yritys on veloitettu hakemaan ympäristölupaa

Metalli Järvelä Oy, Ullavantie 6

**Kaustisen moottorikerhon mikroautorata**, Vissavedentie 65 (nro 5)

- mikroautorata

**Kaustisen Osuusmeijeri**, Vissavedentie 8 (nro 6)

- viljavarasto ja AIV-liuosten välitystä (AIV liuoksia <2000 l)

**Kaustisen Pesula**, Ullavantie 4 (nro 26)

- mm. kemiallista pesulapalvelua.

Kemikaaleja säilytetään sisätiloissa ja teollisuusalueen kiinteistöt on liitetty kunnalliseen jätevesiverkostoon. Kaustisen lämmön voimalaitoksessa käytetään kiinteää polttoainetta. Pohjavesialueella sijaitsee ympäristöluvanvaraisia toimintoja, joita ovat: lämpölaite (Kaustisen Lämpö Oy, Rn:o 14:430), mikroautorata (Rn:o 29:16), minkinnahkojen käsittelylaitos Furfix (Rn:o 29:59 ja 29:46), jossa käsitellään noin 750 000 minkkiä vuodessa, sekä Kaustisen Pesula, joka käyttää jonkin verran kemikaaleja.

## 9.6.2 Åsen

Åsenin pohjavesialueella sijaitsee mm. seuraavia yrityksiä:

**Konsta-Talot Oy**, Kuorikoskentie 8 (nro 7)

- talotehdas, maanalainen öljysäiliö, ELY-keskus on velvoittanut yrityksen hakemaan ympäristölupaa ja laatimaan pohjavesien tarkkailuohjelman

**Sami Mäkelä Ky**, Kuorikoskentie 10 (nro 8)

- autokorjaamo-varaosamyymälä, Kaustisen kunta on kehottanut yritystä hakemaan ympäristölupaa

**Nostoville Oy**, Puumalantie 252 (nro 19)

- nosturiautoyritys

**Kaustisen ravirata**, Raviradantie 36 (nro 9)

- ravirata, hevostalleja, Saarisen Valjasliike, raviradan alueella on käytöstä poistettu öljysäiliö

Teollisuus- ja yritystoiminnasta pohjavedelle aiheutuva riski muodostuu pääasiallisesti toiminnassa käsiteltävistä, varastoitavista ja kuljetettavista kemikaaleista sekä toiminnassa muodostuvien jäte- ja hulevesien käsittelystä ja johtamisesta. Åsenin pohjavesialueelle sijoittuu lähinnä pienimuotoista yritystoimintaa, johon ei liity merkittävää vaarallisten aineiden käsittelyä tai varastointia.

## 9.7 Maa- ja metsätalous

Maataloudesta pohjavesiin kohdistuvan riskin muodostavat lantaloista sekä eläinten jaloittelu- ja laidunalueilta ympäristöön pääsevät suotovedet, ravinteiden ja torjunta-aineiden käyttö pelloilla sekä maatalouskoneiden poltto- ja voiteluaineiden varastointi ja käsittely.

Metsätalouden mahdolliset pohjavesivaikutukset liittyvät lähinnä ojituksiin ja metsän hoidon yhteydessä tehtävään maan muokkaukseen. Metsäojitukset voivat aiheuttaa muutoksia luontaisiin pohjaveden purkautumisolosuhteisiin ja aiheuttaa pohjaveden pinnan alentumista, mikäli ojitukset ulotetaan liian syvälle pohjavedenpinnan alapuolisiin vettä johtaviin maakerroksiin. Ojitus- ja maanmuokkaustoimenpiteet voivat aiheuttaa myös riskin humuspitoisten suovesien imeytymisestä pohjavesimuodostumaan.

Alueilla, joilla esiintyy happamia sulfaattimaita, voi ojituksen seurauksena aiheutua maaperän happamoitumista ja metallien liukenemista pintavesiin. Happamia sulfaattimaita esiintyy tyypillisesti Pohjanmaalla muinaisen Itämeren peittämällä alueilla rannikkoalueiden ja jokilaaksojen tasaisilla ja alavilla pelto- ja suoalueilla. Pohjaveden pinnan alapuolella hapettomissa olosuhteissa happamat sulfaattimaat ovat kemiallisesti vakaita. Maankohoamisen ja maan kuivatuksen (pelto-, metsä- ja suo-ojitus, turvetuotanto, ruoppaukset, rakentaminen ym.) myötä sulfidimuotoinen rikki hapettuu rikkihapoksi, jonka seurauksena maan pH-arvo laskee ja maaperän metallit liukenevat vesiliukoiseen muotoon.

Kaustisen pohjavesialueista viljeltyä peltopinta-alaa on eniten Oosinharjun (48,1 ha, 15,7 % pohjavesialueen pinta-alasta) ja Kaustin (41,9 ha, 25,5 % pohjavesialueen pinta-alasta)



pohjavesialueilla. Pohjavesialueilla viljellään nurmea, ohraa ja kauraa. Pohjavesialueilla ei viljellä erikoiskasveja.

Kaustisen kunnan ympäristötoimiston mukaan pohjavesialueilla ei saa käyttää lietalantaa ja kuivalantaa saa käyttää pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen ja pohjavesialueen ulkorajan välisellä alueella. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta voi pyytää lannan levitystavoista lausunnon, joka perustuu peltoalueella tehtyihin maaperätutkimuksiin.

Vuoden 2009 suojelusuunnitelmassa on kartoitettu Kaustisen pohjavesialueilla sijaitsevat maa- ja karjatilat. Osa tiedoista on päivitetty vuonna 2018 tehtyjen tarkastusten perusteella.

#### 9.7.1 Koppeloharju

Koppeloharjun pohjavesialueella sijaitsee yksi lypsykarjatila pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella. Tilan toiminnalle on ympäristölupa. Tilalla ei ole lantala ja sitä on kehoitettu rakentamaan lantala. Lisäksi pohjavesialueella on yksi talli, jossa on yksi hevonen. Hevostallilla on kuivalantala.

#### 9.7.2 Åsen

Åsenin pohjavesialueella sijaitsee yksi lypsykarjatila, jossa on kaksi lietesäiliötä pohjavesialueella. Tilan toiminnalle on ympäristölupa. Lisäksi alueella on yksi uusi 6 hevosen talli. Tallilla on kalvoitetut ulkoilalueet.

Åsenin pohjavesialueella sijaitsee Nikulan ravikeskus. Ravikeskuksessa on yhteensä neljä yksityistä tallia, koulutusyhtymän eli raviopiston tallit, hevospoliinikka sekä yksi pieni talli sivumalla. Yhteensä hevosia alueella on noin 100. Ravikeskuksen kokonaispinta-ala on 52 ha. Teitä ei suolata, eikä alueella käytetä torjunta-aineita. Kaikki tallit on liitetty kunnalliseen viemäriverkkoon. Hevosten lanta kerätään talleilta betonipohjaiseen avolantalaan, josta se viedään maanviljelijöiden käyttöön lannoitteeksi. Lantalat tyhjennetään tarpeen mukaan. Kaustisen kunta tarkasti lantalat 24.10.2018, jolloin kaikki lantalat olivat ehyet ja tiiviit. Jätteet kuljetetaan Ekorosk Oy:lle.

Ravikeskuksella ei ole ympäristölupaa.

**Taulukko 5. Vuonna 2009 kartoitetut karjatilat, joiden talouskeskus sijaitsee pohjavesialueella**

Tilan osoite	Pohjavesialue	Eläinten lukumäärä	Lantalatyyppi	Lantalan tilavuus m <sup>3</sup>	Virtasäiliö m <sup>3</sup>
Timosentie 39	Koppeloharju	lypsylehmiä 33, nuorta karjaa noin 60	Lietesäiliöt	-	-
Nikulan ravikeskus	Åsen	noin 100 hevosta	kuivalantalat	980	-
Kuorikoskentie 63	Åsen	lypsylehmiä 26, nuorta karjaa noin 70	Lietesäiliöt 2kpl	-	-

## 9.8 Turkistarhaus

Olemassa olevat ja lopettaneet turkistarhat aiheuttavat pohjavedelle riskin saastua erilaisilla tyyppihdisteillä. Tarhauksen vaikutukset näkyvät pohjavedessä muun muassa kohonneina ammonium-, nitraatti-, kokonaistyyppi-, fosfaatti- ja kokonaisfosforipitoisuuksina sekä kohonneena veden sähköjohtokykyinä.

### 9.8.1 Åsen

Åsenin pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee toiminnassa oleva **turkistarha** (nro 21). Turkistarhalla on ympäristölupa.

## 9.9 Maa-ainesten otto

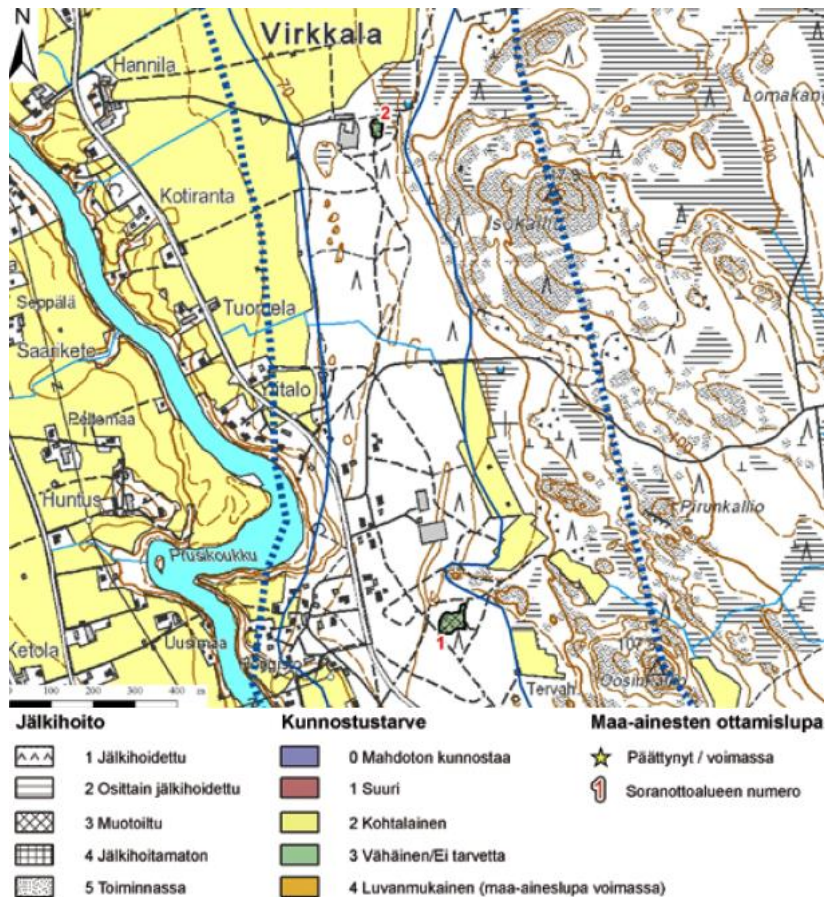
Luonnontilaisilla harjualueilla hyvin vettä johtavassa hiekka- ja soramaaperässä sadannasta suotautuu pohjavedeksi noin 60 prosenttia. Maa-aineston yhteydessä puut, kasvillisuus ja maannoskerros poistetaan, jolloin haihdunta pienenee ja muodostuvan pohjaveden osuus sadannasta kasvaa. Muutos muodostuvan pohjaveden määrässä luonnontilaiseen harjualueeseen nähden voidaan arvioida olevan muutamien prosenttien suuruusluokkaa, jolloin muutokset pohjavesialueelta purkautuvan pohjaveden määrään ja lähdevirtaamiin ovat kokonaisuuden kannalta hyvin vähäisiä. Maa-ainestottoalueilla sadanta vaikuttaa nopeammin pohjaveden pinnankorkeuteen luonnontilaiseen harjumaastoon verrattuna, minkä seurauksena pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelut maa-ainestottoalueella voivat olla voimakkaampia luonnontilaisiin olosuhteisiin verrattuna. Maannoskerroksen poistamisen seurauksena voi aiheutua muutoksia myös pohjaveden laatuun. Merkittävä osa pohjavedeksi imeytyvän veden laatumuutoksista tapahtuu maannoskerroksessa. Luonnontilainen maan pintakerros toimii pohjavedelle puskurina haitallisia aineita vastaan, sillä mm. raskasmetallien ja bakteerien on todettu pidättyvän maaperän pintakerrokseen.

Riski maa-aineston mahdollisista haittavaikutuksista pohjaveteen kasvaa, mitä suurempi osa pohjavesialueen pinta-alasta on maa-ainestokäytössä. Mikäli pohjavesialueen pinta-alasta on maa-ainestottoalueena yli 30 %, aiheuttaa tämä potentiaalisen riskin pohjaveden laadulle. Maa-aineston mahdollisia haitallisia vaikutuksia on kuitenkin tarkasteltava pohjavesialue- ja tapauskohtaisesti, sillä ottamisalueen laajuuden lisäksi pohjaveden laatuun vaikuttavat muun muassa suojakerroksen paksuus sekä ottamisalueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet (Ympäristöministeriö, 2009).

Muuttuneiden pohjaveden muodostumisolosuhteiden lisäksi maa-ainestotoiminnasta voi aiheutua epäsuoria vaikutuksia työkoneiden poltto- ja voiteluaineiden käytöstä ja varastoinnista sekä näihin liittyvästä vuoto- ja vahinkoriskistä. Maa-ainestotoiminnasta aiheutuva päästöriski liittyy lähinnä onnettomuus- tai vahinkotilanteeseen, jonka seurauksena tapahtuisi öljyvuoto. Teknisillä suojarakenteilla, onnettomuustilanteisiin varautumisella ja nopeilla torjuntatoimenpiteillä on mahdollista ehkäistä toiminnasta aiheutuvat pohjaveden laatuun kohdistuvat riskit.

### 9.9.1 Kausti

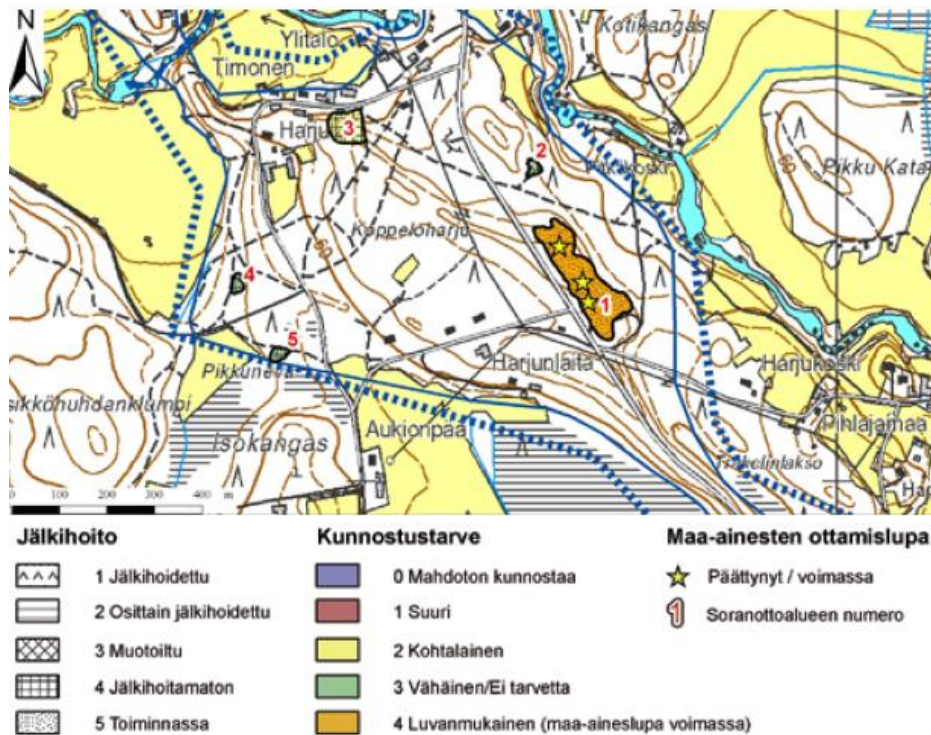
Kaustin pohjavesialueelta kartoitettiin SOKKA-hankkeessa vuonna 2009 kaksi vanhaa maa-ainestottoaluetta, joiden kunnostustarve arvioitiin vähäiseksi.



Kuva 1. Kaustin pohjavesialueelta SOKKA-hankkeessa kartoitetut maa-ainesottoalueet (Rankonen & Hyvönen 2009)

### 9.9.2 Koppeloharju

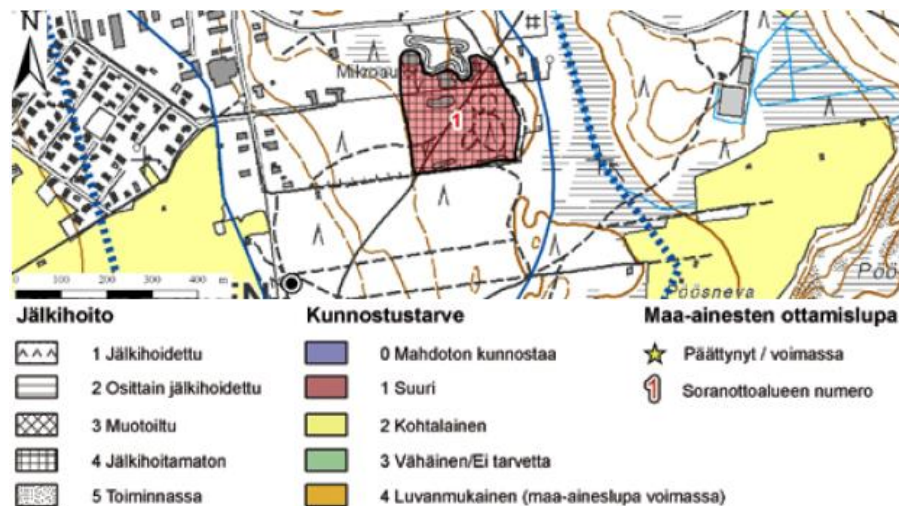
Koppeloharjun pohjavesialueelta kartoitettiin SOKKA-hankkeessa vuonna 2009 viisi soranottoaluetta. Yhden alueen kunnostustarve arvioitiin kohtalaiseksi. Alueella on tällä hetkellä voimassa yksi maa-aineslupa: tila **Paavon pelto RN:o 5:29** (nro 11, SOKKA-alue 1 kuvassa 2). Maa-aineksen ottoalue sijaitsee Koppeloharjun pohjoisosassa. Maa-aineslupa on voimassa vuoteen 2024 saakka. Maa-ainesluvan kokonaisottomäärä on 80 000 m<sup>3</sup>. Maa-ainesluvan mukainen alin ottotaso on +55,30, joka on noin 4 m pohjavedenpinnan yläpuolella.



Kuva 2. Koppeloharjun pohjavesialueelta SOKKA-hankkeessa kartoitetut maa-ainesottoalueet (Rankonen & Hyvönen, 2009)

### 9.9.3 Oosinharju

Oosinharjun pohjavesialueelta kartoitettiin SOKKA-hankkeessa vuonna 2009 yksi **maa-aineksen ottoalue** (nro 25). Alueen kunnostustarve arvioitiin suureksi, sillä alueella on paikoin riittämättömät suojakerrospaksuudet pohjavedenpintaan nähden ja alueella on myös erikokoisia lampia. Alueen hulevedet kertyvät lampiin ja imeytyvät pohjaveteen. Alueella tai sen läheisyydessä runsaasti teollista/yritystoimintaa. Alueella sijaitsee myös moottorirata.

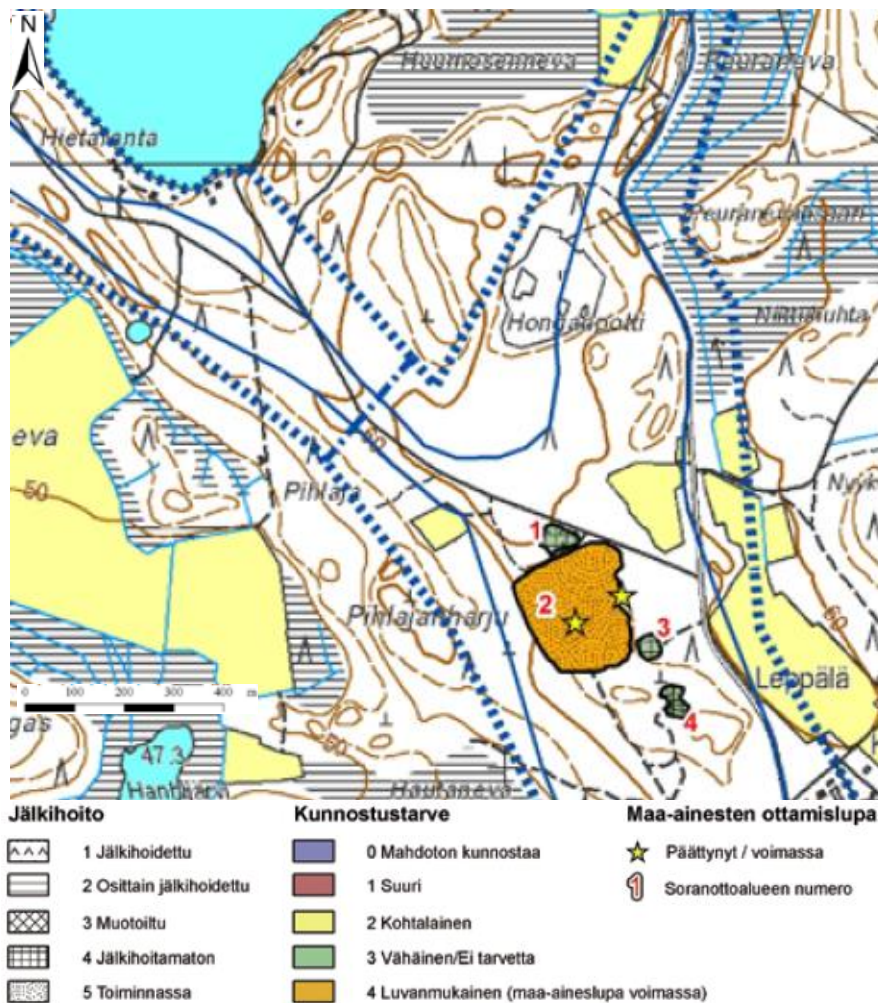


Kuva 3. Oosinharjun pohjavesialueelta SOKKA-hankkeessa kartoitetut maa-ainesottoalueet (Rankonen & Hyvönen, 2009)

### 9.9.4 Peltokydönharju

Peltokydönharjun pohjavesialueelta kartoitettiin SOKKA-hankkeessa vuonna 2009 neljä maa-ainesottoaluetta. Yhden alueen kunnostustarve on kohtalainen ja yhden ottoalueen (SOKKA-alue 2 kuvassa 4) maa-aineslupa oli vielä voimassa SOKKA-hankkeen kartoitusajankohtana. Kyseisen

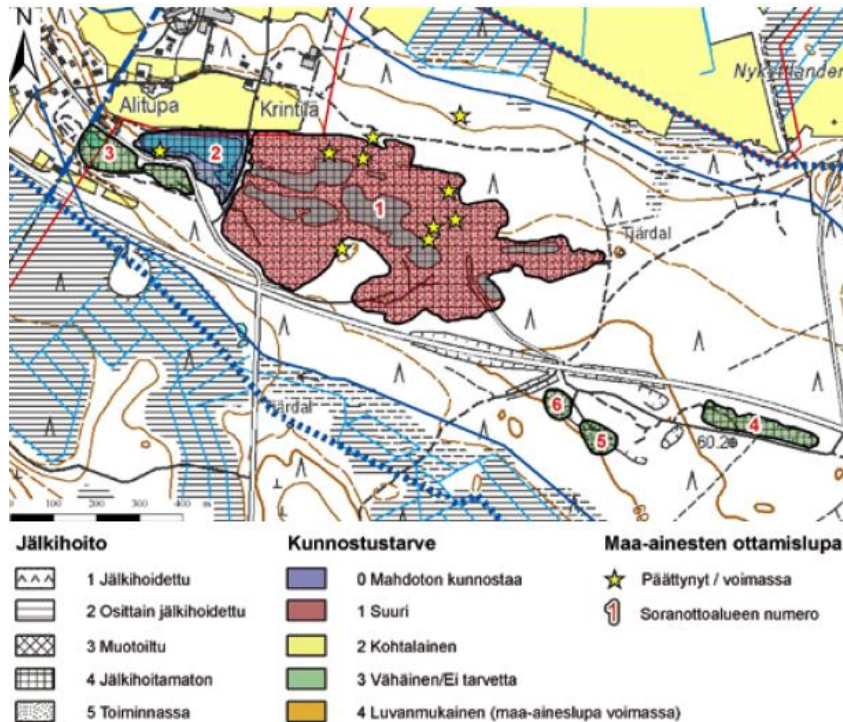
alueen otto on ilmoitettu päättyneeksi vuonna 2010. Kesällä 2018 maisemointi oli vielä kesken. Muiden vuonna 2009 kartoitettujen alueiden kunnostustarve oli vähäinen.



**Kuva 4. Peltokydönharjun pohjavesialueelta SOKKA-hankkeessa kartoitetut maa-ainesottoalueet (Rankonen & Hyvönen).**

#### 9.9.5 Åsen

Åsenin pohjavesialueelta kartoitettiin SOKKA-hankkeessa vuonna 2009 kuusi maa-ainesottoaluetta. Kahdelle alueelle on muodostunut pohjavesilampia. Maa-ainesottoalueiden kunnostustarve vaihtelee vähäisestä mahdottomaan.



Kuva 5. Åsenin pohjavesialueelta SOKKA-hankkeessa kartoitetut maa-ainesottoalueet (Rankonen & Hyvönen).

#### 9.9.6 Kirkkoharju

Kirkkoharjun pohjavesialue ei ollut mukana SOKKA-hankkeessa vuonna 2009. Alueella on useita päättyneitä maa-ainesottolupia. Voimassa olevien maa-ainesottolupien ulkopuolisilla alueilla on kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella ainakin seitsemän ottoaluetta, joille kaikille on muodostunut pohjavesilampia. Alueiden kunnostustarvetta ei ole arvioitu.

Alueella on tällä hetkellä voimassa kaksi maa-aineslupaa:

- **Rauman Kone tila Heimola RN:o 8:86** (nro 12). Maa-aineksen ottoalue sijaitsee Kirkkoharjun pohjoisosassa. Maa-aineslupa on voimassa vuoteen 2020 saakka. Maa-ainesluvan kokonaisottomäärä on 20 000 m<sup>3</sup>. Maa-ainesluvan mukainen alin ottotaso on +56,50, joka ulottuu pohjavedenpinnantason alapuolelle.
- Tila **Metsäharju RN:o 9:130** (nro 13). Maa-aineksen ottoalue sijaitsee Kirkkoharjun eteläosassa. Maa-aineslupa on voimassa vuoteen 2022 saakka. Maa-ainesluvan kokonaisottomäärä on 25 000 m<sup>3</sup>. Maa-ainesluvan mukainen alin ottotaso on +58,00, joka ulottuu pohjavedenpinnantason alapuolelle. Maa-ainesottoa ei ole tehty luvan aikana ja se on ilmoitettu lopetetuksi vuonna 2017.

#### 9.10 Turvetuotanto

Turvetuotannon mahdolliset pohjavesivaikutukset liittyvät suoalueiden ojituksiin. Kuivatusojat voivat aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista, mikäli kaivu ulottuu liian syvälle pohjavedenpinnan alapuolelle vettä johtaviin maakerroksiin. Mikäli pohjaveden purkautuminen lisääntyy pohjavesialueen reunalla, pohjaveden pinnankorkeus voi laskea pohjavesialueella. Ojitus-toimenpiteet voivat aiheuttaa myös riskin humuspitoisten suovesien imeytymisestä pohjavesimuodostumaan.

##### 9.10.1 Åsen

Åsenin pohjavesialueen eteläpuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee turvetuotantoalueita. Turvetuotantoalueiden valumavesistä (ojien syvyydet, kunto, valumavesien määrästä ja niiden virtauksesta tai imeytymisestä pohjavesialueelle) ei ole tarkempaa tietoa.

## 9.11 Sähkömuuntajat

Muuntamoista aiheutuva riski pohjavesille johtuu muuntamoiden jäädyttämiseen ja eristämiseen käytettävästä öljystä. Riski aiheutuu etenkin pylväsmuuntamoista, joissa esimerkiksi salamaniskun seurauksena muuntamon öljysäiliö voi vaurioitua ja öljy päästä valumaan maastoon ja edelleen pohjaveteen. Vanhoissa pylväsmuuntamoissa ei ole lämpölaajenemisen huomioivia paisuntasäiliöitä, jolloin myös muutokset nesteen tilavuudessa voivat aiheuttaa muuntamon rikkoutumisen ja öljyn pääsyn maaperään. Nopeilla torjuntatoimenpiteillä maahan joutunut öljy pystytään kuitenkin korjaamaan pois ja siten voidaan estää öljyn kulkeutuminen pohjaveteen. Uusissa muuntajissa öljysäiliöt on varustettu suoja-altaalla ja riskienhallinnan kannalta ne ovat siten parempia.

### 9.11.1 Kausti

Kaustin pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee yksi suojaamaton pylväsmuuntaja.

### 9.11.2 Koppeloharju

Koppeloharjun pohjavesialueella sijaitsee yksi suojaamaton pylväsmuuntaja.

### 9.11.3 Oosinharju

Oosinharjun pohjavesialueella sijaitsee yhteensä 10 muuntajaa. Tanhuanpään ja Virkkalan vedenottamoiden kaukosuojavyöhykkeillä sijaitsee kahdeksan muuntajaa. Muuntajista 3 on vielä pylväsmuuntajia, mutta ne tullaan joko poistamaan tai vaihtamaan puistomuuntajiksi kesällä 2019. Pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee kaksi pylväsmuuntajaa.

### 9.11.4 Peltokydönharju

Peltokydönharjun pohjavesialueella ei sijaitse muuntajia.

### 9.11.5 Åsen

Åsenin pohjavesialueella sijaitsee yhteensä neljä muuntajaa. Kaikki muuntajat ovat suojaamattomia pylväsmuuntajia. Pohjavesialueen itäosassa, lähinnä vedenottamon kaivoa, sijaitsevan muuntajan öljy on vaihdettu ns. ekoöljyksi.

### 9.11.6 Kirkkoharju

Kirkkoharjun pohjavesialueella ei sijaitse muuntajia.

## 9.12 Tienpito ja liikenne

Liikenteestä ja tienpidosta pohjavesiin kohdistuva riski aiheutuu liukkauden torjunnassa käytettävästä tiesuolasta sekä vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvistä onnettomuustapauksista. Tiesuolaa on käytetty Suomessa liukkauden torjunnassa yli 50 vuoden ajan. Suurimmillaan suolan käyttömäärät olivat 1980- ja 1990-lukujen taitteessa. Tiesuolauksen pohjavesille aiheuttaman riskin tiedostamisen jälkeen suolausmääriä on pyritty vähentämään johdonmukaisesti koko maassa. Erityisesti pohjavesialueilla sijaitsevien teiden suolaukseen on kiinnitetty huomiota. Samaan aikaan tiestön ja liikenteen määrä sekä teiden talvihoidon vaatimustaso ovat kasvaneet, mikä asettaa rajoituksia suolauksen vähentämiselle. Tämän vuoksi on selvitetty myös vaihtoehtoisia menetelmiä liukkauden torjuntaan. Vaihtoehtoisista menetelmistä varteenotettavimmaksi on tähän mennessä osoittautunut kaliumformiaatti. Ensimmäiset liukkauden torjuntakokeilut kaliumformiaattia käyttäen tehtiin 2000-luvun alussa. Kaliumformiaatin pohjavesivaikutuksia sekä soveltuvuutta teiden liukkauden torjuntaan on tutkittu mm. Suomen ympäristökeskuksen MIDAS2-hankkeessa (Salminen et al. 2010). Formiaatti hajoaa ympäristössä nopeasti hiilidioksidiksi ja vedeksi. Maaperässä alhaisissakin lämpötiloissa tapahtuva

nopea mikrobiologinen hajoaminen estää formiaatin päätyksen pohjaveteen. Kaliumformiaatin laajempaa käyttöä liukkauden torjunnassa rajoittaa mm. korkeammat kustannukset natriumkloridiin nähden. Polanteen poistamiseen kaliumformiaatti soveltuu heikosti. Kaliumformiaatin käytön pitkäaikaisvaikutuksia bentoniittirakenteisen pohjavesisuojauksen toimivuuteen ei myöskään varmuudella tunneta.

Maantieverkko on jaettu hoitoluokkiin mm. teiden liikennemäärien ja liikenteellisen merkityksen mukaan. Tieverkko jaetaan viiteen hoitoluokkaan (Is, I, Ib, II, III), joiden lisäksi on luokkaa Ib vastaava taajamien hoitoluokka TIB. Tien hoitoluokka määrittelee, missä kunnossa teiden on oltava talvella ja kuinka nopeasti on ryhdyttävä toimenpiteisiin, kun keli muuttuu huonommaksi esimerkiksi lumen tai liukkauden vuoksi. Pohjavesivaikutusten kannalta keskeisimpiä ovat hoitoluokkien Is- ja I-tiet, jotka kuuluvat läpitalven suolattaviin teihin.

#### 9.12.1 Kausti

Kaustin pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee yhdystie 18042. Yhdystie 18042 kuuluu talvihoitoluokkaan II. Keskimääräinen liikennemäärä on tiellä 18042 357 ajoneuvoa/vrk.

#### 9.12.2 Koppeloharju

Koppeloharjun pohjavesialueella sijaitsee Yhdystie 17947, joka kuuluu talvihoitoluokkaan III. Yhdystien 17947 keskimääräinen vuorokausiliikenne Koppeloharjun pohjavesialueen kohdalla on 134 ajoneuvoa/vrk. Vaarallisten aineiden VAK-kuljetuksista ei ole tietoa.

#### 9.12.3 Oosinharju

Oosinharjun pohjavesialueella sijaitsevat kantatie 64 ja yhdystie 17947. Kantatie 64 kuuluu talvikunnosapitoluokkaan Ib. Kantatie 64 keskimääräinen liikennemäärä on 4920 ajoneuvoa/vrk ja yhdystiellä 17947 1100 ajoneuvoa/vrk. Vaarallisten aineiden VAK-kuljetuksista ei ole tietoa.

#### 9.12.4 Peltokydönharju

Peltokydönharjun pohjavesialueen keskiosan läpi kulkee Yhdystie 17947, joka kuuluu talvihoitoluokkaan III. Yhdystien 18037 keskimääräinen vuorokausiliikenne Peltokydönharjun pohjavesialueen kohdalla on 134 ajoneuvoa/vrk. Vaarallisten aineiden VAK-kuljetuksista ei ole tietoa.

#### 9.12.5 Åsen

Åsenin pohjavesialueella sijaitsevat valtatie 13, yhdystiet 18039 ja 18040. Valtatie 13 kuuluu talvihoitoluokkaan I ja yhdystie 18039 luokkaan III. Hoitoluokka I tulee poistumaan lokakuussa 2019 ja valtatie 13 ollaan nostamassa talvihoitoluokkaan Is, joka tarkoittaa käytettävän suolamäärän lisäämistä. Valtatie 13 keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) Åsenin pohjavesialueen kohdalla on 3256 ajoneuvoa/vrk. Valtatie 13 (Kokkola-Äänekoski) on tärkeä vaarallisten aineiden kuljetusreitti. Vaarallisten aineiden kuljetusmäärä on keskimäärin 3000-7000 tn/viikko (Trafin julkaisu 20/2013) ja merkittävimmän osan vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärästä muodostavat kaasut. Vaarallisten aineiden maantiekuljetuksiin liittyvän mahdollisen onnettomuusriskin kannalta palavien nesteiden kuljetuksia voidaan pitää pohjavesiriskin kannalta keskeisimpinä.

Valtatie 13:lle on rakennettu pohjavesisuojaukset (yhteensä noin 6540 m) 1990-luvulla. Pohjavesisuojaus puuttuu kuitenkin pohjavesialueen länsipäästä noin 1200 m matkalta, josta vedet pääsevät imeytymään pohjavesialueelle.

Åsenin pohjavesialue kuuluu ELY-keskuksen liikennevastuualueen (ent. Vaasan tiepiiri) suorittamaan seurantaan, jossa seurataan tiesuolauksen vaikutusta pohjaveden laatuun.



Havaintoputken 2020 veden kloridipitoisuus on laskenut vuosien 1997 – 2018 välisenä aikana. Havaintoputkessa 2020 kloridipitoisuus on ollut tarkkailun alkaessa korkeimmillaan tasolla 270 mg/l. Vuonna 2018 todettiin tarkkailujakson alhaisin kloridipitoisuus, 41 mg/l. Pitoisuus ylittää pohjaveden ympäristölaatusnormin enimmäispitoisuuden (25 mg/l).

Havaintoputkissa 2019 (tarkkailussa vuodesta 1997 lähtien) ja 2027 (tarkkailussa vuodesta 1999 lähtien) veden kloridipitoisuus on pysynyt suhteellisen tasaisena ja havaintoputkessa 2026 (tarkkailussa vuodesta 1999) pitoisuustrendi on ollut pääasiassa laskeva. Vuosina 2012-2014 kloridipitoisuus havaintoputkessa 2026 on ollut aikaisempaa korkeammalla tasolla. Pitoisuudet ovat olleet tasolla 34-74 mg/l, mikä ylittää pohjaveden ympäristölaatusnormin enimmäispitoisuuden 25 mg/l. Vuosina 2015 ja 2016 pitoisuudet ovat olleet jälleen alhaisemmat, noin tasolla 8-14 mg/l. Vuoden 2017 seurannassa pitoisuus 28 mg/l ylitti jälleen ympäristölaatusnormin enimmäispitoisuuden ja vuonna 2018 pitoisuus oli laskenut tasolle 15 mg/l.

Seurantaputkissa 2019 ja 2027 pitoisuudet ovat olleet vuonna 2018 välillä 0,73-2,7 mg/l.

Pohjavesialue (Åsen A ja Åsen B) on luokiteltu riskialueeksi kloridipitoisuuksien takia

#### 9.12.6 Kirkkoharju

Kirkkoharjun pohjavesialueella sijaitsee Yhdystie 17947, joka kuuluu talvihoitoluokkaan III. Yhdystien 18037 keskimääräinen vuorokausiliikenne Kirkkoharjun pohjavesialueen kohdalla on 134 ajoneuvoa/vrk.

### 9.13 Kaatopaikat, pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

#### 9.13.1 Koppeloharju

##### **Kuljetusliike K Järvelä ja pojat** (nro 14)

Toimintansa lopettanut yritys, jonka toimialaan on kuulunut kuljetuskaluston korjaamo- ja huoltotoimintaa. Kohde on mahdollisesti pilaantunut.

#### 9.13.2 Peltokydönharju

Vedenottamon pohjoispuolella, noin 400 m etäisyydellä ottamosta, sijaitsee **toiminnasta poistettu turkistarha** (nro 22). Vedenottamon vedessä on havaittu 1996 – 1999 tehdyssä selvityksessä raja-arvon ylärajalla olevia pitoisuuksia nitraattia. Tarha-alueella on tehty kunnostustoimenpiteitä vuoden 2017 aikana. Ympäristötoimen osalta lopputarkastus on tekemättä.

#### 9.13.3 Kausti

Kaustin pohjavesialueella sijaitsee **kaksi vanhaa turkistarhaa** (nrot 23 ja 24). Pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsevan tarhan kaikkia rakennuksia ei ole vielä purettu. Maisemoimattomalla turkistarhalla on vain muutamia varjotaloja ja se on ollut tiettävästi ainoastaan vähän aikaa toiminnassa. Pohjavesialueen eteläosassa sijaitseva turkistarha-alue on maisemoitu, mutta se tulee saneerata kokonaisuudessaan varavedenottamon läheisyyden vuoksi.

#### 9.13.4 Oosinharju

##### **Entinen saha** (nro 15)

Oosinharjun alueella sijaitsee entinen saha (toiminnassa 1965-1981), jonka alueelta on vuonna 1991 poistettu maaperän kunnostuksen yhteydessä kloorifenolipitoisia maita noin 800 tonnia. Vuonna 1997 otetuissa maaperänäytteissä todettiin alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia dioksiineja. Sahan alueella on MATTI-rekisterin mukaan olemassa selvitystarve.

### **Kaustisen vanha ampumarata (nro 16)**

Kaustisen vanha ampumarata sijaitsee osittain Oosinharjun pohjavesialueella. Ampumaradalla on ollut kaksi luotiaserataa sekä haulikkorata. Ampumarata on ollut käytössä vuosina 1970-1988. Ampumaradan (luotiaserata) maaperä on vuoden 2011 tutkimusraportin (Tutkimusraportti ELY nro 36) mukaan paikoin pilaantunut metalleilla. Tutkimusten perusteella tehdyn riskinarvion perusteella alueen maaperä on pilaantunut ja alueella on kunnostustarve.

Pohjavedessä alueella on todettu kohonneet sinkki- ja nikkelpitoisuudet. Pitoisuudet olivat kuitenkin alle talousveden laatuvaatimusten.

Kaustisen vanhan ampumaradan kohdalla sijaitsee nykyään Pohjanmaan Raskasvaruste Oy:n toimitilat ja korjaamo/tuotantohalli. Maaperän kunnostamisesta rakennustöiden yhteydessä ei ole tietoa. Alue on osittain Raskasvaruste Oy:n ja Kaustisen kunnalta saadun tiedon mukaan rakentamisen vuoksi kaivetut massat on läjitetty lähialueelle pohjavesialueen ulkopuolelle.

### **Järvelän Kettu ja Minkki (nro 17)**

Toimintansa lopettanut turkistarha sijaitsee osittain Oosinharjun muodostumisalueella. Pohjavesi virtaa entiseltä turkistarha-alueelta kohti Virkkalan vedenottamo. Maaperän pilaantuneisuustutkimuksista tai kunnostustöistä alueella ei ole tietoa. Tarhan rakennukset on purettu.

Oosinharjun pohjavesialueella sijaitsee lisäksi toinen toimintansa lopettanut turkistarha, Virkkalan vedenottamon länsipuolella. Tarhan rakennukset on purettu ja alueet on siistitty; tarhan tarkka sijainti ei ole tiedossa.

### **Teollisuus- ja yritystoiminnan mahdollisesti pilaama maaperä (1)**

Oosinharjun pohjavesialueella on aiemmin sijainnut toimintaa, joka on voinut mahdollisesti aiheuttaa maaperän pilaantumista. Tällaista toimintaa on ollut mm. turkistarha, Perhonjokilaakson keskuspesula ja Ekorosk jäteasema sekä muu pienteollisuus ja korjaamotoiminta. Tiedossa ei ole onko maaperän pilaantuneisuutta tutkittu toimintansa lopettaneiden tai nykyisten toimijoiden alueilta.

#### 9.13.5 Kirkkoharju

### **Vanha kaatopaikka (nro 18)**

Pohjavesialueen reunalla on käytöstä poistettu vanha kevyesti peitetty pienehkö yhdyskuntajätteen kaatopaikka (Matti-rekisteri). Se on ollut toiminnassa vuosina 1963 – 1974 ja sijaitsee alueen itäreunassa aivan Lähdenevan kupeessa, pohjaveden muodostumisalueen ja pohjavesialueen rajan välisellä alueella. Kaatopaikalla on MATTI-rekisterin mukaan olemassa oleva selvitystarve.

## **9.14 Hautausmaat**

Kaustisen kunnan pohjavesialueilla ei karttatarkastelun perusteella sijaitse hautausmaita. Holminiemen hautausmaa sijaitsee noin 360 metriä Oosinharjun pohjavesialueen länsipuolella.

## **9.15 Ampumaradat**

Kaustisen kunnan pohjavesialueilla ei ole toiminnassa olevia ampumaratoja. Nykyisin käytössä oleva ampumarata sijaitsee noin 2 km etäisyydellä lähimmästä pohjavesialueesta (Oosinharju). Kaustisen vanha ampumarata on sijainnut Oosinharjun pohjavesialueen pohjoisosassa.

## **9.16 Siirtoviemärit**

Kaustisen kunnan alueelta ei ollut suojelusuunnitelmaa varten saatavilla tietoja siirtoviemäreistä.

## 9.17 Yhteenveto

Yhteenveto riskiarvioinnin tuloksista toimialoittain jaoteltuna on esitetty taulukossa 6. Pääosa arvioiduista riskeistä arvioitiin luokkaan D (24 kpl), eli niiden aiheuttama pohjavesiriski on vähäinen. Kahdeksan riskeistä arvioitiin luokkaan C eli niiden aiheuttama pohjavesiriski on kohtalainen. Kaksi riskiä arvioitiin luokkaan B eli niiden aiheuttama riski pohjavedelle on merkittävä. Alueella ei ole A-luokan (erittäin merkittävä riski) pohjavesiriskejä. Riskikohteet on esitetty liitteessä 3 sekä piirustuksissa 6-9.

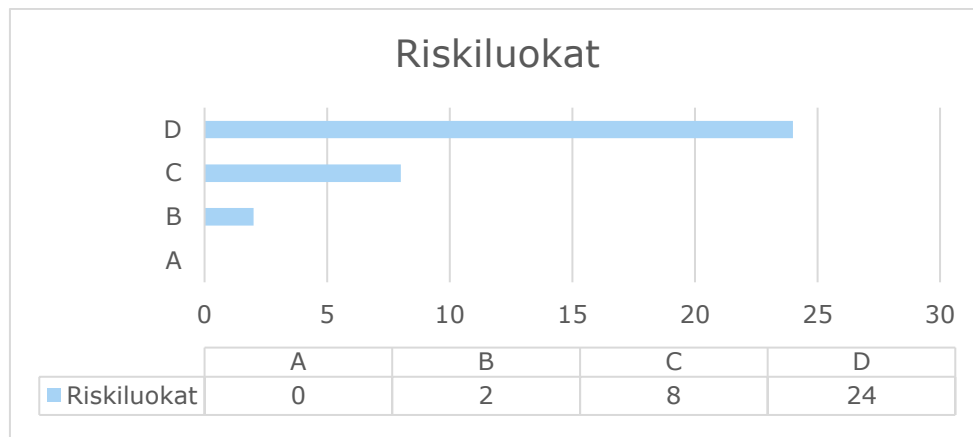
**Taulukko 6. Yhteenveto riskinarvioinnin tuloksista**

Riskiarvioinnin kohde	Äsen riskiluokat (A-D)	Oosinharju riskiluokat (A-D)	Kausti riskiluokat (A-D)	Peltokydönharju riskiluokat (A-D)	Koppeloharju riskiluokat (A-D)	Kirkkoharju riskiluokat (A-D)
Öljysäiliöt/ Roskaantumisen	D	C	D	*	*	*
Asutus/ Jätevedet	D	D	D	*	D	*
Maatalous	D	*	-	*	-	*
Metsätalous	-	-	-	-	-	-
Maa-ainestenotto	D	B	D	D	D	D
Sähkömuuntajat	D	D	D	*	D	*
Tienpito ja liikenne	B	C	D	D	D	D
Turkistarhat	D	*	*	*	*	*
Siirtoviemärit	-	-	-	-	-	-
Teollisuus	D	C	*	*	D	*
PIMA-alueet (sis MATTI-kohteet)	*	C	C	C	C	C
Turvetuotanto	D*	*	*	*	*	*

\* ei kohteita pohjavesialueella

- ei lähtötietoja

**Taulukko 7. Yhteenveto luokiteltujen riskikohteiden määrästä**



## 10. TOIMENPITEET RISKIEN VÄHENTÄMISEKSI JA VARAUTUMINEN VAHINKOTAPAUKSIIN

### 10.1 Toimenpidesuosituksset

Seuraavassa on esitetty pohjavesialuekohteisesti keskeiset toimenpiteet, jotka alueella suositellaan tehtäväksi. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman toteutumisen seuraamista varten on suositeltavaa perustaa seurantaryhmä, johon kootaan edustajat Kaustisen kunnasta ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksesta. Seurantaryhmälle voidaan nimetä kunnasta vastuuhenkilö, joka vastaa seurantaryhmän koollekutsumisesta vuosittain.

Toimenpidesuosituksissa on otettu huomioon Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen pohjavesien toimenpideohjelmassa 2016-2021 annetut toimenpiteet pohjavesialueille.

#### 10.1.1 Kausti

##### **Pohjavedenottamot**

- Kaustisen kunnan vedenottamoiden tarkkailuohjelmat suositellaan päivitettäväksi.

##### **Asutus ja jätevedet**

- Uusien asuinalueiden kaavamääräyksissä tulee ottaa huomioon pohjavesialueille rakentaminen.
- Pohjavesialueella sijaitsevien kunnalliseen jätevesiviemäriin kuulumattomien kiinteistöjen jätevesijärjestelmien kartoitus.

##### **Öljysäiliöt**

- Pelastuslaitoksella tulee olla ajantasaiset tiedot pohjavesialueella sijaitsevista öljysäiliöistä sähköisessä rekisterissä.
- Kiinteistöjen omistajia tulee tiedottaa/muistuttaa öljysäiliöiden tarkastusvelvollisuudesta.

##### **Kaatopaikat, pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet**

- Toimintansa lopettaneiden ja lopettavien turkistarhojen pohjavesivaikutusten selvittäminen ja riskinarvio

##### **Muuntajat**

- Pohjavesialueella olevan pylväsmuuntajan muuttaminen puistomuuntajaksi

#### 10.1.2 Koppeloharju

##### **Maa-ainesotto**

- Maa-ainesottoalueiden maisemointi ja jälkihoitotoimenpiteet tulee toteuttaa ottotoiminnan päätyttyä.

##### **Asutus ja jätevedet**

- Pohjavesialueella sijaitsevien jätevesiviemäriin kuulumattomien kiinteistöjen jätevesijärjestelmien kartoitus.

##### **Muuntajat**

- Pohjavesialueella olevan pylväsmuuntajan muuttaminen puistomuuntajaksi

#### 10.1.3 Oosinharju

##### **Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset**

- Maaperän rakenneselvityksen laatiminen Oosinharjun pohjavesialueelle.

##### **Teollisuus- ja yritystoiminta**

- Yritysalueen toimintaa tulee valvoa säännöllisin tarkastuksin. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota polttoaineiden ja muiden kemikaalien sekä ongelmajätteiden käsittelyyn ja varastointiin. Yritysalueen kiinteistöjä ei tule käyttää romujen, jätteiden tai mahdollisesti pilaantuneiden maa-ainesten varastointiin.
- Yritysalueella muodostuvat likaiset hulevedet tulee johtaa hulevesiviemäriin, jotta likaisten hulevesien imeytyminen maaperään ja edelleen pohjaveteen voidaan estää. Puhtaat hulevedet, kuten rakennusten kattovedet, tulee imeyttää maaperään, kun on varmistuttu, että imeytettävät vedet ovat puhtaita.

### **Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet**

- Maaperän pilaantuneisuustutkimuksia suositellaan toimintansa lopettaneille riskikohteille mm. vanha ampumarata, jäteasema, turkistarhat ja entinen saha.

### **Öljysäiliöt**

- Pelastuslaitoksella tulee olla ajantasaiset tiedot pohjavesialueella sijaitsevista öljysäiliöistä sähköisessä rekisterissä.
- Kiinteistöjen omistajia tulee tiedottaa/muistuttaa öljysäiliöiden tarkastusvelvollisuudesta.

### **Pohjavedenottamot**

- Kaustisen kunnan vedenottamoiden tarkkailuohjelmat suositellaan päivitettäväksi.
- Grusmarkin vedenottamon tarkkailuohjelma suositellaan päivitettäväksi.

### **Asutus ja jätevedet**

- Uusien asuinalueiden kaavamääräyksissä tulee ottaa huomioon pohjavesialueille rakentaminen.
- Pohjavesialueella sijaitsevien jätevesiviemäriin kuulumattomien kiinteistöjen jätevesijärjestelmien kartoitus.
- Viemärirakenteiden kunnon tarkastus pohjavesialueella.

### **Maa-ainesotto**

- Maa-ainesottoalueiden maisemointi ja jälkihoitotoimenpiteet tulee toteuttaa kiireisesti. Ottotoiminta on alueella ulottunut paikoitellen pohjavedenpinnan alapuolelle. Alueella runsaasti teollisuus/yritystoimintaa. Alueen hulevesien pääsy pohjavesilampiin tulee estää.

### **Muuntajat**

- Pohjavesialueella olevien pylväsmuuntajien muuttaminen puistomuuntajiksi

#### 10.1.4 Peltokydönharju

### **Kaatopaikat, pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet**

- Toimintansa lopettaneiden ja lopettavien turkistarhojen pohjavesivaikutusten selvittäminen ja riskinarvio.

#### 10.1.5 Åsen

### **Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset**

- Maaperän rakenneselvityksen laatiminen Åsenin pohjavesialueelle.

### **Pohjavedenottamot**

- Kaustisen kunnan vedenottamoiden tarkkailuohjelmat suositellaan päivitettäväksi.

### **Maa-ainesotto**

- Maa-ainesottoalueiden maisemointi ja jälkihoitotoimenpiteet tulee toteuttaa ottotoiminnan päätyttyä. Ottotoiminta on pohjavesialueen länsiosassa (SOKKA alue 1) ulottunut paikoitellen pohjavedenpinnan alapuolelle.

### **Liikenne ja tienpito**

- Valtatie 13 pohjavesisuojauskuunto Åsenin pohjavesialueella tulee tarkastaa. Valtatie 13 pohjavesisuojauskuunto jatkaminen länteen koko Åsenin pohjavesialueelle.
- Vaihtoehtoinen liukkauden torjunta (esim. kaliumformiaatti) sekä pohjaveden kloridipitoisuuden seurannan jatkaminen.

### **Teollisuus- ja yritystoiminta**

- Yritysalueen toimintaa tulee valvoa säännöllisin tarkastuksin. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota polttoaineiden ja muiden kemikaalien sekä ongelmajätteiden käsittelyyn ja varastointiin. Yritysalueen kiinteistöjä ei tule käyttää romujen, jätteiden tai mahdollisesti pilaantuneiden maa-ainesten varastointiin.
- Yritysalueella muodostuvat likaiset hulevedet tulee johtaa hulevesiviemäriin, jotta likaisten hulevesien imeytyminen maaperään ja edelleen pohjaveteen voidaan estää. Puhtaat hulevedet, kuten rakennusten kattovedet, tulee imeyttää maaperään, kun on varmistuttu, että imeytettävät vedet ovat puhtaita.
- Kahdelle pohjavesialueella toimivalle yritykselle on annettu kehoitus hakea ympäristölupaa.

### **Öljysäiliöt**

- Pelastuslaitoksella tulee olla ajantasaiset tiedot pohjavesialueella sijaitsevista öljysäiliöistä sähköisessä rekisterissä.
- Kiinteistöjen omistajia tulee tiedottaa/muistuttaa öljysäiliöiden tarkastusvelvollisuudesta.

### **Maa- ja metsätalous**

- Hevostallien lannankäsittelyä tulee tehostaa.

### **Asutus ja jätevedet**

- Viemärirakenteiden kunnon tarkastus pohjavesialueella.

### **Turvetuotanto**

- Åsenin eteläpuolisten turvetuotantoalueiden humuspitoisten vesien imeytymisen estäminen pohjavesimuodostumaan.

### **Muuntajat**

- Pohjavesialueella olevien pylväsmuuntajien muuttaminen puistomuuntajiksi

## 10.1.6 Kirkkoharju

### **Maa-ainesotto**

- Maa-ainesottoalueiden maisemointi ja jälkihoitotoimenpiteet tulee toteuttaa ottotoiminnan päätyttyä. Ottotoiminta on alueella ulottunut paikoitellen pohjavedenpinnan alapuolelle.

### **Liikenne ja tienpito**

- Pohjavesialueen merkitseminen pohjavesialue-merkein.

### **Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet**

- entisen yhdyskuntajätteen kaatopaikan pilaantuneisuuden selvitys ja riskinarvio sekä riskinarvion mukaiset toimenpiteet.

## 10.2 Toimenpiteet ja vastuutahot

Keskeisimmät pohjaveden suojeluun liittyvät toimenpiteet on esitetty oheisessa toimenpidetaulukossa.

**Taulukko 5. Pohjaveden suojelun toimenpiteet Kaustisen kunnan pohjavesialueilla**

Toimenpide	Toteutusvastuu	Seurantavastuu	Aikataulu
1. Maanalaisten öljysäiliöiden kartoitus ja tarkistus sekä heikkokuntoisten säiliöiden poistaminen. Öljysäiliörekisterin ajan tasalla pitäminen.	Pelastuslaitos, Kaustisen kunta	Pelastuslaitos	Kysely aloitettu keväällä 2020, seuraava kysely tehdään syksyllä 2020.
2. Suoja-altaan asentaminen maanpäällisiin suojaamattomiin öljysäiliöihin ja säiliöiden varustaminen ylitäytön estimillä.	Kiinteistön omistaja, toiminnanharjoittaja	Pelastuslaitos	Kartoituksen yhteydessä
3. Kiinteistöjen öljysäiliöiden kunnon seuranta aina täytön yhteydessä tai ainakin kerran vuodessa.	Kiinteistön omistaja, toiminnanharjoittaja	Kiinteistön omistaja	Kerran vuodessa
4. Pohjavesialueilla kunnalliseen jätevesiviemäriin kuulumattomien kiinteistöjen jätevesijärjestelmien kartoitus	Kaustisen kunta, konsultti	Kaustisen kunta	Selvitys tehty 2018-2019. Liittymisvelvoite kunnan viemärin toiminta-alueella pantu voimaan 2020. Suurin osa kiinteistöistä tehneet vaadittavat työt. Vuoden 2020 aikana tehdään selvitystä siitä, ketkä eivät ole vielä päivittäneet jätevesijärjestelmää.
5. Maanomistajien tiedottaminen toiminnanharjoittamisesta pohjavesialueella sekä toiminnoille asetettujen rajoitusten ja määräysten valvonta. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota polttoaineiden ja muiden kemikaalien sekä ongelmajätteen käsittelyyn ja varastointiin.	Kaustisen kunta	Kaustisen kunta	Jatkuvasti

6. Maaperän pilaantuneisuustutkimukset laadittava toimintansa lopettaneille riskikohteille mm. jäteasema ja entinen saha. Entisen yhdyskuntajätteen kaatopaikan pilaantuneisuuden selvitys, riskinarvio sekä riskinarvion mukaiset toimenpiteet.	Toiminnanharjoittaja Kaustisen kunta, konsultti	Kaustisen kunta	Mahdollisimman pian
7. Kirkkoharjun pohjavesialueen merkitseminen pohjavesialue-merkein.	Kaustisen kunta, ELY-keskuksen liikennevastuualue	ELY-keskus	Mahdollisimman pian
8. Valtatie 13 pohjavesisuojaus kunto Åsenin pohjavesialueella tulee tarkastaa ja tarvittaessa jatkaa suojausta.	Kaustisen kunta	ELY-keskus	Mahdollisimman pian
9. Vaihtoehtoinen liukkauden torjunta (esim. kaliumformiaatti) Åsenin pohjavesialueella sekä pohjaveden kloridipitoisuuden seurannan jatkaminen.	Urakoitsija, Kaustisen kunta	Kaustisen kunta	Seurannan mukaisesti, vaihtoehtoista liukkauden torjuntaa selvitettävä mahdollisimman pian
10. Maa-ainesottoalueiden maisemointi ja jälkihoitotoimenpiteet ottotoiminnan päätyttyä. Erityisesti Oosinharjun ja Åsenin pohjavesialueiden jo toimintansa lopettaneille soranottoalueille	Toiminnanharjoittaja kunta, konsultti	Kaustisen kunta	Toiminnan päätyttyä, mahdollisimman pian
11. Kaustisen kunnan sekä Grusmarkin vedenottamoiden tarkkailuohjelmien päivitys.	Kaustisen kunta, konsultti	Kaustisen kunta	Vuoden 2021 aikana
12. Kaavoitettaessa uusia asuinalueita on huomioitava pohjavesialueille rakentaminen.	Kaustisen kunta, kaavoittaja	ELY-keskus	Kaavoituksen yhteydessä
13. Rakenneselvityksen laatiminen Åsenin ja Oosinharjun pohjavesialueille	Kaustisen kunta	ELY-keskus	Työ on tekeillä, valmistuu 2020-2021.
14. Viemärirakenteiden kunnon tarkastus Åsenin ja Oosinharjun pohjavesialueilla	Kaustisen kunta, kunnallistekniikka	Kaustisen kunta	Mahdollisimman pian



15. Äsenin eteläpuolisten turvetuotantoalueiden humuspitoisten vesien imeytymisen selvittäminen	Toiminnanharjoittaja	Kaustisen kunta	Mahdollisimman pian
16. Pohjavesialueilla sijaitsevien pylväsmuuntajien muuttaminen puistomuuntajiksi	Sähköyhtiö	Kaustisen kunta	Mahdollisimman pian

### 10.3 Toiminta vahinkotapauksissa

Mahdollisiin pohjavesivahinkoihin tulee varautua ennalta, jotta vahingon sattuessa voidaan toimia mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksella tulee olla ajantasaiset tiedot pohjavesialueiden ja vedenottamoiden sijainnista. Myös päivitetty luokitustarkistukset pohjavesialuekarttoineen toimitetaan pelastuslaitokselle. Pohjavesialueella tapahtuneesta ympäristövahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa hätäkeskukseen sekä aloittaa olosuhteisiin nähden tarpeelliset ja välittömät torjuntatoimenpiteet. Hätäkeskus ilmoittaa onnettomuudesta Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitokselle sekä kunnan ympäristönsuojelu- ja terveystoimikunnille ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

Pelastuslaitos ryhtyy torjuntatoimiin hälytyksen/ilmoituksen saatuaan. Pelastuslaitoksen suorittamalla välittömällä torjuntatoimenpiteillä pyritään rajaamaan maaperän sekä pinta- ja pohjaveden likaantuminen mahdollisimman pienelle alueelle ja estämään lika-aineen kulkeutuminen kaivoihin tai vedenottamolle. Varsinaisia torjuntatoimia johtaa aina pelastuslaitos, mutta myös Kaustisen kunnan ympäristöviranomaisilla ja vesilaitoksella tulisi olla toimintasuunnitelma mahdollisten onnettomuustilanteiden varalle.

Vahingon aiheuttaja on vastuussa vahinkojen selvittämisestä ja tutkimisesta. Vahinkojen jälkitorjunnasta ja kustannuksista vastaa myös vahingon aiheuttaja. Pelastuslaitos ja kunnan ympäristönsuojeluviranomainen valvovat jälkitorjunnan toteutusta. Jälkitorjunnan huolehtiminen on kunnan vastuulla. Mikäli näillä toimenpiteillä ei saada lika-ainetta poistettua riittävän tehokkaasti, tulee alueelle laatia asiantuntija-apua käyttäen pilaantuneen maan tai pohjaveden kunnostamissuunnitelma.

Pohjavettä uhkaavan onnettomuuden torjuntatoimenpiteiden yhteydessä saatetaan tarvita nopeasti erityisasiantuntemusta, jotta pilaantumiselta vältytään. Onnettomuustapausten varalle tulee koota tietoa (esim. erilliseen kansioon) niistä asiantuntijoista, kuten konsulttitoimistoista ja laboratorioista, joiden apua voidaan tarvita. Etukäteen tulee sopia myös tiedottamiseen ja tiedonvälitykseen liittyvistä järjestelyistä vahinkotilanteessa. Käytännön työkaluna voi toimia mm. pelastustoimen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma.

Ympäristöviranomaisilla tulisi olla jatkuva valmius mahdollisten onnettomuustilanteiden varalle. Onnettomuuden sattuessa onnettomuuspaikalle tulisi välittömästi saada päivystävä viranomainen sekä pohjavesiasiantuntija, joka voi ohjata pelastustoimintaa pohjaveden pilaantumisen estämiseksi.

Vesilaitosten tulee olla varautuneita vedenjakeluun myös erilaisissa häiriötilanteissa. Vesihuollon erityistilanteet voivat olla lyhytaikaisia, vesilaitoksen toimintaan liittyviä häiriöitä tai suurempia ongelmia, kuten raakavesilähteen likaantuminen, vesijohtoverkoston jäätyminen tai likaantuminen, ilkivalta tai suuronnettomuus.

Kuntien tulee tiedottaa pohjaveden suojelun toimenpiteistä pohjavesialueella toimiville. Pohjavesialueella sijaitsevilla yrityksillä tulee käydä tarkastuksella tietyin väliajoin, jolloin

tarkastetaan kemikaali- ja ongelmajätteiden määrät ja niiden säilytys kiinteistöllä. Riskitiedot tulee tallentaa, jotta ne ovat jatkossa myös kaavoituksen ja muun suunnittelun käytössä.

## 11. ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU

### 11.1 Pohjavesialueiden maankäyttö ja kaavatilanne

#### 11.1.1 Kaustisen kaupunki, keskustan osayleiskaava

Oosinharjun pohjavesialue sijoittuu Kaustisen keskustan osayleiskaava-alueelle (hyväksytty 16.4.2015). Osayleiskaavaan on merkitty vedenottamon lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet. Lähisuojavyöhyke määrää, että alueelle ei saa sijoittaa uusia laitoksia tai toimintoja, jotka voivat vaarantaa vedenottoa. Alueella harjoitettava toiminta ei myöskään saa vaarantaa pohjaveden laatua tai määrää. Kaukosuojavyöhykkeen kaavamääräyksenä on, että alueella harjoitettava toiminta ei saa vaarantaa pohjaveden laatua tai määrää. Pohjavesialueen kaavamääräyksistä ja suosituksista on sanottu seuraavaa:

*”Alueella rakentamista ja muuta maankäyttöä saattavat rajoittaa vesilain 1 luvun 18 § (pohjaveden muuttamiskielto) sekä ympäristönsuojelulain 2 luvun 16 § (maaperän pilaamiskielto) ja 17 § (pohjaveden pilaamiskielto). Alueella on kemikaalien ja pohjavesien kannalta haitallisten jätteiden varastointi kielletty. Öljysäiliöt on sijoitettava rakennusten sisätiloihin tai katettuun suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa vähintään varastoitavan öljyn enimmäismäärää. Jätevesien imeyttäminen maaperään on kielletty. Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.*

*Teiden kunnossapidossa tulisi käyttää sellaisia aineita ja menetelmiä, joista ei aiheudu vaaraa pohjaveden laadulle. Uusia laaja-alaisia maa-ainesten ottoalueita ei tulisi sallia. Vanhoilla ottamisalueilla maa-ainesten otto tulisi saattaa päätökseen mahdollisimman nopeasti ja alueet maisemoida.”*

Pohjavesialue on merkitty kaavaan suurelta osin maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (Oosinharjun itäreuna). Pohjavesialueelle on merkitty kaavaan myös E-alue, jolla harjoitettava toiminta ei saa vaarantaa pohjaveden laatua ja määrää. ET-merkinnällä on osoitettu yhdyskuntateknisen huollon alue. Pohjavesialueen keskiosissa on myös kaistale lähivirkistysalueita (VL). Oosinharjun pohjavesialueelle sijoittuu myös neljä pientalovaltaista asuntoaluetta (AP, asemakaavoitukseen ryhdyttäessä on tehtävä riittävät maaperä- ja pohjavesiselvitykset) sekä yksi maaseutumaisten pientalojen alue (AP-2, alueella harjoitettava toiminta ei saa vaarantaa pohjaveden laatua tai määrää). Pohjavesialueen keskivaiheille on osoitettu teollisuusalue (TY), jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia. Kaavamääräyksenä todetaan, että alue tulee asemakaavoittaa ja uusille alueille tulee laatia hulevesisuunnitelma asemakaavoituksen yhteydessä. Kaava-alueen koillisosassa, Multaportaannevan ja Kortenevan välissä kaavaan on osoitettu kotieläintalouden suuryksikön alue (ME), joka sijoittuu osin pohjavesialueelle.

#### 11.1.2 Asemakaava

Kaustisen keskusta-alueelle on laadittu Kirkonseudun, Kansanopiston, Mikontanhuan ja Järvelän asemakaavat. Asemakaavoitettu alue kattaa noin kaksi kolmasosaa Oosinharjun pohjavesialueesta. Pohjavesialueen keskiosissa on teollisuustoimintojen aluetta (T, TT, TV) ja maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), sekä Oosinharjun asuinalue (AR, AO), jota ympäröi lähivirkistysalueet (VL). Pohjavesialueelle on kaavoitettu myös kaksi energiatoimintojen ET- aluetta.

## 11.2 Ohjeita maankäytön suunnitteluun

Pohjaveden suojelu on otettava huomioon maankäytön suunnittelussa. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on mm. edistää ympäristönsuojelua ja luonnonvarojen säästeliästä käyttöä sekä ehkäistä ympäristöhaittoja. Suunnittelua on tehtävä riittävään vaikutusten arviointiin perustuen.

Pohjavesialueella rakentamista rajoittavat vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot. Rakentaminen saattaa vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään. Lisäksi pohjavesialueelle sijoittuva toiminta saattaa vaarantaa pohjaveden laatua. Toimintojen aiheuttamaa riskiä voidaan vähentää teknisillä suojarakenteilla, mutta pohjaveden puhtautta vaarantavat toiminnot on ensisijaisesti pyrittävä ohjaamaan pois pohjavesialueelta jo kaavoitusvaiheessa.

Eriasteisissa kaavoissa voidaan antaa määräyksiä koskien mm. haitallisten ympäristövaikutusten estämistä ja rajoittamista. Rakennusjärjestyksessä voidaan paikallisesti antaa määräyksiä, joita pidetään tarpeellisina hyvän elinympäristön säilymisen ja toteutumisen kannalta. Valtioneuvosto voi antaa myös valtakunnallisia alueiden käyttötavoitteita asioista, joilla on laajempi kuin maakunnallinen merkitys tai kansallisesti merkittävä vaikutus mm. luonnonvaroihin.

Seuraavassa on esitetty kaavoitusta ja maankäytön suunnittelua koskevia ohjeita ja toimenpidesuosituksia, jotka tulee ottaa huomioon pohjavesialueella. Ohjeet tulee huomioida myös rakennuslupamenettelyssä ja muussa alueen suunnittelussa. Kaavamääräyksiä voidaan tarvittaessa täydentää kunnan rakennusjärjestyksellä ja ympäristönsuojelumääräyksillä tai rakentamistapaohjeilla.

- Pohjavesiolosuhteet tulee selvittää maankäytön suunnitteluprosessin alussa, jotta suunnittelun aikana voidaan arvioida kaavaehdotusten pohjavesivaikutuksia maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti.
- Vedenottamoiden sekä tutkittujen vedenottoaikkojen lähialueet tulee mahdollisuuksien mukaan rauhoittaa rakentamiselta, eikä vedenottamoiden lähialueille tule kaavoittaa uutta asutusta tai muuta rakentamista tai uusia maanteitä.
- Pohjavesialueen kaavoituksessa on huolehdittava siitä, että kaava-alueen pinta-alasta riittävä osuus jätetään luonnontilaiseksi tai vettä läpäiseväksi, jotta pohjaveden muodostuminen on turvattu.
- Pohjavesialueelle ei tule kaavoittaa uusia tai laajentaa olemassa olevia pohjaveden puhtautta vaarantavia teollisuusalueita. Mahdolliset teollisuusalueen vaikutukset alueen pohjaveden laatuun ja määrään on selvitettävä kaavoitusprosessin aikana.
- Pohjavesialueelle ei tule suunnitella uusia maanteitä ennen erillistä tarveharkintatarkastelua ja vaikutusten arviointia pohjaveden laatuun ja määrään.
- Pohjavesialueella tulisi suosia lämmitysmuotoja, joista ei aiheudu riskiä pohjavedelle (esim. kaukolämpö).
- Pohjaveden muodostumisalueella sijaitsevilta rakennetuilta alueilta ei tule tarpeettomasti johtaa pois puhtaita sadevesiä, jotta pohjaveden muodostuminen pohjavesialueella voi jatkua. Hulevesien käsittelytarve ja imeyttämismahdollisuudet tulee selvittää tarkemmin alueiden suunnittelun yhteydessä.
- Rakentaminen tai muu toiminta ei saa aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista tai pinnan alenemista eikä vaarantaa pohjaveden laatua tai määrää.
- Osoitettaessa kaavalla rakentamista pohjavesialueelle, tulee kaavamääräyksillä edistää pohjaveden suojelua. Yksityiskohtaiset määräykset voivat koskea esimerkiksi öljysäiliöiden sijoittamista, maalämpöjärjestelmien rakentamista, piha- ja liikennealueen päällystämistä sekä näiden hulevesien johtamista. Määräyksinä voi olla esimerkiksi seuraavaa:

- Öljysäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisätiloihin tai maan päälle tiiviiseen katettuun suoja-altaaseen, jonka tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan öljyn enimmäismäärän.
- Pohjaveden muodostuminen on turvattava. Rakennusten kattovedet ja puhtaat hulevedet on imeytettävä maahan. Mahdollisesti likaiset hulevedet on johdettava pois alueelta.

### 11.3 Pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset

Pohjavesialueella huomioon otettavat rajoitukset ja suositukset on esitetty liitteessä 2. Rajoitukset ja suositukset perustuvat lainsäädäntöön, jota on referoitu liitteessä 1.

## 12. SUOJELUSUUNNITELMASTA TIEDOTTAMINEN JA SUUNNITELMAN YLLÄPITO

Kunnan on pohjavesialueen suojelusuunnitelmaa laadittaessa tai muutettaessa varattava kaikille mahdollisuus tutustua ehdotukseen ja esittää siitä mielipiteensä (VMJL 10 f §). Lisäksi ohjausryhmä kuulee tarvittavassa laajuudessa suurimpia intressitahoja kuten maakuntaliittoa, metsätalous- ja maatalousviranomaisia, Liikennevirastoa sekä alueen yrityksistä, elleivät niiden edustajat ole mukana ohjausryhmässä.

Suunnitelmaluonnoksesta on pyydettävä lausunto niiltä kunnilta, joita suunnitelma koskee sekä alueen ELY-keskukselta ja aluehallintovirastolta. Lisäksi pyydetään lausunto alueella mahdollisesti toimivalta vesihuoltolaitokselta. Lausuntojen antamiseen tulee varata 30 vuorokautta. Suojelusuunnitelman hyväksymisestä ei ole säädetty laissa. Käytännössä lopullinen suojelusuunnitelma tulisi merkitä tiedoksi kunnanhallituksessa tai vahvistaa kunnanvaltuustossa kunnanhallituksen esityksestä.

Suojelusuunnitelmasta julkaistaan vahvistusvaiheessa tiedotteet kunnan internetsivuilla tai paikallislehdissä. Suojelusuunnitelman vahvistusvaiheessa kunnassa järjestetään myös avoin yleisötilaisuus ensisijaisesti tiedotusvälineiden edustajille. Tilaisuuteen voivat osallistua myös kunnan päättäjät, suunnitelma-alueen yritykset ja toiminnanharjoittajat sekä asukkaat. Suunnitelman valmistuttua siitä tulee tiedottaa tarvittavassa laajuudessa.

Suojelusuunnitelmasta tiedotetaan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskusta, vesihuoltolaitosta, maakuntaliittoa sekä suunnitelma-alueen laaja-alaisia toimijoita, kuten Liikennevirastoa. Samalla tulisi varmistaa, että suojelusuunnitelmassa esitetyt toimenpidesuosituksot on toimitettu kaikkien asianosaisten tahojen tiedoksi.

Pohjavesialueen suojeleminen ja suojelusuunnitelman esitettyjen toimenpiteiden toteuttaminen vaatii useiden eri osapuolien, kuten Kaustisen kunnan, viranomaisten, maanomistajien ja toiminnanharjoittajien tavoitteellista yhteistyötä. Suojelusuunnitelman seurannasta ja ylläpidosta vastaa Kaustisen kunta. Jatkotoimenpiteiden edistämistä ja toteutumisen seuranta varten esitetään perustettavaksi kerran vuodessa kokoontuva seurantaryhmä, johon kutsutaan edustajat ainakin Kaustisen kunnasta ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksesta. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimii Kaustisen kunta. Seuranta voidaan tarvittaessa toteuttaa myös yhteistyössä naapurikuntien kanssa.

Kunnan tehtävänä on neuvotella alueen maanomistajien ja viranomaisten kanssa suojelusuunnitelman tavoitteista ja täytäntöönpanosta. Kaustisen kunta huolehtii myös suojelusuunnitelman päivittämisestä ja ajantasaisuudesta. Muiden viranomaisten vastuulla on ohjeiden noudattaminen, toimintojen ohjaaminen sekä päätöksenteko ja kuntalaisten tiedottaminen.

Lisätietoja pohjavesien suojeluperiaatteista ja suojelusuunnitelmasta on saatavilla Kaustisen kunnalta ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta.

## LIITTEET

## LIITE 1

Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

## 1. POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

### 1.1 YLEISTÄ

Pohjavesialueita koskevilla rajoituksilla ja määräyksillä pyritään ennalta ehkäisemään pohjaveden pilaantuminen ja turvaamaan pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuuden säilyminen. EU:n tasolla EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin ja sitä Suomessa toteuttavan lain vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) tavoitteena on edistää kestävää vedenkäyttöä ja vähentää pohjaveden pilaantumista.

Pohjaveden käytännön suojelutoimien lähtökohtana on ympäristönsuojelulaki, jonka mukaan *pohjaveden vaarantaminen on kielletty tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla* (YSL 527/2014 2. luku 17 §, ns. pohjaveden pilaamiskielto).

Pohjaveden suojeluun liittyy monia säädöksiä ja asetuksia. Niitä on ympäristönsuojelulaissa (YSL) ja -asetuksessa (YSA), vesilaissa (VL), maa-aineslaissa (MAL) sekä mm. maankäyttö- ja rakennuslaissa, terveydensuojelulaissa, jäte-, kemikaali- ja öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston asettamissa valtakunnallisissa maankäyttötavoitteissa. Tässä kappaleessa on referoitu pohjaveden suojelun kannalta tärkeimpiä kohtia yllä mainituista säädöksistä.

Pohjaveden suojelun valvontaviranomaisina Kaustisen kunnassa toimivat Kaustisen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

### 1.2 POHJAVEDEN PILAAMIS- JA MUUTTAMISKIELTO

Pohjaveden pilaamiskielto määrätään ympäristönsuojelulain 2 luvun 17 §:ssä (YSL 527/2014), jonka mukaan ainetta, energiaa tai pieneliöitä ei saa panna, päästää tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että:

- 1) tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka pohjaveden laatu voi muutoin olennaisesti huonontua;
- 2) toisen kiinteistöllä olevan pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka tehdä pohjaveden kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
- 3) toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen yksityistä etua.

Pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton, eikä lupaviranomainen voi myöntää lupaa siitä poikkeamiseen.

Vesilain 3 luvun 2 §:n mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos

- 1) aiheuttaa tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyyttä
- 2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista
- 3) melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön

- 4) aiheuttaa vaaraa terveydelle
- 5) olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä
- 6) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille
- 7) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle
- 8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen
- 9) muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos 1 momentissa tarkoitettu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Vesilain 3 luvun 2 §:ssä tarkoitetuista seurauksista riippumatta seuraavilla vesitaloushankkeilla on aina oltava lupaviranomaisen lupa:

- 1) valtavyölyän tai yleisen kulku- tai uittovyölyän sulkeminen tai supistaminen sekä väylän käyttämistä vaikeuttavan laitteen tai muun esteen asettaminen;
- 2) veden ottaminen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muu pohjaveden ottaminen, kun otettava määrä on yli 250 m<sup>3</sup>/vrk samoin kuin muu toimenpide, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m<sup>3</sup>/vrk;
- 3) veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi;
- 4) sillan tai kuljetuslaitteen tekeminen yleisen kulku- tai valtavyölyän yli sekä tunnelin, vesi-, viemäri-, voima- tai muun johdon tekeminen tällaisen väylän ali;
- 5) maa-alueen muuttaminen pysyvästi vesialueeksi vesistön vedenkorkeutta nostamalla;
- 6) vesivoimalaitoksen rakentaminen;
- 7) vesialueen ruoppaaminen, kun ruoppausmassan määrä ylittää 500 m<sup>3</sup>, jollei kyse ole julkisen kulkuväylän kunnossapidosta;
- 8) ruoppausmassan sijoittaminen hylkäämistarkoituksessa Suomen aluevesillä, kun kyse ei ole merkityksettömän pienestä määrästä ruoppausmassaa;
- 9) maa-aineksen ottaminen vesialueen pohjasta muuhun kuin tavanomaiseen kotitarvekäyttöön;
- 10) uiton vakinaisen toimintapaikan perustaminen.

### 1.3 MAAPERÄN PILAAMISKIELTO

Maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto ovat keskenään läheisessä vuorovaikutussuhteessa. Yleensä pohjavesi pilaantuu pilaantuneen maaperän välityksellä. Maaperän pilaamista ja pilaantuneiden alueiden kunnostusta ohjaavista säädöksistä keskeisin on ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja -asetus (713/2014), jotka kieltävät maaperän ja pohjaveden pilaamisen.



Maahan ei saa YSL 16 §:n mukaan jättää tai päästää jätettä tai muuta ainetta taikka eliöitä tai pieneliöitä siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus.

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista on säädetty asetuksella 214/2007. Pilaantunut maa-alue on puhdistettava, jos kohteen haitta-aineista aiheutuu sellainen riski tai haitta, jota ei voida hyväksyä. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviossa tarkastellaan muun muassa haitta-aineiden kokonaismäärää ja pitoisuuksia, aineiden ominaisuuksia, kulkeutumisreittejä, maa-alueen ja alueen pohjaveden käyttöä sekä lyhyt- ja pitkäaikaisen altistumisen vaikutuksia ihmiseen ja ympäristöön.

#### **1.4 MAA-AINESLAKI**

Maa-ainesten ottoa säätelee maa-aineslaki (MAL 555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa lukuun ottamatta maa-ainesten ottamista omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten (MAL 4 §). Lupaa haettaessa on esitettävä ottamissuunnitelma (MAL 5 §). Maa-ainesasetuksessa säädetään mm. ottamissuunnitelman ja lupapäätöksen sisällöstä sekä valvonnasta. Ottamissuunnitelmasta tulee ilmetä tarpeellisessa laajuudessa pohjavesiin liittyen mm. pohjaveden pinnan ylin korkeustaso, tiedot pohjavesiolosuhteista, pohjaveden havaintopaikoista ja tiedot läheisyydessä sijaitsevista talousvesikaivoista, pohjaveden ottamoista ja niiden mahdollisista suojavyöhykkeistä ja suoja-alueääräyksistä (asetus 1.5 ja 2.2). Tärkeälle tai muulle vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-aineksen ottohankkeesta on MAL 7 §:n mukaan pyydettävä lausunto alueelliselta ELY-keskukselta (alueella on merkitystä vesien suojelun kannalta).

Kotitarveotolla tarkoitetaan maa-ainesten ottamista asumiseen tai maa- ja metsätalouteen. Oma tavanomainen kotitarveotto voi tapahtua vain omalla maalla ja ottajana voi yleensä olla vain yksityishenkilö. Maa-aineksien käytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien ylläpitoon ja ottamisen on pysyttävä määrältään vähäisenä. Tavanomaisena kotitarvekäyttönä ei pidetä esimerkiksi maa-aineksien ottamista metsäteiden rakentamiseen.

Maa-ainesten ottamisesta ei saa aiheutua maa-aineslain 3 §:n mukaan kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, eikä tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen vedenlaadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

#### **1.5 SELVILLÄOLO- JA KORVAUSVELVOLLISUUS**

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajalla on selvilläolovelvollisuus toimintansa ympäristövaikutuksista (6 §). Lain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista.

Ympäristönsuojelulain (527/2014, 133 §) mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja

pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) määrää toiminnanharjoittajan korvaamaan toiminnastaan aiheutuvan ympäristövahingon. Lain 1 §:n 1 momentissa määrätään korvaamaan veden, ilman tai maaperän pilaantumisesta tietyllä alueella harjoitetun toiminnan seurauksista johtuva vahinko. Tämän lisäksi toiminnanharjoittaja on velvollinen korvaamaan kustannukset ennaltaehkäisevistä tai korjaavista toimenpiteistä, joita on ympäristövahingon myötä jouduttu tekemään (6 §). Korvausvelvollisuus pätee myös silloin, kun vahinkoa ei ole aiheutettu tahallisesti tai huolimattomuudesta (7 §).

## **1.6 YMPÄRISTÖLUPA**

Ympäristönsuojelulain 4 luvun 27 §:n mukaisesti ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava lupa (ympäristölupa). Ympäristönsuojelulain liitteessä 1 mainitaan toiminnat, joille tulee hakea ympäristölupa. Jos ympäristönsuojelulain liitteessä 1 mainittu toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, on sille haettava ympäristölupa myös siinä tapauksessa, että toiminta on liitteessä 1 mainittua vähäisempää.

Ympäristönsuojelusetuksessa (713/2014, 7 §) on lueteltu, mitkä tiedot pohjavesiolosuhteista pitää esittää lupahakemuksessa.

## **1.7 ÖLJYSÄILIÖITÄ KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ**

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa 1211/1995 ja kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisen öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevassa päätöksessä 344/83.

Tärkeillä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava pelastuslaitokselle. Pelastusviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä.

Tärkeillä pohjavesialueilla olevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Säiliön omistajan tai haltijan tulee huolehtia siitä, että määräaikaistarkastukset suoritetaan ajallaan. Ensimmäisen kerran säiliö on tarkastettava kymmenen vuoden kuluttua käyttöönotosta. Määräaikaistarkastuksesta tulee laatia pöytäkirja. Pöytäkirja on annettava säiliön omistajalle tai haltijalle, minkä lisäksi siitä on 14 päivän kuluessa tarkastuksesta toimitettava jäljennös sen kunnan palopäällikölle, missä säiliö sijaitsee.

Kunnossa oleva, A-luokan säiliö on sen jälkeen tarkastettava 5 vuoden (metallisäiliöt) tai 10 vuoden (muut materiaalit) välein. Jos säiliön kunnossa havaitaan puutteita, on uusintatarkastus tehtävä 2 vuoden kuluttua. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Jos öljylämmityslaitteisto vaurioituu siten, että seurauksena on henkilö-, omaisuus- tai ympäristövahinko, on omistajan, haltijan tai käyttäjän ilmoitettava siitä viipymättä valvontaviranomaiselle, jonka on tarvittaessa määrättävä asiantuntija suorittamaan paikalla tutkimus.

Pelastuslaitoksen tulee pitää säiliötarkastusraporttien tietojen perusteella öljysäiliörekisteriä.

## **1.8 JÄTEVEDENKÄSITTELY**

Vesihuoltolaissa (681/2014, 10 §) määrätään, että vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja jätevesiviemäriin.

Taajaman ulkopuolella kiinteistöä ei tarvitse liittää vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin, jos:

- 1) kiinteistön vesihuoltolaitteisto on rakennettu ennen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen hyväksymistä ja jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä noudatetaan, mitä ympäristönsuojelulaissa (527/2014) säädetään; tai
- 2) kiinteistöllä ei ole vesikäymälää ja sen jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä noudatetaan, mitä ympäristönsuojelulaissa säädetään.

Ympäristönsuojelulain 156 a §:n mukaan kiinteistön omistajan on huolehdittava siitä, että enintään 100 metrin etäisyydellä vesistöstä tai merestä olevalla alueella tai vedenhankintakäytössä olevalla tai siihen soveltuvalla pohjavesialueella ennen vuotta 2004 voimassa olleisiin rakentamisajankohdan mukaisiin vaatimuksiin tai myönnettyyn rakennuslupaan perustuva jätevesien käsittelyjärjestelmä täyttää perustason puhdistusvaatimuksen. Jos kiinteistön talousjätevesistä ei aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa, 154 b §:ssä säädettyjä käsittelyvaatimuksia ei sovelleta 156 a tai 156 b §:ssä tarkoitetulla alueella sijaitsevan sellaisen kiinteistön 9. päivänä maaliskuuta 2011 olemassa olleeseen käyttökuntoiseen jätevesijärjestelmään, jonka kiinteistöllä vakituisesti asuva haltija tai haltijat ovat viimeistään mainittuna päivänä täyttäneet 68 vuotta (YSL 238 §). Perustasoa edellytetään myös rakennuksen korjaus- ja muutostöiden yhteydessä sekä uudisrakentamisessa. Vanhoilla kiinteistöillä, joiden tulee parantaa jäteveden käsittelyä, muutostyöt tulee tehdä viimeistään 31. lokakuuta 2019.

Kaustisen kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä (YSL 202 §) ja rakennusjärjestyksessä on annettu erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla. Määräykset on esitetty suojelusuunnitelman luvussa 3.

## **1.9 MUUT SÄÄDÖKSET**

Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä ovat muun muassa:

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta 683/2017

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 ja Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen muuttamisesta 342/2009.
- Kemikaalilaki 599/2013
- Maastoliikennelaki 1710/1995
- Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009
- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999
- Terveysturvallisuuslaki 763/1994 ja terveydensuojeluasetus 1280/1994
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998
- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös vaarallisten aineiden luettelosta 1059/1999, kumottu säädöksillä 642/2001, 509/2005 ja 5/2010
- Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 1250/2014
- Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 13.3.2002/194
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015
- Valtioneuvoston asetus 283/2011 maalämmön hyödyntämisen luvanvaraisuudesta

## LIITE 2

Pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset

## POHJAVESIALUEITA KOSKEVAT RAJOITUKSET JA SUOSITUKSET

### 1. ASUTUS

#### 1.1 JÄTEVEDET

- Jätevesien käsittelyyn liittyvä lainsäädäntö on esitetty liitteessä 1.
- Kuntien tulee vesihuoltolain 5 §:n mukaan kehittää vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti. Käytännössä tämä tarkoittaa muun muassa tiiviin asutuksen alueiden viemärointiä. Haja-asutusalueilla jätevesien käsittelystä määrää valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla (209/2011), minkä lisäksi kunnat määräävät usein tarkemmin jätevesien käsittelyvaatimuksista pohjavesialueilla esimerkiksi ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksissään. Jätevesien johtamisessa kiinnitetään erityistä huomiota pohjavesialueisiin ja erityisesti ottamoalueisiin ja niiden suojavaikuttamiseen.

Viemärointirakennushankkeiden suunnittelussa tulee pohjavesialueiden osalta huomioida seuraavaa:

- Pohjavesialueella toteutettavista hankkeista tulee olla yhteydessä ELY-keskukseen jo ennen hankkeen suunnittelua ja suunnitelmasta tulee pyytää lausunto.
- Runko- ja siirtoviemärit tulee ensisijaisesti pyrkiä sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Vedenottamoiden lähisuojavaikuttamiselle ei tule perustaa uusia runko- eikä siirtoviemäreitä.
- Pohjavesialueille ei tule ensisijaisesti sijoittaa uusia jätevedenpumppaamoita eikä pienpuhdistamoita. Pienpuhdistamojen rakentaminen pohjavesialueelle voi olla mahdollista, jos puhdistamon sijoituspaikalta on riittävä määrä maaperätietoa ja maaperä on riittävän tiivis. Jäteveden käsittelysuunnitelmiin, joissa jätevedet puhdistetaan pienpuhdistamossa pohjavesialueella, tulee pyytää lausunto ELY-keskukselta.
- Pohjavesialueella sijaitseva kiinteistö tulee ensisijaisesti liittää keskitettyyn jätevesijärjestelmään ja vasta toissijaisena vaihtoehtona tulee harkita kiinteistökohtaista jätevesienkäsittelyä.

Pohjaveden pilaamiskielto (YSL 17 §) on ehdoton, ja pohjavesialueella pohjaveden pilaantumisen riski tulee poistaa kaikilta osin. Vedenottamon paikka ja pohjaveden virtaussuunta on tärkeä huomioida jäteveden käsittelyä suunniteltaessa. Lähisuojavaikuttamiselle ei tule suunnitella uutta asutusta, mutta olemassa olevalle vanhalle asutukselle voidaan toteuttaa talokohtainen viemäri- ja umpisäiliö. Pohjavesialueella jätevesirakenteiden ja pohjaveden pinnan ylimmän tason väliin tulee jättää vähintään 1 metrin paksuinen suojaerros. **Jätevesien maaperäkäsittely (esim. maahanimeyttämö tai maasuodattamo) ei ole mahdollista pohjavesialueella.** Rakentamisen laatuun pohjavesialueella tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Pohjavesialueilla jätevesien (ml. harmaat jätevedet) käsittely harkitaan aina tapauskohtaisesti, ja ELY-keskus antaa mielellään lausuntoja jätevesien käsittelysuunnitelmista. Viemäriverkosto on aina ensisijainen valinta. Vaihtoehdot suositussuunnitelmassa:

1. Kiinteistöjen jätevedet johdetaan viemäriverkostoon, mikäli sellainen on pohjavesialueella. Jos pohjavesialueelle on viemäriverkosto valmistumassa tai suunnitteilla, siirtymäkauden ajan kiinteistöllä muodostuvat jätevedet johdetaan tiiviiseen umpisäiliöön, kunnes viemäriverkosto on valmis.
2. Mikäli jätevesien johtaminen viemäriverkostoon ei ole mahdollista, johdetaan jätevedet esim. tiiviissä putkessa pohjavesialueen ulkopuolelle puhdistettaviksi. Kaikkien jätevesien, myös puhdistettujen, pääsy maaperään ja pohjaveteen tulee estää. Purkupaikalta vesi ei saa laskea takaisin pohjavesialueelle. Myös mahdolliset tulvatilanteet tulee huomioida.

3. Pienpuhdistamoiden rakentaminen pohjavesialueelle voi olla mahdollista tapauskohtaiseen harkintaan perustuen. Rakentamisen mahdollisuuteen vaikuttavat sijoittuminen pohjavesialueella ja maaperän laatu. Jäteveden käsittelysuunnitelmiin, joissa jätevedet puhdistetaan pienpuhdistamossa pohjavesialueella, tulee pyytää lausunto ELY-keskukselta.

Maaperätietojen ja jätevesisuunnitelman perusteella ELY-keskus arvioi, voidaanko pienpuhdistamoa sijoittaa suunniteltuun paikkaan.

Pienpuhdistamon sijoittaminen pohjavesialueelle edellyttää usein tiiviin maalajin (esim. savisiltti) esiintymistä riittävän (yleensä noin 3 metriä) paksuisena kerroksena. Tällainen maakerros täytyy määrittää tutkimusten avulla. Tutkimus voidaan suorittaa kairauksilla tai koekuopilla. Ulkopuolisen asiantuntijan on annettava kirjallinen selvitys maalajeista ja maakerroksen paksuudesta sekä tarvittaessa pohjaveden virtaussuunnasta. Selvitykseen on liitettävä kartta, josta ilmenee koekuoppien/kairauksen sijainti ja pintaveden virtaussuunta sekä tarvittaessa valokuvia. Lisäksi sijoittamiseen vaikuttavat vedenottamot ja kaivot. Mikäli maaperäselvityksiä suunnitellaan alueelle, olisi hyvä olla yhteydessä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen pohjavesiryhmään jo suunnitteluvaiheessa.

Mikäli pienpuhdistamo on maaperäselvitysten ja sijainnin perusteella mahdollista sijoittaa pohjavesialueelle, tulee järjestelmän olla tiivis, rakenteeltaan riittävän luja ja kestävä. Puhdistamolla tulee olla purku- ja ylivuotoputket pohjavesialueen ulkopuolelle. Rakenteiden kunto ja tiiveys on tarkistettava vähintään 5 vuoden välein. Putkien liitoskohtien tiiviuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Puhdistetut jätevedet (myös pelkät harmaat jätevedet) johdetaan pois pohjavesialueelta tiiviissä putkessa tai tutkitusti tiiviissä ojassa.

4. Umpisäiliö tulee varustaa täyttymisen hälyttimellä, ja kiinteistön haltijalla tulee olla sopimus umpisäiliön tyhjentämisestä. Tiiviiden, hälyttimin varustettujen, umpisäiliöiden sijoittaminen ja peittäminen maahan pohjavesialueella on mahdollista.

Umpisäiliöratkaisun riski liittyy suurelta osin sen käyttöön, joten kiinteistö pitää velvoittaa pitämään kirjaa umpisäiliön tyhjentämisestä ja jätevesien toimittamisesta asianmukaisesti käsiteltäviksi. Umpisäiliön hälytyslaitteen tarkastus on tehtävä ainakin kerran vuodessa ja säiliön tiiveys tulee tarkastaa vähintään viiden vuoden välein.

Koko jätevesijärjestelmän kunto tulee tarkastaa vähintään kymmenen vuoden välein (Asetus 209/2011).

Jätevesien käsittelyjärjestelmän suunnittelijalla tulee olla riittävä pätevyys (esim. Fise). Suunnitelman laatijan pätevyyttä arvioitaessa tulee huomioida maankäyttö- ja rakennuslain 123 §:n 1 ja 2 momentin säännökset. Käyttöä ja huoltoa varten kiinteistön jätevesijärjestelmästä on oltava ajan tasalla olevat käyttö- ja huolto-ohjeet, jotka täyttävät jätevesiasetuksen vaatimukset. Käyttö- ja huolto-ohjeet laatii jätevesien käsittelyjärjestelmän suunnittelija, ja ne on säilytettävä kiinteistöllä ja tarvittaessa esitettävä viranomaisille.

- Viemäriputken tiivisteinä tulee käyttää öljyjen, rasvojen ja muiden kemikaalien kestäviä kumitiivisteitä.
- Kunnan tulee aktiivisesti tiedottaa asukkailleen jätevedenkäsittelyyn liittyvistä ohjeista, suosituksista ja velvollisuuksista.

Pohjavesialueella ajoneuvojen, veneiden ja koneiden pesu sallitaan vain viemäroidyllä pesupaikalla, josta jätevedet johdetaan viemäriverkostoon tai pohjavesialueen ulkopuolelle.

## 1.2 ÖLJYSÄILIÖT

**Pohjavesialueelle ei tule asentaa uusia maanalaisia tai suojaamattomia öljysäiliöitä.**

- Uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt tulee sijoittaa maan päälle tai rakennusten sisätiloihin. Säiliön tulee olla kaksoisvaipallinen tai se tulee sijoittaa tilavuudeltaan riittävään, tiiviiseen suoja-altaaseen (vähintään 100 % säiliön tilavuudesta). Öljysäiliö tulee varustaa asianmukaisilla vuodonvalvonta- ja hälytyslaitteilla sekä ylitäytönestolla.
- Mikäli säiliö sijoitetaan ulos, tulee se suoja-altaineen kattaa siten, etteivät sadevedet pääse täyttämään allasta.
- Maanalaisten öljysäiliöiden tarkastukset tulee suorittaa säännöllisesti KTM:n päätöksen 344/83 mukaisesti. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1983/19830344>

Säiliön kuntoluokka	Öljysäiliön tarkastusväli
A	Metallisäiliö 5 vuotta, muu säiliö 10 vuotta
B	2 vuotta
C	Poistettava käytöstä 6 kuukauden kuluessa
D	Poistettava käytöstä välittömästi

- Tyhjät/tarpeettomat öljysäiliöt tulee poistaa. Säiliön poistosta on ilmoitettava kunnan palo- ja ympäristöviranomaisille.
- Kunnan tulee aktiivisesti tiedottaa asukkailleen öljysäiliöihin liittyvistä ohjeista, suosituksista ja velvollisuuksista.
- Öljysäiliöitä ja niiden riskienhallintaa on käsitelty tarkemmin mm. TANKKI-hankkeessa laaditussa oppaassa *Ennakoi ja karta kalliita öljyvahinkoja - Opas öljysäiliön omistajille ja haltijoille* (Asikainen & Kärnä, 2014).



### 1.3 MAALÄMPÖJÄRJESTELMÄT

- Lähtökohtaisesti uusia maalämpöjärjestelmiä ei suositella suunniteltavan pohjavesialueille, eikä uusille pohjavesialueille suunnitelluille maalämpöjärjestelmille lähtökohtaisesti myönnetä lupia. Maalämpöjärjestelmän rakentaminen edellyttää vähintään maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen toimenpideluvan, joita myöntävät ja valvovat kunnat
- ELY-keskus ohjaa ja tarvittaessa valvoo hankkeita. Maalämpöjärjestelmän rakentamisesta pohjavesialueelle tulee pyytää ELY-keskuksen lausunto.
- Lupaharkinnassa on huomioitava seuraavat asiat:
  - lämmön hyödyntämiseen liittyviä porakaivoja ja keruuputkistoja ei tule rakentaa vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoaikkojen lähisuojavyöhykkeelle.
  - Lähiympäristön yksityiskaivoihin tulee jättää riittävä suojaetäisyys. Rengaskaivoon nähden suositeltava minimietäisyys on 20 m ja porakaivoon nähden 40 m.
  - Jos maalämpöjärjestelmän rakentaminen voi ennalta arvioituna aiheuttaa vesilain 3 luvun 2§:ssä tarkoitettuja vaikutuksia, esimerkiksi muutoksia pohjaveden korkeudessa ja laadussa, tarvitaan toimenpideluvan lisäksi vesilain mukainen lupa. Lupaviranomaisena toimii Kaustisella Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto.
  - Pohjavesialueella sijaitsevien kiinteistöjen maalämpöjärjestelmissä ei saa käyttää ympäristölle tai pohjavedelle vaarallisia lämmönsiirtoaineita.
  - Lämpöpumput tulee varustaa järjestelmällä, joka hälyttää mahdollisista vuotoista lämmönkeruupiirissä. Vuodoista tulee ilmoittaa ympäristönsuojeluviranomaisille.
  - Maalämpöjärjestelmien huollon ja laitteiston purkamisen yhteydessä on lämmönsiirtoliuos otettava talteen. Liuosta ei saa päästää maaperään.
  - Mikäli keruuputkissa huomataan vuotoja, tulee asia korjata välittömästi asentamalla uudet putket tai tukkimalla vuodot muuten.
- Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä ja rakennusjärjestyksessä tulee huomioida maalämpöjärjestelmiä ja niiden rakentamista koskevat määräykset sekä rajoitukset.
- Kunnan tulee aktiivisesti tiedottaa asukkailleen maalämpöjärjestelmiin liittyvistä ohjeista, suosituksista ja velvollisuuksista.

## 2. RAKENTAMINEN

- Suunniteltaessa rakentamista pohjavesialueella, on tarvittaessa tutkittava rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun, pinnankorkeuteen ja virtausolosuhteisiin sekä liitettävä tämä tutkimus lupahakemukseen.
- Pohjavesialueille ei pääsääntöisesti tule perustaa uusia asuinalueita. Vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeille ei tule rakentaa lainkaan.
- Rakentamisesta pohjavesialueelle on hyvä pyytää ELY-keskuksen lausunto.

### 3. HULEVEDET

- Pohjaveden muodostumisen ja määrällisen pysyvyyden turvaamiseksi puhtaita hulevesiä ei tule tarpeettomasti johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Muodostuvien hulevesien määrää voidaan vähentää vettä läpäisevillä pintamateriaaleilla.
- Puhtaat hulevedet, kuten kattovedet tulee ensisijaisesti imeyttää niiden syntypaikalla (omalla tontilla).
- Hulevesien maahan imeytyksessä tulee huomioida hulevesien laatu. Piha-alueiden ja -katujen hulevedet voidaan imeyttää maahan pohjavesialueella, mikäli niistä ei aiheudu riskiä pohjaveden laadulle.
- Mikäli hulevedet sisältävät haitta-aineita ja niistä voi aiheutua riskiä pohjaveden laadulle, tulee hulevedet johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.

## 4. PELTOVILJELY

Peltoviljelyn lakisääteiset toimenpiteet perustuvat pääosin EU:n nitraattidirektiiviin (91/676/ETY), joka on pantu toimeen asetuksella maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (ns. nitraattiasetus 931/2000, jonka on korvannut asetus 1250/2014). Karjanlannan sijoittamisessa ja levittämisessä noudatetaan annettuja asetuksia ja suosituksia.

- Pohjavesialueella ei tule käyttää lietelantaa, virtsaa ja puristinnestettä, jätevesi-lietettä tai muutakaan nestemäistä orgaanista lannoitetta peltoviljelyssä, ellei esimerkiksi maaperätutkimuksin ole osoitettu, ettei käytöstä aiheudu riskiä pohjaveden laadulle. Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla.
- Kuivalannan käyttöä tulee välttää erityisesti pohjaveden muodostumisalueella. Kuivalantaa voidaan levittää muodostumisalueen ulkopuolella, jos levitys tapahtuu keväällä ja lanta mullataan mahdollisimman nopeasti.
- Muita kuin orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää pohjavesialueella kasvin ravintarpeen edellyttämiä määriä.
- Lannoitemäärät tulee mitoittaa lannoitussuunnitelmaan nitraattiasetus ja -direktiivi huomioiden. Pohjavesialueella ei tule harjoittaa väkilannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden runsasta käyttöä ts. muuta kun tavanomaiseen peltoviljelyyn liittyvää käyttöä.

Tietyille kasvinsuojeluaineille asetettuja pohjavesialueita koskevia käyttökieltoja ja rajoituksia tulee noudattaa. (Listat Tukesin Internet-sivuilla: <https://tukes.fi/kemikaalit/kasvinsuojeluaineet/ymparistorajoitukset-ja-suositukset/pohjavesirajoitus>)

- Lannoitemäärissä tulee ottaa huomioon vedenottamolle määritetty lähisuoja-vyöhyke ja kaivon, ottamon tai lähteen ympärille tulee jättää 30–100 m leveä kasvinsuojeluaineilla käsittelemätön vyöhyke.
- Pohjavesialueella ei tule tehdä ojituksia tai mekaanista maanmuokkausta, josta voisi aiheutua pohjaveden purkautumista, likaantumista tai humuspitoisten pintavesien imeytymistä maaperään. Ojitussuunnitelmista ja maanmuokkauksesta tulee pyytää ELY-keskuksen tai ympäristönsuojeluviranomaisen lausunto.
- Pellonraivauksen mahdollisuus ja luvantarve pohjavesialueella tulee varmistaa ELY-keskuksesta.

## 5. KOTIELÄINTALOUS

Kotieläintalouteen ja turkiseläintuotantoon liittyvät määräykset perustuvat ympäristönsuojelulakiin ja -asetukseen sekä valtioneuvoston päätökseen maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta.

Eläinsuojalla tulee olla ympäristölupa, jos se on tarkoitettu esimerkiksi vähintään 250 lihasialle tai lannantuotannoltaan tai ympäristövaikutuksiltaan vastaavalle muulle eläinmäärälle. Myös pienemmälle eläinsuojalle on haettava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Uusia karjasuojia tai lantavarastoja ei pääsääntöisesti saa perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Eläinsuojan sijoittaminen pohjavesialueelle vaatii ympäristölupa-menettelyn, jos sen toiminta aiheuttaa pilaantumisriskin pohjaveden laadulle. Pohjavesialueilla lupaharkinta tehdään aina tapauskohtaisesti.

Ympäristöministeriön hevostallin (1) ja kotieläintalouden (2) ympäristönsuojeluohjeista löytyvät tarkat ohjeet toiminnan sijoittamiseen ja harjoittamiseen liittyen (1: Ympäristöministeriön moniste 121, 2003; 2: Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2010).

### Karjasuojat

- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja varastoja, lantapattereita eikä torjunta-aine- ja lannoitevarastoja.
- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa eläinten jaloittelualueita niin, että niistä voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa.
- Eläinsuojien rakenteiden ja suojausten tulee perustua parhaaseen olemassa olevaan tekniikkaan.
- Karjatiloihin ei tule tehdä merkittäviä laajennuksia ilman ympäristölupaa ja ympäristönsuojeluasetuksen mukaista maaperäselvitystä.

### Hevostallit

- Hevostilan lantalan tulee olla tiivispohjainen.
- Tallin jätevesien sakokaivokäsittely ei ole riittävän tehokas jätevesien puhdistusmenetelmä. Umpisäiliö tulee kyseeseen yleensä vain väliaikaisratkaisuna.
- Hevosten ulkotarhat eivät saa aiheuttaa pohjaveden pilaantumisvaaraa. Tarvittaessa ulkotarhojen pohjat on tiivistettävä ja vesien imeytyminen maaperään estetävä. Tärkeätä on poistaa lanta kasvipeitteettömistä ulkotarhoista riittävän usein. Suosituksen mukaan hevostiloilla ulkotarhat tulee sijoittaa niin, että ne eivät sijaitse 10–50 m lähempänä purosta, ojasta tai muusta vesistöstä tapauksesta riippuen.

### Turkiseläintuotanto

- Pohjavesialueille ei perusteta uusia turkistarhoja.

Eläimiä ei saa haudata pohjavesialueelle.

## 6. METSÄTALOUS

Metsälaki (1996/1093) edellyttää kestävästä metsien hoitoa ja ympäristöasioiden huomiointia metsätaloudessa. Metsätalouden toimenpiteet eivät yleensä edellytä ympäristölupia. Toimintaa pohjavesialueilla ohjeistetaan muun muassa Metsätalouden ympäristöoppaassa (Metsähallitus 2004) sekä Hyvän metsänhoidon suosituksissa (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006). Myös Metsätalouden vesiensuojelusuosituksissa käsitellään metsätaloutta pohjavesialueilla (Joensuu et al. 2012). Lainsäädännöstä sovelletaan pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskieltoja. Laki Metsälain muuttamisesta (1085/2013) astui voimaan 1.1.2014.

- Pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet jätetään pääsääntöisesti kokonaan kunnostamatta. Lisäksi pohjaveden purkautumisen välttämiseksi pohjavesialueille jätetään 30–60 metriä leveä käsittelemätön (perkaamaton) reunavyöhyke
- Pohjavesialueilla ei kuloteta. Myös raskasta maanmuokkausta tulee välttää. Mikäli muokkaus on välttämätöntä, suositeltavin menetelmä on vain kivennäismaan pintaa paljastava kevyt laikutus.
- Pohjavesialueilla ei tehdä puuston kasvun lisäämiseen tähtäviä lannoituksia. Pohjavesialueen läheisyydessä lannoitteiden levityksessä jätetään vähintään 50 metrin lannoittamaton suojavyöhyke lannoitettavan alueen ja pohjavesialueen rajan väliin.
- Ojitussuunnitelmista ja maanmuokkauksesta tulee pyytää ELY-keskuksen tai ympäristönsuojeluviranomaisen lausunto.

Suurin osa Suomen yksityismetsistä on ryhmäsertifioitu FFCS-järjestelmällä. Suomalainen sertifikaatti hyväksyttiin vuonna 2000 mukaan kansainväliseen PEFC-järjestelmään (Programme for the Endorsement of Forest Certification). PEFC-sertifioinnissa vaatimukset metsien hoidolle asetetaan kansallisesti. Toinen käytössä oleva sertifiointijärjestelmä on Hyvän metsänhoidon neuvoston FSC-sertifiointi (Forest Stewardship Council), jonka Suomen kansallinen standardi on akkreditoitu vuonna 2006. Lisätietoa sertifioinnista löytyy muun muassa Suomen metsäsertifiointi ry:n verkkosivuilta [www.pefc.fi](http://www.pefc.fi) ja Suomen FSC-yhdistyksen sivuilta [www.finland.fsc.org](http://www.finland.fsc.org).

PEFC-sertifiointiin kuuluvilla alueilla tulee noudattaa kaikkia sertifioinnin asettamia vaatimuksia:

- Vedenhankintaa varten tärkeillä (1-luokka) ja soveltuvilla (2-luokka) pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita.
- Vedenhankintaa varten tärkeillä (1-luokka) pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita.
- Kantoja ei korjata luokan I pohjavesialueilta.

ja kansallisen FSC-sertifioinnin (12.5.2011) vaatimuksia:

- Kantoja ei korjata pohjavesialueilta.
- Metsänomistaja ei lannoita 1- tai 2-luokan pohjavesialueilla.
- Metsänomistajan tulee turvata pohjavesien laadun säilyminen pidättäytymällä tärkeillä pohjavesialueilla (1- ja 2-luokka) kunnostus- ja täydennysojituksista, lannoituksista, kemiallisten torjunta-aineiden käytöstä, kantojen korjuusta sekä kulotuksista. (Huom. Pohjavesialueilla voidaan toteuttaa kulotuksia, mikäli tähän on olemassa ympäristöviranomaisen lupa.)
- Metsänomistajan tulee varmistua, ettei polttoaine- ja öljysäiliöitä, muita kemikaaleja ja vaarallisia jätteitä ole varastoitu edes väliaikaisesti pohjavesialueille tai kohteille, joissa on onnettomuuden sattuessa pintavesien välitön pilaantumisriski.

## 7. TEOLLISUUS JA YRITYSTOIMINTA

Keinoina teollisuuden ja yritystoiminnan pohjaveden suojelussa ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristöluvut useiden teollisten toimintojen ollessa ympäristölupavelvollisia ainakin sijoittuessaan pohjavesialueelle. **Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uutta teollisuutta tai varastointia.** Mikäli toimintojen sijoittaminen on kuitenkin perusteluista syistä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisin keinoin. Tarkemmat määräykset toimenpiteistä annetaan tapauskohtaisesti ympäristöluvassa.

- Ennen toiminnan sijoittamista pohjavesialueelle on selvitettävä yksityiskohtaisesti muun muassa suunnitellun sijoituspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit.
- Pohjavesialueelle sijoittuessaan toiminta tulee suojata kaksinkertaisesti ja joskus myös kolminkertaisesti. Joissakin tapauksissa suojattunakaan sijoittuminen ei ole mahdollista.

Pohjavesialueilla jo sijaitsevan teollisuus- ja yritystoiminnan osalta on otettava huomioon muun muassa seuraavaa:

- Haitallisten kemikaalien ja jätteiden varastointi on pääsääntöisesti kielletty. Pohjavedelle pilaantumisen vaaraa aiheuttavien kemikaalien käsittely ja varastointi pohjavesialueella vaatii ympäristölupamenettelyn. Luvan mukainen kemikaalien varastointi ja käyttö tulee saattaa paloviranomaisten tietoon ja asianmukaiseen rekisteriin.
- Teollisuusrakennuksien kaikkien rakenteiden tulee olla sellaisia, että ne estävät nestemäisten aineiden pääsyn maaperään ja pohjaveteen. Tähän kuuluvat muun muassa varastot, piha-alueiden ja ajoväylien päällysteet, viemärointi ja lattiakaivot.
- Mahdollisesti likaiset hulevedet on johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle/hulevesiviemäriin.
- Mikäli riskien poisto suojatoimenpitein ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista, tulee toiminta siirtää pohjavesialueen ulkopuolelle.

Teollisuusrakennuksia koskevat kaikki rakentamiseen, jätevesiin ja öljysäiliöihin liittyvät ohjeet.

Toiminnanharjoittaja on aina vastuussa pohjavedelle aiheuttamastaan vahingosta.

## 8. MUUNTAJAT

Pohjavesialueille ei tule rakentaa uusia suojaamattomia muuntajia.

Verkostosuunnittelussa muuntamot tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa puistomuuntamoiksi verkostoinvestointien yhteydessä.

## 9. MAA-AINESOTTO

Maa-ainesten oton suunnittelussa, järjestämisessä ja jälkihoidossa tulee huomioida ympäristöministeriön julkaisun ”Maa-ainesten kestävä käyttö” (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009) ohjeet tai myöhemmin annetut ympäristöhallinnon ohjeet.

Vanhat maa-ainesottoalueet tulee siistiä poistamalla mahdolliset romut ja jätteet. Tarpeeton kulku vanhoille ottoalueille tulee estää esim. lohkarein. Tarvittaessa kunnostusta vaativille vanhoille maa-ainesottoalueille tulee laatia kunnostussuunnitelma.

**Kotitarveotosta tulee tehdä ilmoitus kunnan ympäristövalvontaan aina, kun suunnitellaan ottoa pohjavesialueella.** Kotitarveottoa koskevat samat maa-aineslain 3§:n rajoitukset kuin luvanvaraista maa-ainesten ottoa.

## 10. LIIKENNE JA TIENPITO

Uudet liikenneväylät ja -alueet tulee sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueille voidaan sijoittaa uusia maanteitä vain poikkeustapauksessa. Jos pohjavesialueelle rakennetaan maanteitä, toteutetaan pohjavesisuojauskset tai siirrytään mahdollisesti ympäristölle haitattomampien vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön. Pohjavesisuojauskset rakennetaan myös perusparannushankkeiden yhteydessä tai erikseen riskialttiimmille pohjavesialueille. Lisäksi huonosti toimivia aiemmin rakennettuja pohjavesisuojauskset korjataan tarvittaessa.

- Pohjavesialueilla ei tule käyttää vesakkomyrkkijä.
- Tiesuolan määrää tulee pyrkiä vähentämään liikenneturvallisuutta vaarantamatta käyttämällä vaihtoehtoisia menetelmiä kuten hiekkaa tai kaliumformiaattia suolauksen sijaan aina kuin mahdollista.
- Natriumkloridi tulee levittää valmiina liuksena käytettävien määrien minimoimiseksi.
- Pohjavesialueelle ei tule perustaa uusia raskaanliikenteen pysäköintialueita.

Lentokenttien vesiensuojelu käsitellään ympäristöluvassa.

## 11. VEDENOTTAMOT

- Vedenottamoalueet aidataan.
- Mahdolliset vedenottamoilla käytettävät kemikaalit on varastoitava turvallisella tavalla.

## LIITE 3

Riskikohdetaulukko



Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrologia	Maaperä	Sijaintiriskipisteet	Päästöriskikuvaus	Varastoidun aineen määrä ja laatu	Kohteen suojaus	Päästön havaittavuus ja valvonta	Päästön todennäköisyys	Päästöriskipisteet	Riskipisteet yhteensä	Riskiluokka (A-D)
	Äsen	Öljysäiliöt/raskasmetallipäästökohteet	Yksityistaloudet/karjatalous	Alueella ontiedossa olevia öljysäiliöitä (lämmitysöljy) yhteensä 7 kpl. Huhkaisen alueella on kiinteistöjen pihassa tyhjiä öljytynnyreitä ja vanhoja autonromuja	Öljysäiliöt sijoittuvat valtaosin pohjaveden muodostumisalueelle, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa.	2	2	4	Lämmitysöljynä käytetään pääasiassa kevyttä polttoöljyä. Säiliöiden aiheuttama pohjavesiriski liittyy huonokuntoisiin säiliöihin ja putkistovaurioihin. Maanalaisten säiliöiden tihkuvuodot ovat vaikeasti havaittavissa. Merkittävä riskitekijä on myös säiliöiden mahdollinen ylitäyttö.	2	2	2	2	16	64	D
	Äsen	Asutus/Jätevedet	viemäriverkoston ulkopuoliset kiinteistöt	Äsenin pohjavesialueelta on kartoitettu ainakin 9 kiinteistöä, jotka eivät ole liittyneet kunnalliseen viemäriverkkoon tai jotka ovat viemäriverkoston ulkopuolella	Kiinteistöt sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa	2	3	6	Jätevesien johtaminen ojaan tai maahan imeytys voivat aiheuttaa vaikutuksia pohjaveden laatuun. Vaikutukset voivat ilmetä ravinne- ja kloridipitoisuuksien kohoamisena sekä bakteeripitoisuuksien	1	2	2	2	8	48	D
	Äsen	Maa-ainestenotto	Vanhat maa-ainestenottoalueet	Alueella on vanhoja maa-ainestenottoalueita 6 kpl. Valtatie 13 pohjoispuolella on useita, laajoja pohjavesilammikoita.	Kohde sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Otto on ulottunut pohjavedenpinnan alapuolelle. Vieressä sijaitsee	2	3	6	Suojaavan maannoskerroksen puuttuminen ja ohut suojakerros tai pohjavedenpinnan alapuolinen maa-ainesto aiheuttavat pohjaveden muuttumisriskiä.	2	2	2	2	16	96	D
7	Äsen	Teollisuus ja yritystoiminta	Konsta-Talot Oy	talotehdas	Kohde sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa	3	3	9	Toiminnasta aiheutuvat päästöt lähinnä lämmitysöljyyn liittyvät	1	1	1	1	1	9	D
8	Äsen	Teollisuus ja yritystoiminta	Sami Mäkelä Oy	Autojen korjaamotoimintaa	Kohde sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa	3	3	9	Pienimuotoista korjaamotoimintaa, johon ei liity merkittävää kemikaalien/öljyn käsittelyä ja varastointia	1	1	1	1	1	9	D
19	Äsen	Teollisuus ja yritystoiminta	Nostoville Oy	Nostokonepalvelua ja asennus	Kohde sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa	2	3	6	Laitteiden varastointia ja huoltoa, johon ei liity merkittävää kemikaalien/öljyn käsittelyä ja varastointia	1	1	1	1	1	6	D
9	Äsen	Teollisuus ja yritystoiminta	Kaustisen ravira	Ravirata, hevostalli ja raviopisto	Kohde sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa	3	3	9	Riskin muodostaa lähinnä eläinten lanta ja sen varastointi alueella, voi aiheuttaa nitraattipitoisuuden kohoamista	1	2	2	1	4	36	D
	Äsen	Tienpito ja liikenne	vt13	Äänekosken ja Kokkolan välinen valtatie 13 on tärkeä vaarallisten aineiden kuljetusreitti. Tien talvihoitoluokka on Ib (osan talvea lumipintaisena). Osalle Äsenin pohjavesialuetta on rakennettu pohjavesisuojaus (bentoniitti+kuitumatto)	Tie kulkee harjun suuntaisesti pohjaveden muodostumisalueella. Tie samansuuntainen pohjaveden virtaussuuntaan, virtaussuunnassa alapuolella sijaitsevat Äsenin pohjavesisuojaus vedenottamon kaivot.	3	3	9	Riskiä pohjavedelle aiheuttavat tiesuolaus ja vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvät onnettomuustilanteet. Pohjavesisuojaus ei ulotu koko pohjavesialueelle	3	2	2	2	24	216	B
21	Äsen	Turkistarhat	Sorvarantie	Pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee toiminnassa oleva turkistarha	Kohde sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa	2	3	6	Kohteesta ei ole maaperän pilaantuneisuustietoja	1	2	3	2	12	72	D
	Äsen	Maatalous	Kuorikoskentie 63	Lypsykarjatila	Karjatila sijaitsee pohjavesialueella	2	3	6	Riskinä lähinnä lantaloista ja laitumilta ympäristöön pääsevät suotovedet	2	2	2	2	16	96	D
	Äsen	Muuntajat	Korpelan Voima	Pylväsmuuntajat	Ottamoa lähimpään muuntamoon EKO-öljy, lisäksi kolme muuta pylväsmuuntamoa muodostumisalueella	2	3	6	Riskinä pylväsmuuntamon rikot	1	3	2	2	12	72	D

POHJAVESIALUEILLA SIJAITSEVAT RISKIKOhteet

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrologia	Maaperä	Sijaintiriskipisteet	Päästöriskikuvaus	Varastoidun aineen määrä ja laatu	Kohteen suojaus	Päästön havaittavuus ja valvonta	Päästön todennäköisyys	Päästöriskipisteet	Riskipisteyhteensä	Riskiluokka (A-D)
	Oosinharju	Öljysäiliöt/ raskasmetallipäästökohteet	Yksityistaloudet/ pienteollisuus	Alueella ontiedossa olevia öljysäiliöitä (lämmitysöljy) yhteensä 33 kpl. Teollisuusalueella varastoidaan lisäksi öljyjä ja kemikaaleja (autokorjaamoja)	Öljysäiliöt sijoittuvat valtaosin pohjaveden muodostumisalueelle, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa.	3	3	9	Lämmitysöljynä käytetään pääasiassa kevyttä polttoöljyä. Säiliöiden aiheuttama pohjavesiriski liittyy huonokuntoisiin säiliöihin ja putkistovaurioihin. Maanalaisten säiliöiden tihkuvuodot ovat vaikeasti havaittavissa. Merkittävä riskitekijä on myös säiliöiden mahdollinen ylitäyttö.	2	2	2	2	16	144 C	
	Oosinharju	Asutus/ Jätevedet	Yksityistaloudet/ pienteollisuus	Kaikki pohjavesialueella sijaitsevat kiinteistöt kunnallistekniikan toiminta-alueella	Kiinteistöt sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa	3	3	9	viemäri- ja kloridipitoisuuksien vaikutuksia pohjaveden laatuun. Vaikutukset voivat ilmetä ravinne- ja kloridipitoisuuksien kohoamisena sekä bakteeripitoisuuksien	1	2	2	2	8	72 D	
25	Oosinharju	Maa- ainestenotto	Vanha maa- ainesten ottoalue	Alueella on yksi vanha maa-ainesten ottoalue	Vanha ottoalue sijaitsee muodostumisalueella, osin Virkkalan vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä.	3	3	9	Suojaavan maannoskerroksen puuttuminen ja ohut suojakerros tai pohjavedenpinnan alapuolinen maa-ainesto aiheuttavat pohjaveden muuttumisriskiä. Alueella sijaitsee myös	2	3	2	2	24	216 B	
	Oosinharju	Tienpito ja liikenne	kantatie 64	Kantatie 64 talvikunnossapitoluokka on Ib	Kantatie kulkee pohjavesialueen muodostumisalueen halki. Tie sijaitsee pohjaveden virtaussuunnassa Tanhuanpään vedenottamon	3	3	9	Tiesuolauksesta aiheutuva kloridin leviäminen. Onnettomuuksiin liittyvät päästöt	1	3	2	2	12	108 C	
1	Oosinharju	Teollisuus ja yritystoiminta	Oosinharjulla sijaitseva teollisuusalue	Alueella toimii useita eri toimialojen pk-yrityksiä	Teollisuusalue sijoittuu pääosin pohjaveden muodostumisalueelle ja Virkkalan vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle, jossa maaperän on hyvin vettä johtavaa. Virtaus suuntautuu kohti	3	3	9	Alueelle sijoittuu pääasiassa pienimuotoista yritys ja korjaamotoimintaa, johon ei liity merkittävää vaarallisten aineiden käsittelyä ja varastointia.	2	2	2	2	16	144 C	
2	Oosinharju	Teollisuus ja yritystoiminta	Furfix Oy	Turkisten nahoitustoimintaa	Yritys sijoittuu pääosin pohjaveden muodostumisalueelle ja Virkkalan vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle, jossa maaperän on hyvin vettä johtavaa. Virtaus suuntautuu kohti	3	3	9	Eläinten käsittely on mekaanista, itse tuotantoon ei liity kemikaaleja. Riskin muodostaa lähinnä kuljetusliikenne ja sen onnettomuudet	1	1	2	2	4	36 D	
3	Oosinharju	Teollisuus ja yritystoiminta	Kaustisen lämpö Oy	Vanha voimalaitos	Lämpövoimala sijoittuu pääosin pohjaveden muodostumisalueelle ja Virkkalan vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle, jossa maaperän on hyvin vettä johtavaa. Virtaus suuntautuu kohti	3	3	9	Voimalaitoksen kattilat ovat kiinteän polttoaineen kattiloita. Riskin muodostaa lähinnä kuljetusliikenne ja sen onnettomuudet	1	1	2	1	2	18 D	

## POHJAVESIALUEILLA SIJAITSEVAT RISKIKOhteet

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrologia	Maaperä	Sijaintiriskipisteet	Päästöriskikuvaus	Varastoidun aineen määrä ja laatu	Kohteen suojaus	Päästön havaittavuus ja valvonta	Päästön todennäköisyys	Päästöriskipisteet	Riskipisteyhteensä	Riskiluokka (A-D)
4	Oosinharju	Teollisuus ja yritystoiminta	Pohjanmaan Raskasvaruste Oy	Raskaan kaluston valmistusta ja huoltotoimintaa	Yritys sijoittuu pääosin pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle.	1	2	2	Toimitilat ovat uudet ja varustettu öljynerotuskaivoilla.	1	1	2	1	2	4	D
5	Oosinharju	Teollisuus ja yritystoiminta	Kaustisen moottorikerhon mikroautorata	Mikroautorata-ajoa	Rata sijoittuu pääosin pohjaveden muodostumisalueelle ja Virkkalan vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle, jossa maaperän on hyvin vettä johtavaa. Virtaus suuntautuu kohti	3	3	9	Rata on asfaltoitu; välittömästi radan vieressä avoimia pohjavesilammikoita	1	2	2	2	8	72	D
6	Oosinharju	Teollisuus ja yritystoiminta	Kaustisen Osuusmeijeri	Meijeritoimintaa, rehuliuosten ja kasvinsuojeluaineiden varastointia ja myyntiä	Meijerin varastotilat sijoittuvat pääosin pohjaveden muodostumisalueelle ja Virkkalan vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle, jossa maaperän on hyvin vettä johtavaa. Virtaus suuntautuu kohti	3	3	9	Varastoitavien rehuliuosten ja kasvinsuojeluaineiden päästöt	2	2	2	1	8	72	D
26	Oosinharju	Teollisuus ja yritystoiminta	Kaustisen Pesula	Pesulatoimintaa, kemiallista pesua	Kemikaalimäärät vähäisiä, toiminta sijoittuu pohjaveden muodostumisalueelle ja Virkkalan vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle, jossa maaperän on hyvin vettä johtavaa. Virtaus suuntautuu kohti	3	3	9	Kemialliseen pesuun tarkoitettujen kemikaalien päästöt	2	2	2	1	8	72	D
15	Oosinharju	PIMA	entinen saha	saha- ja puutavaran kyllästämötoimintaa	Entisen sahan alue sijaitsee pohjavesialueen muodostumisalueella, Tanhuanpään vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Pohjaveden virtaus on vedenottamolle päin.	3	3	9	Kohteesta on kunnostettu kloorifenolipitoisia maita 1991. Myöhemmissä tutkimuksissa maaperässä on todettu dioksiinien alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia	1	3	3	2	18	162	C
16	Oosinharju	PIMA	entinen ampumarata	Haulikko- ja luotiaseradat	Entisen ampumaradan alue sijaitsee osittain pohjavesialueella.	2	3	6	Tutkimusten perusteella tehdyn riskinarvion perusteella alueen maaperä on pilaantunut ja alueella on kunnostustarve.	2	3	2	2	24	144	C
17	Oosinharju	PIMA	Entinen turkistarha Järvelän Kettu ja Minkki	Turkistarhan toiminta on päätynyt (yrityksen toiminta on lakannut)	Turkistarhan alue sijaitsee osin pohjavesialueella, sen muodostumisalueen ulkopuolella.	2	3	6	Kohteesta ei ole maaperän pilaantuneisuutietoja	1	2	3	2	12	72	D
	Oosinharju	PIMA	Entinen turkistarha	Turkistarhan toiminta on päätynyt	Turkistarhan sijainnista ei ole tarkkaa tietoa (virkkalan vedenottamon länsipuolella)	2	3	6	Kohteesta ei ole maaperän pilaantuneisuutietoja	1	2	3	2	12	72	D
	Oosinharju	Muuntajat	Korpelan Voima	Pylväsmuuntajat	Ottamoiden lähisuojavyöhykkeellä sijaitsevat puistomuuntajat, muodostumisalueella suojaamattomia	2	3	6	Riskinä pylväsmuuntamon rikot	1	3	2	2	12	72	D

## POHJAVESIALUEILLA SIJAITSEVAT RISKIKOhteet

Nro	Pohjavesi- alue	Toimiala	Kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydro- logia	Maaperä	Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Varastoidu n aineen määrä ja laatu	Kohteen suojaus	Päästön havaitta- vuus ja valvonta	Päästön todennä- köisyys	Päästö- riski- pisteet	Riskipist eet yhteens ä	Riskil uokka (A-D)
	Kausti	Öljysäiliöt/ raskasmetalli- päästökohteet	Yksityistaloudet	Pohjavesialueella kaksi suojaamatonta maanalaista öljysäiliötä	Öljysäiliö sijoittuu muodostumisalueelle, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa	3	3	9	Lämmitysöljynä käytetään pääasiassa kevyttä polttoöljyä. Säiliöiden aiheuttama pohjavesiriski liittyy huonokuntoisiin säiliöihin ja putkistovaurioihin. Maanalaisten säiliöiden tihevyys ovat vaikeasti havaittavissa. Merkittävä riskitekijä on myös säiliöiden mahdollinen ylitäyttö.	1	2	2	2	8	72 D	
	Kausti	Asutus/ Jätevedet	Yksityistaloudet	Kaustin pohjavesialueella kaikki kiinteistöt ovat kunnallistekniikan toiminta-alueella	Kiinteistöt sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa	2	3	6	Jätevesien aiheuttama merkitävin riski ovat alueella mahdolliset putkirikot ja vuodot. Vaikutukset voivat ilmetä ravinne- ja kloridipitoisuuksien kohoamisena sekä bakteeripitoisuuksien kohoamisena.	1	2	2	2	8	48 D	
	Kausti	Maa- ainestenotto	Vanhat maa- ainesten ottoalueet	Alueella on kaksi vanhaa maa- ainesten ottoaluetta	Vanhat ottoalueet sijaitsevat muodostumisalueella	2	3	6	Suojaavan maannoskerroksen puuttuminen ja ohut suojakerros aiheuttavat pohjaveden muuttumisriskiä.	1	1	2	1	2	12 D	
23	Kausti	PIMA	Entinen turkistarha	Turkistarhan toiminta on päätynyt	Turkistarhan alue sijaitsee pohjavesialueen muodostumisalueella; virtaus tarhan alueelta suuntautuu Kaustin eteläosassa sijaitsevaa tutkittua	2	3	6	Kohteesta ei ole maaperän pilaantuneisuutietoja	1	2	3	2	12	72 D	
24	Kausti	PIMA	Entinen turkistarha	Turkistarhan toiminta on päätynyt	Turkistarhan alue sijaitsee pohjavesialueen muodostumisalueella; virtaus tarhan alueelta suuntautuu Kaustin eteläosassa sijaitsevaa tutkittua	3	3	9	Kohteesta ei ole maaperän pilaantuneisuutietoja	1	2	3	2	12	108 C	
	Kausti	Muuntajat	Korpelan Voima	Pylväsmuuntajat	Muodostumisalueella suojaamattomia pylväsmuuntajia	2	3	6	Riskinä pylväsmuuntamon rikot	1	3	2	2	12	72 D	

POHJAVESIALUEILLA SIJAITSEVAT RISKIKOhteet

Nro	Pohjavesi- alue	Toimiala	Kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydro- logia	Maaperä	Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Varastoidu n aineen määrä ja laatu	Kohteen suojaus	Päästön havaitta- vuus ja valvonta	Päästön todennä- köisyys	Päästö- riski- pisteet	Riskipist eet yhteens ä	Riskil uokka (A-D)
	Peltokydönharju	Maa- ainestenotto	Vanha maa- ainesten ottoalue	Alueella on vanhoja maa- ainestenottoalueita 5 kpl.	Vanhat ottoalueet sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa.	3	3	9	Suojaavan maakerroksen oheneminen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat laatumuutokset. Vanhan maa- ainesottoalueen roskaantuminen. Mahdollisesti kohonneet ravinne-, kloridi- ja sulfaattipitoisuudet. Kemiallisen hapen-	1	2	2	2	8	72 D	
22	Peltokydönharju	PIMA	Entinen turkistarha	Turkistarhan toiminta on päätynyt	Turkistarhan alue sijaitsee pohjavesialueella (muodostumisalueella) vedenottamon yläpuolella.	3	3	9	Kohteesta ei ole maaperän pilaantuneisuutietoja	1	2	3	2	12	108 C	
	Peltokydönharju	Tienpito ja liikenne	Yhdystie 17947	Alueen läpi kulkee yhdystie, jota ei suolata. Keskimääräinen vuorokausiliikenne 134	Tie lävistää pohjavesialueen itä-länsisuuntaisesti.	3	3	9	Onnettomuuksista aiheutuvat polttoainepäästöt	1	2	2	2	8	72 D	

POHJAVESIALUEILLA SIJAITSEVAT RISKIKOHEET

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrologia	Maaperä	Sijaintiriskipisteet	Päästöriskikuvaus	Varastoidun aineen määrä ja laatu	Kohteen suojaus	Päästön havaittavuus ja valvonta	Päästön todennäköisyys	Päästöriskipisteet	Riskipisteyhteensä	Riskiluokka (A-D)
11	Koppeloharju	Maa-ainestenotto	Paavon Pelto (RN:o 5:29)	Maa-ainelupa on voimassa vuoteen 2024 asti. Luvan mukainen kokonaisottomäärä on 80 000m <sup>3</sup> , alin ottotaso +55,30	Ottoalue sijaitsee Koppeloharjun pohjoisosassa muodostumisalueella	2	3	6	Suojaavan maakerroksen oheneminen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat laatumuutokset. Ottotoimintaan liittyvä mahdollinen polttoaineiden käsittely ja varastointi aiheuttaa riskin	1	2	3	2	12	72	D
	Koppeloharju	Maa-ainestenotto	Vanhat maa-ainestoalueet	Koppeloharjun alueella sijaitsee 4 kpl vanhoja maa-ainesten ottoalueita	Vanhat ottoalueet sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella, virtaus suunnassa vedenottamolle päin.	3	3	9	Suojaavan maakerroksen oheneminen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat laatumuutokset. Vanhan maa-ainestoalueen roskaantumisen. Mahdollisesti kohonneet ravinne-, kloridi- ja sulfaattipitoisuudet. Kemiallisen hapen-	1	2	3	1	6	54	D
	Koppeloharju	Tienpito ja liikenne	Yhdystie 17947	Alueen läpi kulkee yhdystie, jota ei suolata. Keskimääräinen vuorokausiliikenne 134	Tie lävistää pohjavesialueen pohjois-eteläsuuntaisesti	2	3	6	Onnettomuuksista aiheutuvat polttoainepäästöt	1	2	2	2	8	48	D
14	Koppeloharju	PIMA	Entinen kuljetusliike ja kaluston korjaamotoininta	toiminta päättynyt	Kohde sijaitsee pohjavesialueen muodostumisalueella	2	3	6	Kohteen pilaantuneisuudesta ei ole tietoa	1	2	3	2	12	72	D
	Koppeloharju	Öljysäiliöt/raskasmetallipäästökohteet	Yksityistaloudet	Koppeloharjun alueella ei ole tiedossa olevia öljysäiliöitä				0						0	0	D
	Koppeloharju	Maatalous	Timosentie 39	Lypsykarjatila	Karjatila sijaitsee pohjavesialueella	2	3	6	Riskinä lähinnä lantaloista ja laitumilta ympäristöön pääsevat suotovedet	2	2	2	2	16	96	D
20	Koppeloharju	PIMA	Entinen turkistarha	Turkistarhan toiminta on päättynyt	Turkistarhan alue sijaitsee pohjavesialueella (muodostumisalueella) tutkitun vedenottamon	3	3	9	Kohteesta ei ole maaperän pilaantuneisuutietoja	1	2	3	2	12	108	C
	Koppeloharju	Muuntajat	Korpelan Voima	Pylväsmuuntajat	Muodostumisalueella suojaamattomia pylväsmuuntajia	2	3	6	Riskinä pylväsmuuntamon rikot	1	3	2	2	12	72	D

POHJAVESIALUEILLA SIJAITSEVAT RISKIKOhteet

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Kohde	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrologia	Maaperä	Sijaintiriskipisteet	Päästöriskikuvaus	Varastoidun aineen määrä ja laatu	Kohteen suojaus	Päästön havaittavuus ja valvonta	Päästön todennäköisyys	Päästöriskipisteet	Riskipisteyhteensä	Riskiluokka (A-D)
12	Kirkkoharju	Maa-ainestenotto	Rauman Kone Heimola RN:o 8:86	Maa-ainelupa on voimassa vuoteen 2020 asti. Maa-aineluvan mukainen kokonaisottomäärä on 20 000m3	Ottoalue sijaitsee muodostumisalueella, pohjavesialueen pohjoisosassa	2	3	6	Suojaavan maannoskerroksen puuttuminen ja ohut suojakerros tai pohjavedenpinnan alapuolinen maa-ainesto aiheuttavat pohjaveden muuttumisriskiä. Myös ottotoiminnan mahdollinen polttonesteen käsittely ja varastointi aiheuttavat riskin	1	3	2	2	12	72	D
13	Kirkkoharju	Maa-ainestenotto	Metsäharju RN:o 9:130	Maa-ainelupa on voimassa vuoteen 2022 asti. Maa-aineluvan mukainen kokonaisottomäärä on 25 000m3	Ottoalue sijaitsee muodostumisalueella, pohjavesialueen eteläosassa	2	3	6	Suojaavan maannoskerroksen puuttuminen ja ohut suojakerros tai pohjavedenpinnan alapuolinen maa-ainesto aiheuttavat pohjaveden muuttumisriskiä. Myös ottotoiminnan mahdollinen polttonesteen käsittely ja varastointi aiheuttavat riskin	1	3	2	2	12	72	D
	Kirkkoharju	Tienpito ja liikenne	Jylhäntie (17947)	Pohjavesialueen läpi kulkee Jylhäntie, kunnosapitoluokka on III (ei/vähän suolausta).	Tie kulkee kirkkoharjun päällä sen pituussuunnassa. Tie on asfaltoitu mutta ei ole pohjavesisuojausta.	2	3	6	Riskiä pohjavedelle aiheuttavat onnettomuuksista aiheutuvat päästöt	1	2	2	1	4	24	D
18	Kirkkoharju	PIMA	Vanha yhdyskuntajätteen	Pohjavesialueen muodostumisalueen reunassa sijaitsee vanha kaatopaikka.	Maaperä alueella on vettä hyvin johtavaa ja pohjavedenpinta sijaitsee	1	3	3	MATTI-kohdenumero 81530, alueella on selvitystarve.	2	3	3	2	36	108	C

## LIITE 4

Suojelusuunnitelman yhteydessä tehtyjen  
pohjavesitutkimusten aineisto



<b>Projekti:</b>	Ramboll Kaustinen	<b>Kairakone:</b>	GM100	<b>HAVAINNOT</b>			
<b>Putken numero:</b>	susu1	<b>Asentaja:</b>	KH	<b>Pvm.</b>	<b>Syvyys putken- päästä</b>	<b>Pohjavesi- pinnan taso</b>	<b>Huom.</b>
<b>Asiakkaan viite:</b>	Kaustisen pohjavesiputket	<b>Puhelin:</b>	040 748 6970				
<b>Puhelin:</b>	Valteri Sivula 0451203612	<b>Asennuspäivä:</b>	11.10.17				
<b>Koordinaatit:</b>	<b>X:</b>	7053411.023					
	<b>Y:</b>	24478717.432					
	<b>Z:</b>	62.38					
<b>Koordinaattijärjestelmä:</b>	ETRS-GK24 N.2000						
<b>TASOTIEDOT JA RAKENNE</b>							
<b>Putken yläpään taso:</b>			63.38				
<b>Siivilän alapään taso:</b>			51.78				
<b>Putkimateriaali:</b>			PEH				
<b>Putken halkaisija, mm:</b>			60 / 52				
<b>Siivilän rako, mm:</b>			0.30				
<b>Vandaaliputken materiaali:</b>			Fe				
<b>Maanpäällinen putki</b>			1.00				
<b>Jatkoputken pituus:</b>			4.60				
<b>Siivilän pituus:</b>			6.00				
<b>Putken kokonaispituus:</b>			11.60				
					<b>Wmax =</b>	56.29	
					<b>Wmin =</b>	56.29	
<b>Putki maanpinnasta:</b>	1.00		<b>Maalajit</b>		<b>Lisäosat</b>		<b>Kyllä (X)</b>
			<b>Syvyys [m]</b>	<b>Maalaji</b>	Routapanta		<b>x</b>
		0 - 11,0	Hk	Vandaaliputki		<b>x</b>	
<b>Jatkoputken pituus:</b>	4.60				Lukko		
					Suodatinsukka		
					Valurautakaiivo		
<b>Siivilän pituus:</b>	6.0				<b>Huomautukset</b>		
				Ei havaittu vettä pidättäviä / hienoaineskerroksia.			
Maalajit ovat aistinvaraisia							
<b>Toimivuustesti</b>							
1min							
3min							
5min							
10min							

<b>Projekti:</b>	Ramboll Kaustinen	<b>Kairakone:</b>	GM100	<b>HAVAINNOT</b>			
<b>Putken numero:</b>	susu2	<b>Asentaja:</b>	KH	<b>Pvm.</b>	<b>Syvyys putken-päästä</b>	<b>Pohjavesipinnan taso</b>	<b>Huom.</b>
<b>Asiakkaan viite:</b>	Kaustisen pohjavesiputket	<b>Puhelin:</b>	040 748 6970				
<b>Puhelin:</b>	Valteri Sivula 0451203612	<b>Asennuspäivä:</b>	11.10.17	11.10.17	10.60	51.87	ei tasaant.
<b>Koordinaatit:</b>		<b>X:</b>	7053427.519				
		<b>Y:</b>	24479332.955				
		<b>Z:</b>	61.47				
<b>Koordinaattijärjestelmä:</b>		ETRS-GK24 N.2000					
<b>TASOTIEDOT JA RAKENNE</b>							
<b>Putken yläpään taso:</b>		62.47					
<b>Siivilän alapään taso:</b>		45.77					
<b>Putkimateriaali:</b>		PEH					
<b>Putken halkaisija, mm:</b>		60 / 52					
<b>Siivilän rako, mm:</b>		0.30					
<b>Vandaaliputken materiaali:</b>		Fe					
<b>Maanpäällinen putki</b>		1.00					
<b>Jatkoputken pituus:</b>		13.70					
<b>Siivilän pituus:</b>		2.00					
<b>Putken kokonaispituus:</b>		16.70					
					<b>Wmax =</b>	51.87	
					<b>Wmin =</b>	51.87	
<b>Putki maanpinnasta:</b>		1.00	<b>Maalajit</b>		<b>Lisäosat</b>		<b>Kyllä (X)</b>
			<b>Syvyys [m]</b>	<b>Maalaji</b>	Routapanta	<b>x</b>	
			0 – 3,2	Hk	Vandaaliputki	<b>x</b>	
<b>Jatkoputken pituus:</b>		13.70	3,2 – 8,6	Si	Lukko		
			8,6 – 9,4	Sa	Suodatinsukka		
			9,4 – 13,5	hHk	Valurautakaivo		
			13,5 – 15,0	SrMr			
			15,0 – 15,8	Kl			
<b>Siivilän pituus:</b>		2.0					
					<b>Huomautukset</b>		
					Si-kerros märkä.		
					Hhk-kerros kuiva heti saven alla n. 0,5m, moreenin päällä jo vedellä kyllästynyt.		
					SrMr-kerroksen pinta tiivis, muuten johtava.		
<b>Toimivuustesti</b>							
1min							
3min							
5min							
10min							

Projekti:	Ramboll Kaustinen	Kairakone:	GM100	HAVAINNOT				
Putken numero:	susu3	Asentaja:	KH	Pvm.	Syvyys putken- päästä	Pohjavesi- pinnan taso	Huom.	
Asiakkaan viite:	Kaustisen pohjavesiputket	Puhelin:	040 748 6970					
Puhelin:	Valterti Sivula 0451203612	Asennuspäivä:	11.10.17	11.10.17	9.75	48.35	ei tasaant.	
<b>Koordinaatit:</b>		<b>X:</b>	7053622.676					
		<b>Y:</b>	24479153.152					
		<b>Z:</b>	57.10					
<b>Koordinaattijärjestelmä:</b>		ETRS-GK24 N.2000						
<b>TASOTIEDOT JA RAKENNE</b>								
<b>Putken yläpään taso:</b>			58.10					
<b>Siivilän alapään taso:</b>			45.50					
<b>Putkimateriaali:</b>			PEH					
<b>Putken halkaisija, mm:</b>			60 / 52					
<b>Siivilän rako, mm:</b>			0.30					
<b>Vandaaliputken materiaali:</b>			Fe					
<b>Maanpäällinen putki</b>			1.00					
<b>Jatkoputken pituus:</b>			9.60					
<b>Siivilän pituus:</b>			2.00					
<b>Putken kokonaispituus:</b>			12.60					
					Wmax =	48.35		
					Wmin =	48.35		
<b>Putki maanpinnasta:</b>	1.00		<b>Maalajit</b>		<b>Lisäosat</b>		Kyllä (X)	
			<b>Syvyys [m]</b>	<b>Maalaji</b>	Routapanta		x	
			0 – 1,0	Ta	Vandaaliputki		x	
<b>Jatkoputken pituus:</b>	9.60		1,0 – 4,4	Hk	Lukko			
			4,4 – 9,2	Si / SaSi	Suodatinsukka			
			9,2 – 11,6	SrMr	Valurautakaivo			
			11,6 – 12,2	Kl				
<b>Siivilän pituus:</b>	2.0							
<b>Toimivuustesti</b>			Maalajit ovat aistinvaraisia					
1min								
3min								
5min								
10min								

<b>Projekti:</b>	Ramboll Kaustinen	<b>Kairakone:</b>	GM100	<b>HAVAINNOT</b>			
<b>Putken numero:</b>	susu4	<b>Asentaja:</b>	KH	<b>Pvm.</b>	<b>Syvyys putken- päästä</b>	<b>Pohjavesi- pinnan taso</b>	<b>Huom.</b>
<b>Asiakkaan viite:</b>	Kaustisen pohjavesiputket	<b>Puhelin:</b>	040 748 6970				
<b>Puhelin:</b>	Valterti Sivula 0451203612	<b>Asennuspäivä:</b>	11.10.17	11.10.17	7.42	56.56	ei tasaant.
<b>Koordinaatit:</b>		<b>X:</b>	24479546.48				
		<b>Y:</b>	7053299.21				
		<b>Z:</b>	62.98				
<b>Koordinaattijärjestelmä:</b>		ETRS-GK24 N.2000					
<b>TASOTIEDOT JA RAKENNE</b>							
<b>Putken yläpään taso:</b>		63.98					
<b>Siivilän alapään taso:</b>		50.68					
<b>Putkimateriaali:</b>		PEH					
<b>Putken halkaisija, mm:</b>		60 / 52					
<b>Siivilän rako, mm:</b>		0.30					
<b>Vandaaliputken materiaali:</b>		Fe					
<b>Maanpäällinen putki</b>		1.00					
<b>Jatkoputken pituus:</b>		9.30					
<b>Siivilän pituus:</b>		3.00					
<b>Putken kokonaispituus:</b>		13.30					
					<b>Wmax =</b>	56.56	
					<b>Wmin =</b>	56.56	
<b>Putki maanpinnasta:</b>	1.00	<b>Maalajit</b>		<b>Lisäosat</b>		<b>Kyllä (X)</b>	
		<b>Syvyys [m]</b>	<b>Maalaji</b>	Routapanta		<b>x</b>	
		0 - 3,6	Hk	Vandaaliputki		<b>x</b>	
<b>Jatkoputken pituus:</b>	9.30	3,6 - 8,5	hHk / Si	Lukko			
		8,5 - 12,2	SrMr	Suodatinsukka			
		12,2 - 12,6	Kl	Valurautakaivo			
<b>Siivilän pituus:</b>	3.0						
				<b>Huomautukset</b>			
				hHk/Si -kerros märkä.			
				SrMr-kerroksen pinta tiivis, muuten johtava.			
				Maalajit ovat aistinvaraisia			
<b>Toimivuustesti</b>							
1min							
3min							
5min							
10min							

<b>Projekti:</b>	Ramboll Kaustinen	<b>Kairakone:</b>	GM100	<b>HAVAINNOT</b>			
<b>Putken numero:</b>	susu5	<b>Asentaja:</b>	KH	<b>Pvm.</b>	<b>Syvyys putken-päästä</b>	<b>Pohjavesipinnan taso</b>	<b>Huom.</b>
<b>Asiakkaan viite:</b>	Kaustisen pohjavesiputket	<b>Puhelin:</b>	040 748 6970				
<b>Puhelin:</b>	Valterti Sivula 0451203612	<b>Asennuspäivä:</b>	10.10.17	10.10.17	1.22	84.12	ei tasaant.
<b>Koordinaatit:</b>		<b>X:</b>	7051212.388				
		<b>Y:</b>	24486367.257				
		<b>Z:</b>	84.34				
<b>Koordinaattijärjestelmä:</b>		ETRS-GK24 N.2000					
<b>TASOTIEDOT JA RAKENNE</b>							
<b>Putken yläpään taso:</b>		85.34					
<b>Siivilän alapään taso:</b>		75.34					
<b>Putkimateriaali:</b>		PEH					
<b>Putken halkaisija, mm:</b>		60 / 52					
<b>Siivilän rako, mm:</b>		0.30					
<b>Vandaaliputken materiaali:</b>		Fe					
<b>Maanpäällinen putki</b>		1.00					
<b>Jatkopotken pituus:</b>		7.00					
<b>Siivilän pituus:</b>		2.00					
<b>Putken kokonaispituus:</b>		10.00					
					<b>Wmax =</b>	84.12	
					<b>Wmin =</b>	84.12	
<b>Putki maanpinnasta:</b>		1.00		<b>Maalajit</b>		<b>Lisäosat</b>	<b>Kyllä (X)</b>
				<b>Syvyys [m]</b>	<b>Maalaji</b>	<b>Routapanta</b>	<b>x</b>
				0 – 1,0	kSr	Vandaaliputki	<b>x</b>
<b>Jatkopotken pituus:</b>		7.00		1,0 – 1,4	Lo	Lukko	
				1,4 – 3,6	kSr / kSrMr	Suodatinsukka	
				3,6 – 4,4	Lo	Valurautakaiivo	
				4,4 – 10,5	kSr / kSrMr		
<b>Siivilän pituus:</b>		2.0					
						<b>Huomautukset</b>	
<b>Toimivuustesti</b>		<b>Maalajit ovat aistinvaraisia</b>					
1min							
3min							
5min							
10min							



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio

**TUTKIMUSTODISTUS 11.10.2018 Sivu:1(3)**

Korvaa edellisen tutkimustodistuksen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima

(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

**Tilaaaja:**

Ramboll Finland Oy  
1510032881 Kaustisen kunta  
PL 444  
00026 BASWARE



<b>Näyte:</b>	Susu 1 suodatettu	<b>Tilausnumero:</b>	-
<b>Näytenumero:</b>	2018-10941-002	<b>Saapumispvm:</b>	12.09.2018 <b>klo:</b> 14:58
<b>Näytteenottopvm:</b>	<b>klo:</b>	<b>Tutk.aloittamispvm:</b>	13.09.2018
<b>Näytteenottoaikka:</b>	Kaustinen, pohjavesialueet	<b>VKP:</b>	
<b>Näytteenottaja:</b>			
<b>Tutkimuksen syy:</b>	Tilaustutkimus		
<b>Lisätiedot:</b>	Vedenpinnan korkeus: 5501 m mpy Lämpötila: 5,2 °C		



Näyttenumero: 2018-10941-002

Tutkimus	Tulos	Max.	Yksikkö	Menetelmä	Epäv. (%)
Koliiformiset bakteerit 37°C 24 h	0		pmy/100 ml *	SFS 3016:2011	
Escherichia coli 44°C 24 h	0		pmy/100 ml *	SFS 3016:2011	
Haju, vesi	hajuton			ETS	
Väriluku, Pt	30		mg/l	ISO 7887/4, 1995	
Sameus, talousvesi	1,3		NTU *	sis.menet. hajasät	± 21
pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	6,5		*		± 3
Alkaliteetti	0,32		mmol/l	SFS 3005, 1981	± 7
Kalsium, Ca, elintarvike	3,6		g/100g	ISO 11885, 2007 (E)	
Magnesium, Mg, talousvesi ja luonnonvesi	1,4		mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 16
Kokonaiskovuus	0,15		mmol/l	ISO 11885, 2007 (E)	± 12
Kemi hapen kulutus CODMn, talous, luonnon ja uima:	<0,8		mg/l *	SFS 3036,1981	
Sähköjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	53		µS/cm *	SFS-EN 27888	± 6
Kloridi, IC, talousvesi ja luonnonvesi	2,1		mg/l *	KV 002, 2002	± 9
Alumiini, Al, talousvesi ja luonnonvesi	36		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 20
Arseeni, As, talousvesi ja luonnonvesi	<5		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	
Nitraatti, IC, talousvesi ja luonnonvesi	<1		mg/l *	KV 002, 2002	
Nitraattityppi, NO3-N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,06		mg/l *	KV 002, 2002	
Nitriitti, UV-VIS, talousvesi ja luonnonvesi	<0,01		mg/l *	SFS 3029, 1976	
Nitriittityppi, NO2-N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,003		mg/l *	SFS 3029, 1976	
Ammonium, NH4, talousvesi ja luonnonvesi	0,03		mg/l *	SFS 3032, 1976	± 14
Ammoniumtyppi, NH4-N	0		mg/l *	SFS 3032, 1976	± 12
Fosfaattifosfori, PO4-P	<0,01		µg/l #	SFS-EN ISO 6878:2004	
Kadmium, Cd	<1,4		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Kupari, Cu, talousvesi ja luonnonvesi	<0,002		mg/l *	ISO 11885:2007 (E)	
Lyijy, Pb	<5		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Natrium, Na, talousvesi	<7		mg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Nikkeli, Ni	<2		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Rauta, Fe, talousvesi ja luonnonvesi	41		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 22
Mangaani, Mn, talousvesi ja luonnonvesi	46		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 12

Pätevyysalueeseen kuuluvien mikrobiologisten analyysien mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

#) Analyysi teetetty alihankintana

\*) Merkityt menetelmät sisältyvät akkreditoinnin pätevyysalueeseen. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

### Analyysikommentit

pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	pH on mitattu lämpötilassa 20,8 °C.
Sähköjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	Mittauslämpötila 20,3 °C. Korjaus lämpötilakompensaatiolaitteen avulla.



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio

**TUTKIMUSTODISTUS 11.10.2018 Sivu:3(3)**

Korvaa edellisen tutkimustodistuksen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima

(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

---

Näyttenumero: 2018-10941-002

---

---

Elina Alho, kemisti

**Tiedoksi**





Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
 (FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

**Tilaja:**

Ramboll Finland Oy  
 1510032881 Kaustisen kunta  
 PL 444  
 00026 BASWARE



<b>Näyte:</b>	Susu 2	<b>Tilausnumero:</b>	-
<b>Näyttenumero:</b>	2017-11726-002	<b>Saapumispvm:</b>	26.10.2017 <b>klo:</b>
<b>Näytteenottopvm:</b>	25.10.2017 <b>klo:</b>	<b>Tutk.aloittamispvm:</b>	26.10.2017
<b>Näytteenottoaika:</b>	Kaustinen, pohjavesialueet	<b>VKP:</b>	
<b>Näytteenottaja:</b>			
<b>Tutkimuksen syy:</b>	Tilaustutkimus		
<b>Lisätiedot:</b>	Näytteenottaja Valtteri Sivula		


 Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
 (FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

Näyttenumero: 2017-11726-002

Tutkimus	Tulos	Min.	Max.	Epäv.	Yksikkö	Menetelmä
Koliformiset bakteerit 37°C 18 h	0				pmy/100 ml *	ISO 9308-2:2014
Escherichia coli	0				pmy/100 ml *	ISO 9308-2:2014
Haju, vesi	liev.vier					ETS
Väriluku, Pt	100				mg/l	ISO 7887/4, 1995
Sameus, talousvesi	230			± 48,0	FNU *	SFS-EN 7027, 2000
pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	6,3			± 0,2		* SFS 3021, 1979
Alkaliteetti	0,12			± 0,01	mmol/l	SFS 3005, 1981
Kalsium, Ca, talousvesi ja luonnonvesi	5,5			± 0,9	mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Magnesium, Mg, talousvesi ja luonnonvesi	2,8			± 0,4	mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Kokonaiskovuus	0,25			± 0,03	mmol/l	ISO 11885, 2007 (E)
Happi, O <sub>2</sub>	2,5				mg/l	SFS-EN 25813, 1993
Kemi hapen kulutus CODMn, talous, luonnon ja uima:	2,5			± 0,4	mg/l *	SFS 3036,1981
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	110			± 7	µS/cm *	
Kloridi, IC, talousvesi ja luonnonvesi	14			± 1,3	mg/l *	KV 002, 2002
Alumiini, Al, talousvesi ja luonnonvesi	330			± 66,0	µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Arseeni, As, talousvesi ja luonnonvesi	<5				µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Nitraattityppi, NO <sub>3</sub> -N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,06				mg/l *	KV 002, 2002
Nitriittityppi, NO <sub>2</sub> -N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,003				mg/l *	SFS 3029, 1976
Ammoniumtyppi, NH <sub>4</sub> -N	0,03			± 0,004	mg/l *	SFS 3032, 1976
Fosfaattifosfori, PO <sub>4</sub> -P	<0,01				mg/l #	SFS-EN ISO 6878:2004
Kadmium, Cd	2,2			± 0,48	µg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Kupari, Cu, talousvesi ja luonnonvesi	<0,002				mg/l *	ISO 11885:2007 (E)
Lyijy, Pb	<5				µg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Natrium, Na, talousvesi	9,2				mg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Nikkeli, Ni	6,0			± 0,96	µg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Rauta, Fe, talousvesi ja luonnonvesi	290			± 35,00	µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Mangaani, Mn, talousvesi ja luonnonvesi	57			± 6,8	µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)

#) Analyysi teetetty alihankintana

\*) Merkityt menetelmät sisältyvät akkreditoinnin pätevyysalueeseen. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

### Analysikommentit

Happi, O <sub>2</sub>	Näyte samea
pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	pH on mitattu lämpötilassa 23,7°C.
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	Mittauslämpötila 22,4°C. Korjaus lämpötilakompensaatiolaitteen avulla.



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
**TUTKIMUSTODISTUS 13.11.2017 Sivu:3(3)**

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

---

Näyttenumero: 2017-11726-002

---

---

Elina Alho, kemisti

**Tiedoksi**



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio

**TUTKIMUSTODISTUS 11.10.2018 Sivu:1(3)**

Korvaa edellisen tutkimustodistuksen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima

(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

**Tilaaaja:**

Ramboll Finland Oy  
1510032881 Kaustisen kunta  
PL 444  
00026 BASWARE



<b>Näyte:</b>	Susu 3 suodatettu	<b>Tilausnumero:</b>	-
<b>Näyttenumero:</b>	2018-10941-004	<b>Saapumispvm:</b>	12.09.2018 <b>klo:</b> 14:58
<b>Näytteenottopvm:</b>	<b>klo:</b>	<b>Tutk.aloittamispvm:</b>	13.09.2018
<b>Näytteenottoaikka:</b>	Kaustinen, pohjavesialueet	<b>VKP:</b>	
<b>Näytteenottaja:</b>			
<b>Tutkimuksen syy:</b>	Tilaustutkimus		
<b>Lisätiedot:</b>	Vedenpinnan korkeus: 4695 m mpy Lämpötila: 5,9 °C		



Näyttenumero: 2018-10941-004

Tutkimus	Tulos	Max.	Yksikkö	Menetelmä	Epäv. (%)
Koliformiset bakteerit 37°C 24 h	0		pmy/100 ml *	SFS 3016:2011	
Escherichia coli 44°C 24 h	0		pmy/100 ml *	SFS 3016:2011	
Haju, vesi	hajuton			ETS	
Väriluku, Pt	10		mg/l	ISO 7887/4, 1995	
Sameus, talousvesi	1,1		NTU *	sis.menet. hajasät	± 21
pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	6,3		*		± 3
Alkaliteetti	0,42		mmol/l	SFS 3005, 1981	± 7
Kalsium, Ca, elintarvike	13		g/100g	ISO 11885, 2007 (E)	
Magnesium, Mg, talousvesi ja luonnonvesi	4,2		mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 16
Kokonaiskovuus	0,49		mmol/l	ISO 11885, 2007 (E)	± 12
Kemi hapen kulutus CODMn, talous, luonnon ja uima:	<0,8		mg/l *	SFS 3036,1981	
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	160		µS/cm *	SFS-EN 27888	± 6
Kloridi, IC, talousvesi ja luonnonvesi	14		mg/l *	KV 002, 2002	± 9
Alumiini, Al, talousvesi ja luonnonvesi	<20		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	
Arseeni, As, talousvesi ja luonnonvesi	<5		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	
Nitraatti, IC, talousvesi ja luonnonvesi	<1		mg/l *	KV 002, 2002	
Nitraattityppi, NO3-N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,06		mg/l *	KV 002, 2002	
Nitriitti, UV-VIS, talousvesi ja luonnonvesi	<0,01		mg/l *	SFS 3029, 1976	
Nitriittityppi, NO2-N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,003		mg/l *	SFS 3029, 1976	
Ammonium, NH4, talousvesi ja luonnonvesi	0,01		mg/l *	SFS 3032, 1976	
Ammoniumtyppi, NH4-N	0		mg/l *	SFS 3032, 1976	± 12
Fosfaattifosfori, PO4-P	<0,01		µg/l #	SFS-EN ISO 6878:2004	
Kadmium, Cd	<1,4		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Kupari, Cu, talousvesi ja luonnonvesi	<0,002		mg/l *	ISO 11885:2007 (E)	
Lyijy, Pb	<5		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Natrium, Na, talousvesi	<7		mg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Nikkeli, Ni	22		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	± 23
Rauta, Fe, talousvesi ja luonnonvesi	630		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 12
Mangaani, Mn, talousvesi ja luonnonvesi	120		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 12

Pätevyysalueeseen kuuluvien mikrobiologisten analyysien mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.

#) Analyysi teetetty alihankintana

\*) Merkityt menetelmät sisältyvät akkreditoinnin pätevyysalueeseen. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

### Analyysikommentit

pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	pH on mitattu lämpötilassa 20,6°C.
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	Mittauslämpötila 20,2 °C. Korjaus lämpötilakompensaatiolaitteen avulla.



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio

**TUTKIMUSTODISTUS 11.10.2018 Sivu:3(3)**

Korvaa edellisen tutkimustodistuksen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima

(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

Näyttenumero: 2018-10941-004

Elina Alho, kemisti

**Tiedoksi**



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio

**TUTKIMUSTODISTUS 11.10.2018 Sivu:1(3)**

Korvaa edellisen tutkimustodistuksen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima

(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

**Tilaaaja:**

Ramboll Finland Oy  
1510032881 Kaustisen kunta  
PL 444  
00026 BASWARE



**Näyte:** Susu 4 suodatettu  
**Näytenumero:** 2018-10941-006  
**Näytteenottopvm:** klo:  
**Näytteenottoaikka:** Kaustinen, pohjavesialueet  
**Näytteenottaja:**  
**Tutkimuksen syy:** Tilaustutkimus  
**Lisätiedot:** Lämpötila: 8,3 °C

**Tilausnumero:** -  
**Saapumispvm:** 12.09.2018 **klo:** 14:58  
**Tutk.aloittamispvm:** 13.09.2018  
**VKP:**



Näyttenumero: 2018-10941-006

Tutkimus	Tulos	Max.	Yksikkö	Menetelmä	Epäv. (%)
Koliformiset bakteerit 37°C 24 h	0		pmy/100 ml *	SFS 3016:2011	
Escherichia coli 44°C 24 h	0		pmy/100 ml *	SFS 3016:2011	
Haju, vesi	lievävier			ETS	
Väriluku, Pt	20		mg/l	ISO 7887/4, 1995	
Sameus, talousvesi	1,0		NTU *	sis.menet. hajasät	± 21
pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	6,7		*		± 3
Alkaliteetti	0,42		mmol/l	SFS 3005, 1981	± 7
Kalsium, Ca, elintarvike	7,1		g/100g	ISO 11885, 2007 (E)	
Magnesium, Mg, talousvesi ja luonnonvesi	3,1		mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 16
Kokonaiskovuus	0,30		mmol/l	ISO 11885, 2007 (E)	± 12
Kemi hapen kulutus CODMn, talous, luonnon ja uima:	<0,8		mg/l *	SFS 3036,1981	
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	100		µS/cm *	SFS-EN 27888	± 6
Kloridi, IC, talousvesi ja luonnonvesi	9,1		mg/l *	KV 002, 2002	± 9
Alumiini, Al, talousvesi ja luonnonvesi	47		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 20
Arseeni, As, talousvesi ja luonnonvesi	<5		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	
Nitraatti, IC, talousvesi ja luonnonvesi	<1		mg/l *	KV 002, 2002	
Nitraattityppi, NO3-N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,06		mg/l *	KV 002, 2002	
Nitriitti, UV-VIS, talousvesi ja luonnonvesi	<0,01		mg/l *	SFS 3029, 1976	
Nitriittityppi, NO2-N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,003		mg/l *	SFS 3029, 1976	
Ammonium, NH4, talousvesi ja luonnonvesi	0,03		mg/l *	SFS 3032, 1976	± 14
Ammoniumtyppi, NH4-N	0		mg/l *	SFS 3032, 1976	± 12
Fosfaattifosfori, PO4-P	<0,01		µg/l #	SFS-EN ISO 6878:2004	
Kadmium, Cd	<1,4		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Kupari, Cu, talousvesi ja luonnonvesi	0,008		mg/l *	ISO 11885:2007 (E)	± 12
Lyijy, Pb	<5		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Natrium, Na, talousvesi	<7		mg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Nikkeli, Ni	4,0		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	± 23
Rauta, Fe, talousvesi ja luonnonvesi	100		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 22
Mangaani, Mn, talousvesi ja luonnonvesi	36		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 12

Pätevyysalueeseen kuuluvien mikrobiologisten analyysien mittausepävarmuudet saa pyydettyessä.

#) Analyysi teetetty alihankintana

\*) Merkityt menetelmät sisältyvät akkreditoinnin pätevyysalueeseen. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

### Analyysikommentit

pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	pH on mitattu lämpötilassa 20,7°C.
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	Mittauslämpötila 20,4°C. Korjaus lämpötilakompensaatiolaitteen avulla.





Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio

**TUTKIMUSTODISTUS 11.10.2018 Sivu:3(3)**

Korvaa edellisen tutkimustodistuksen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima

(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

Näyttenumero: 2018-10941-006

Elina Alho, kemisti

**Tiedoksi**



Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

**Tilaja:**

Ramboll Finland Oy  
1510032881 Kaustisen kunta  
PL 444  
00026 BASWARE



<b>Näyte:</b>	Susu 5	<b>Tilausnumero:</b>	-
<b>Näyttenumero:</b>	2017-11726-005	<b>Saapumispvm:</b>	26.10.2017 <b>klo:</b>
<b>Näytteenottopvm:</b>	25.10.2017 <b>klo:</b>	<b>Tutk.aloittamispvm:</b>	26.10.2017
<b>Näytteenottoaika:</b>	Kaustinen, pohjavesialueet	<b>VKP:</b>	
<b>Näytteenottaja:</b>			
<b>Tutkimuksen syy:</b>	Tilaustutkimus		
<b>Lisätiedot:</b>	Näytteenottaja Valtteri Sivula		


 Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
 (FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

Näyttenumero: 2017-11726-005

Tutkimus	Tulos	Min.	Max.	Epäv.	Yksikkö	Menetelmä
Koliformiset bakteerit 37°C 18 h	200				pmy/100 ml *	ISO 9308-2:2014
Escherichia coli	0				pmy/100 ml *	ISO 9308-2:2014
Haju, vesi	vieras					ETS
Väriluku, Pt	-				mg/l	ISO 7887/4, 1995
Sameus, talousvesi	940			± 200,0	FNU *	SFS-EN 7027, 2000
pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	6,6			± 0,2		* SFS 3021, 1979
Alkaliteetti	0,97			± 0,07	mmol/l	SFS 3005, 1981
Kalsium, Ca, talousvesi ja luonnonvesi	37			± 5,9	mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Magnesium, Mg, talousvesi ja luonnonvesi	9,3			± 1,5	mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Kokonaiskovuus	1,3			± 0,16	mmol/l	ISO 11885, 2007 (E)
Happi, O <sub>2</sub>	0,65				mg/l	SFS-EN 25813, 1993
Kemi hapen kulutus CODMn, talous, luonnon ja uima:	10			± 1,7	mg/l *	SFS 3036,1981
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	340			± 20	µS/cm *	
Kloridi, IC, talousvesi ja luonnonvesi	19			± 1,7	mg/l *	KV 002, 2002
Alumiini, Al, talousvesi ja luonnonvesi	170			± 34,0	µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Arseeni, As, talousvesi ja luonnonvesi	<5				µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Nitraattityppi, NO <sub>3</sub> -N, talousvesi ja luonnonvesi	0,9			± 0,19	mg/l *	KV 002, 2002
Nitriittityppi, NO <sub>2</sub> -N, talousvesi ja luonnonvesi	0,021			± 0,00	mg/l *	SFS 3029, 1976
Ammoniumtyppi, NH <sub>4</sub> -N	0,29			± 0,034	mg/l *	SFS 3032, 1976
Fosfaattifosfori, PO <sub>4</sub> -P	<0,01				mg/l #	SFS-EN ISO 6878:2004
Kadmium, Cd	<1				µg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Kupari, Cu, talousvesi ja luonnonvesi	<0,002				mg/l *	ISO 11885:2007 (E)
Lyijy, Pb	10			± 3,00	µg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Natrium, Na, talousvesi	11				mg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Nikkeli, Ni	14			± 2,20	µg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Rauta, Fe, talousvesi ja luonnonvesi	10000				µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Mangaani, Mn, talousvesi ja luonnonvesi	840			± 100,0	µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)

#) Analyysi teetetty alihankintana

\*) Merkityt menetelmät sisältyvät akkreditoinnin pätevyysalueeseen. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

### Analyytikommentit

pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	pH on mitattu lämpötilassa 22,9°C.
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	Mittauslämpötila 22,5°C. Korjaus lämpötilakompensaatiolaitteen avulla.
Väriluku, Pt	Näyte samea, värilukua ei pystytty määrittämään.



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
**TUTKIMUSTODISTUS 13.11.2017 Sivu:3(3)**

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

---

Näyttenumero: 2017-11726-005

---

---

Elina Alho, kemisti

**Tiedoksi**



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio

**TUTKIMUSTODISTUS 11.10.2018 Sivu:1(3)**

Korvaa edellisen tutkimustodistuksen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima

(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

**Tilaja:**

Ramboll Finland Oy  
1510032881 Kaustisen kunta  
PL 444  
00026 BASWARE



<b>Näyte:</b>	P 1 suodatettu	<b>Tilausnumero:</b>	-	
<b>Näyttenumero:</b>	2018-10941-008	<b>Saapumispvm:</b>	12.09.2018	<b>klo:</b> 14:58
<b>Näytteenottopvm:</b>		<b>Tutk.aloittamispvm:</b>	13.09.2018	
<b>Näytteenottoaika:</b>		<b>VKP:</b>		
<b>Näytteenottoaika:</b>	Kaustinen, pohjavesialueet			
<b>Näytteenottaja:</b>				
<b>Tutkimuksen syy:</b>	Tilaustutkimus			
<b>Lisätiedot:</b>	Lämpötila: 5,6 °C			



Näyttenumero: 2018-10941-008

Tutkimus	Tulos	Max.	Yksikkö	Menetelmä	Epäv. (%)
Koliformiset bakteerit 37°C 24 h	0		pmy/100 ml *	SFS 3016:2011	
Escherichia coli 44°C 24 h	0		pmy/100 ml *	SFS 3016:2011	
Haju, vesi	liev vier			ETS	
Väiriluku, Pt	<10		mg/l	ISO 7887/4, 1995	
Sameus, talousvesi	0,74		NTU *	sis.menet. hajasät	± 21
pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	6,5		*		± 3
Alkaliteetti	0,12		mmol/l	SFS 3005, 1981	± 7
Kalsium, Ca, elintarvike	1,7		g/100g	ISO 11885, 2007 (E)	
Magnesium, Mg, talousvesi ja luonnonvesi	0,56		mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 16
Kokonaiskovuus	0,07		mmol/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Kemi hapen kulutus CODMn, talous, luonnon ja uima:	<0,8		mg/l *	SFS 3036,1981	
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	27		µS/cm *	SFS-EN 27888	
Kloridi, IC, talousvesi ja luonnonvesi	1,1		mg/l *	KV 002, 2002	± 9
Alumiini, Al, talousvesi ja luonnonvesi	<20		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	
Arseeni, As, talousvesi ja luonnonvesi	<5		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	
Nitraatti, IC, talousvesi ja luonnonvesi	<1		mg/l *	KV 002, 2002	
Nitraattityppi, NO3-N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,06		mg/l *	KV 002, 2002	
Nitriitti, UV-VIS, talousvesi ja luonnonvesi	<0,01		mg/l *	SFS 3029, 1976	
Nitriittityppi, NO2-N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,003		mg/l *	SFS 3029, 1976	
Ammonium, NH4, talousvesi ja luonnonvesi	<0,01		mg/l *	SFS 3032, 1976	
Ammoniumtyppi, NH4-N	0,000		mg/l *	SFS 3032, 1976	
Fosfaattifosfori, PO4-P	0,010		µg/l #	SFS-EN ISO 6878:2004	
Kadmium, Cd	<1,4		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Kupari, Cu, talousvesi ja luonnonvesi	<0,002		mg/l *	ISO 11885:2007 (E)	
Lyijy, Pb	<5		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Natrium, Na, talousvesi	<7		mg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Nikkeli, Ni	<2		µg/l	ISO 11885, 2007 (E)	
Rauta, Fe, talousvesi ja luonnonvesi	4,0		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	± 22
Mangaani, Mn, talousvesi ja luonnonvesi	<1,1		µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)	

Pätevyysalueeseen kuuluvien mikrobiologisten analyysien mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

#) Analyysi teetetty alihankintana

\*) Merkityt menetelmät sisältyvät akkreditoinnin pätevyysalueeseen. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

### Analyysikommentit

pH, talous-, luonnon- ja allasvesi

pH on mitattu lämpötilassa 20,7 °C.



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio

**TUTKIMUSTODISTUS 11.10.2018 Sivu:3(3)**

Korvaa edellisen tutkimustodistuksen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima

(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

---

Näyttenumero: 2018-10941-008

---

---

Elina Alho, kemisti

**Tiedoksi**


 Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
 (FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

**Tilaaaja:**
 Ramboll Finland Oy  
 1510032881 Kaustisen kunta  
 PL 444  
 00026 BASWARE


<b>Näyte:</b>	HP2/09	<b>Tilausnumero:</b>	-
<b>Näyttenumero:</b>	2017-11726-007	<b>Saapumispvm:</b>	26.10.2017 <b>klo:</b>
<b>Näytteenottopvm:</b>	25.10.2017 <b>klo:</b>	<b>Tutk.aloittamispvm:</b>	26.10.2017
<b>Näytteenottopaikka:</b>	Kaustinen, pohjavesialueet		
<b>Näytteenottaja:</b>			
<b>Tutkimuksen syy:</b>	Tilaustutkimus		
<b>Lisätiedot:</b>	Näytteenottaja Valtteri Sivula		

Tutkimus	Tulos	Min.	Max.	Epäv.	Yksikkö	Menetelmä
Sameus, talousvesi	700			± 150,0	FNU *	SFS-EN 7027, 2000
pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	7,0			± 0,2	*	SFS 3021, 1979
Happi, O <sub>2</sub>	1,8				mg/l	SFS-EN 25813, 1993
Kemi hapen kulutus CODMn, talous, luonnon ja uima:	7,4			± 1,3	mg/l *	SFS 3036,1981
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	77			± 5	µS/cm *	
Öljyhiilivedyt keskiraskaat C10-C21	<25				µg/l #	SFS-EN ISO 9377-2
Öljyhiilivedyt raskaat C21-C40	<25				µg/l #	SFS-EN ISO 9377-2
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	mts.liite				µg/l #	SFS-EN ISO15680:2004

#) Analyysi teetetty alihankintana

\*) Merkityt menetelmät sisältyvät akkreditoinnin pätevyysalueeseen. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

**Analyysikommentit**

pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	pH on mitattu lämpötilassa 22,1°C.
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	Mittauslämpötila 21,9°C. Korjaus lämpötilakompensaatiolaitteen avulla.

Elina Alho, kemisti

**Tiedoksi**



Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

**Tilaja:**Ramboll Finland Oy  
1510032881 Kaustisen kunta  
PL 444  
00026 BASWARE

<b>Näyte:</b>	K101	<b>Tilausnumero:</b>	-
<b>Näyttenumero:</b>	2017-11726-006	<b>Saapumispvm:</b>	26.10.2017 <b>klo:</b>
<b>Näytteenottopvm:</b>	25.10.2017 <b>klo:</b>	<b>Tutk.aloittamispvm:</b>	26.10.2017
<b>Näytteenottoaika:</b>	Kaustinen, pohjavesialueet	<b>VKP:</b>	
<b>Näytteenottaja:</b>			
<b>Tutkimuksen syy:</b>	Tilaustutkimus		
<b>Lisätiedot:</b>	Näytteenottaja Valtteri Sivula		


 Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
 (FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

Näyttenumero: 2017-11726-006

Tutkimus	Tulos	Min.	Max.	Epäv.	Yksikkö	Menetelmä
Koliformiset bakteerit 37°C 18 h	0				pmy/100 ml *	ISO 9308-2:2014
Escherichia coli	0				pmy/100 ml *	ISO 9308-2:2014
Haju, vesi	hajuton					ETS
Väiriluku, Pt	<10				mg/l	ISO 7887/4, 1995
Sameus, talousvesi	11			± 2,3	FNU *	SFS-EN 7027, 2000
pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	6,4			± 0,2		* SFS 3021, 1979
Alkaliteetti	0,19			± 0,01	mmol/l	SFS 3005, 1981
Kalsium, Ca, talousvesi ja luonnonvesi	4,7			± 0,8	mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Magnesium, Mg, talousvesi ja luonnonvesi	0,72			± 0,1	mg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Kokonaiskovuus	0,15			± 0,02	mmol/l	ISO 11885, 2007 (E)
Happi, O <sub>2</sub>	7,4				mg/l	SFS-EN 25813, 1993
Kemi hapen kulutus CODMn, talous, luonnon ja uima:	<0,8				mg/l *	SFS 3036,1981
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	47			± 3	µS/cm *	
Kloridi, IC, talousvesi ja luonnonvesi	6,0			± 0,5	mg/l *	KV 002, 2002
Alumiini, Al, talousvesi ja luonnonvesi	120			± 24,0	µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Arseeni, As, talousvesi ja luonnonvesi	<5				µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Nitraattityppi, NO <sub>3</sub> -N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,06				mg/l *	KV 002, 2002
Nitriittityppi, NO <sub>2</sub> -N, talousvesi ja luonnonvesi	<0,003				mg/l *	SFS 3029, 1976
Ammoniumtyppi, NH <sub>4</sub> -N	0,004				mg/l *	SFS 3032, 1976
Fosfaattifosfori, PO <sub>4</sub> -P	<0,01				mg/l #	SFS-EN ISO 6878:2004
Kadmium, Cd	<1				µg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Kupari, Cu, talousvesi ja luonnonvesi	<0,002				mg/l *	ISO 11885:2007 (E)
Lyijy, Pb	<5				µg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Natrium, Na, talousvesi	2,5				mg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Nikkeli, Ni	<2				µg/l	ISO 11885, 2007 (E)
Rauta, Fe, talousvesi ja luonnonvesi	87			± 19,00	µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)
Mangaani, Mn, talousvesi ja luonnonvesi	9,0			± 1,1	µg/l *	ISO 11885, 2007 (E)

#) Analyysi teetetty alihankintana

\*) Merkityt menetelmät sisältyvät akkreditoinnin pätevyysalueeseen. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

### Analyytikommentit

pH, talous-, luonnon- ja allasvesi	pH on mitattu lämpötilassa 22,4°C.
Sähkönjohtavuus (25°C), talous- ja luonnonvesi	Mittauslämpötila 22,6°C. Korjaus lämpötilakompensaatiolaitteen avulla.



Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
**TUTKIMUSTODISTUS 13.11.2017 Sivu:3(3)**

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima  
(FINAS akkreditointi T 106, EN ISO/IEC 17025)

Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

---

Näyttenumero: 2017-11726-006

---

---

Elina Alho, kemisti

**Tiedoksi**

Tilaaja  
**1928736-3**  
 SeiLab Oy  
 WebLims SeiLab Oy

 Vaasantie 1  
 60100 SEINÄJOKI

<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Vesinäyte	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Näyte otettu</b>		<b>Kellonaika</b>	08.00
	<b>Vastaanotettu</b>	27.10.2017	<b>Näytteenotto</b>	Tilastutkimus
	<b>Tutkimus alkoi</b>	27.10.2017	<b>syy</b>	

**Näytteen ottaja** Tilaajan toimesta

Analyysi	Menetelmä	Susu1	Susu2	Susu3	Susu4	Yksikkö	Epävarmuus-%
		25574-1 Vesinäyte 11726-1	25574-2 Vesinäyte 11726-2	25574-3 Vesinäyte 11726-3	25574-4 Vesinäyte 11726-4		
Fosfaattifosfori, PO <sub>4</sub> -P	* SFS-EN ISO 6878: 2004	0,027	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l	15
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004						
- 1,1,1-Trikloorietaani	*					µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*					µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*					µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*					µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*					µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*					µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*					µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*					µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*					µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*					µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*					µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*					µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*					µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*					µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*					µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*					µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*					µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*					µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*					µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*					µg/l	20
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*					µg/l	35
- 2-Klooritolueeni	*					µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*					µg/l	30
- Bromibentseeni	*					µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*					µg/l	20
- Bromoformi	*					µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*					µg/l	20
- Dikloorimetaani	*					µg/l	20

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**  
 Viikinkaari 4  
 00790 Helsinki  
 metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**  
 +358 10 391 350  
<http://www.metropolilab.fi>
**Faksi**  
 +358 9 310 31626

**Y-tunnus**  
 2340056-8  
**Alv. Nro**  
 FI23400568

- Klooribentseeni	*						µg/l	20
- Kloroformi	*						µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*						µg/l	20
- Tetrakloorimetaani	*						µg/l	20
- Trikloorieteeni	*						µg/l	20
- Trikloorifluorimetaani	*						µg/l	30
- Vinyylkloridi	*						µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*						µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*						µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*						µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*						µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*						µg/l	30
- Bentseeni	*						µg/l	20
- Butyylibentseeni	*						µg/l	30
- Etyylibentseeni	*						µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*						µg/l	30
- Naftaleeni	*						µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*						µg/l	30
- p-iso-Propyyliitolueeni	*						µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*						µg/l	30
- Styreeni	*						µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*						µg/l	30
- Tolueneeni	*						µg/l	20
- 1-Hekseeni	*						mg/l	20
- 1-Okteeni	*						mg/l	20
- Dekaan	*						µg/l	20
- Pentaani	*						µg/l	20
- DIPE	*						µg/l	20
- ETBE	*						µg/l	20
- MEK	*						µg/l	35
- MIBK	*						µg/l	40
- MTBE	*						µg/l	20
- TAAE	*						µg/l	20
- TAME	*						µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*						mg/l	40
Öljyhiilivedyt C10-C40	*	SFS-EN ISO 9377-2:2001 mod						
- Keskiraskaat C10-C21	*						µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*						µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*						µg/l	40
Torjunta-aineet:	*	ISO/TS 28581:2012 mod						
- Alakloori	*	< 0,010					µg/l	40
- Aldriini	*	< 5					ng/l	30
- DDD	*	< 10					ng/l	30
- DDE	*	< 10					ng/l	30
- DDT	*	< 10					ng/l	30
- Dieldriini	*	< 5					ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*	< 0,0005					µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*	< 0,0005					µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*	< 0,0005					µg/l	30
- Endriini	*	< 0,005					µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*	< 10					ng/l	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**

Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8

**Alv. Nro**

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

- Heksaklooribentseeni	*		< 10			ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2			ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10			ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010			µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010			µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005			µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10			ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10			ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010			µg/l	30
- Klorfenvinossi	*		< 0,010			µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010			µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010			µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010			µg/l	30
- Lindaani	*		< 10			ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010			µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10			ng/l	30
- Terbutryyni			< 0,010			µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010			µg/l	30
Torjunta-aineet:	*	Sisäinen SPE-LCMS MS					
- 2,4- D	*		< 0,01			µg/l	30
- Atratsiini	*		< 0,003			µg/l	30
- Atsinfossi-metyyli	*		< 0,1			µg/l	40
- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*		< 0,02			µg/l	30
- Bentatsoni	*		< 0,05			µg/l	30
- Bitertanoli	*		< 0,05			µg/l	40
- Bromasiili	*		< 0,02			µg/l	30
- Desetyyli-atratsiini(DEA)	*		< 0,01			µg/l	30
- DEDIA			< 0,05			µg/l	30
- Deisopropyli-atratsiini(DIA)	*		< 0,03			µg/l	40
- Diflubentsuroni	*		< 0,01			µg/l	40
- Diklorproppi	*		< 0,02			µg/l	30
- Dimetoaatti	*		< 0,05			µg/l	30
- Diuroni	*		< 0,05			µg/l	30
- Fenmedifaami	*		< 0,03			µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*		< 0,05			µg/l	30
- Fluatsinami	*		< 0,03			µg/l	30
- Heksatsinoni	*		< 0,003			µg/l	30
- Isoproturoni	*		< 0,02			µg/l	30
- Kinometionaatti	*		< 0,02			µg/l	30
- Linuroni	*		< 0,02			µg/l	30
- Malationi	*		< 0,05			µg/l	30
- MCPA	*		< 20			ng/l	40
- Mekoproppi (MCP)	*		< 20			ng/l	30
- Metalakssyyli	*		< 0,02			µg/l	30
- Metamitroni	*		< 0,02			µg/l	30
- Metatsaklori	*		< 0,01			µg/l	30
- Metributsiini	*		< 0,01			µg/l	30
- Penkonatsoli	*		< 0,02			µg/l	30
- Pirimikarbi	*		< 0,01			µg/l	40

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Propatsiini	*		< 0,01				µg/l	30
- Simatsiini	*		< 0,005				µg/l	30
- Sulfoteppi	*		< 0,05				µg/l	40
- Terbutylatsiini	*		< 0,003				µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyyli			< 0,01				µg/l	30
- Triadimefoni	*		< 0,02				µg/l	30
- Triasulfuroni	*		< 0,01				µg/l	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**Viikinkaari 4  
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8

**Alv. Nro**

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Susu5

K101

HP2/09

P1

Analyysi	Menetelmä	25574-5 Vesinäyte 11726-5	25574-6 Vesinäyte 11726-6	25574-7 Vesinäyte 11726-7	25574-8 Vesinäyte 11726-8	Yksikkö	Epävarmuus-%
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-EN ISO 6878: 2004	< 0,01	< 0,01		< 0,01	mg/l	15
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004						
- 1,1,1-Trikloorietaani	*			< 0,5		µg/l	35
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*			< 1		µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*			< 0,5		µg/l	20
- 1,1,2-Trikloorietaani	*			< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*			< 0,5		µg/l	20
- 1,1-Dikloorieteeni	*			< 1,0		µg/l	25
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*			< 0,3		µg/l	20
- 1,2,3-Triklooripropaani	*			< 1		µg/l	30
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*			< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Diklooribentseeni	*			< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorietaani	*			< 0,3		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*			< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*			< 0,5		µg/l	20
- 1,2-Diklooripropaani	*			< 0,5		µg/l	20
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*			< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooribentseeni	*			< 0,5		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropaani	*			< 1		µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*			< 0,3		µg/l	20
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*			< 0,1		µg/l	20
- 1,4-Diklooribentseeni	*			< 0,1		µg/l	20
-	*			< 0,5		µg/l	35
2-Kloorieteenivinyylieetteri							
- 2-Klooritolueeni	*			< 1		µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*			< 1		µg/l	30
- Bromibentseeni	*			< 1		µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*			< 0,5		µg/l	20
- Bromoformi	*			< 0,5		µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*			< 0,5		µg/l	20
- Dikloorimetaani	*			< 0,3		µg/l	20
- Klooribentseeni	*			< 0,5		µg/l	20
- Kloroformi	*			< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorieteeni	*			< 0,5		µg/l	20
- Tetrakloorimetaani	*			< 0,5		µg/l	20
- Trikloorieteeni	*			< 0,5		µg/l	20
- Trikloorifluorimetaani	*			< 1		µg/l	30
- Vinyylikloridi	*			< 0,15		µg/l	30
-	*			< 1		µg/l	30
1,2,3-Trimetyylibentseeni							
-	*			< 1		µg/l	30
1,2,4-Trimetyylibentseeni							
- 1,2-Ksyleeni	*			< 0,5		µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*			< 0,5		µg/l	20
-	*			< 1		µg/l	30
1,3,5-Trimetyylibentseeni							
- Bentseeni	*			< 0,1		µg/l	20
- Butyylibentseeni	*			< 1		µg/l	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**

 Viikinkaari 4  
 00790 Helsinki  
 metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8

**Alv. Nro**

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>



- Etylibentseeni	*			< 0,5		µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*			< 1		µg/l	30
- Naftaleeni	*			< 0,5		µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*			< 1		µg/l	30
- p-iso-Propyyliitolueeni	*			< 1		µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*			< 1		µg/l	30
- Styreeni	*			< 0,5		µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*			< 1		µg/l	30
- Tolueneeni	*			1,2		µg/l	20
- 1-Hekseeni	*			< 0,0005		mg/l	20
- 1-Okteeni	*			< 0,0005		mg/l	20
- Dekaaani	*			< 0,5		µg/l	20
- Pentaani	*			< 0,5		µg/l	20
- DIPE	*			< 0,5		µg/l	20
- ETBE	*			< 0,5		µg/l	20
- MEK	*			< 1,0		µg/l	35
- MIBK	*			< 1,0		µg/l	40
- MTBE	*			2,6		µg/l	20
- TAAE	*			< 0,5		µg/l	20
- TAME	*			< 0,5		µg/l	20
- TBA (t-Butanoli)	*			< 0,003		mg/l	40
Öljyhiilivedyt C10-C40	*	SFS-EN ISO 9377-2:2001 mod					
- Keskiraskaat C10-C21	*			< 25		µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*			< 25		µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*			< 50		µg/l	40
Torjunta-aineet:	*	ISO/TS 28581:2012 mod					
- Alakloori	*					µg/l	40
- Aldriini	*					ng/l	30
- DDD	*					ng/l	30
- DDE	*					ng/l	30
- DDT	*					ng/l	30
- Dieldriini	*					ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*					µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*					µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*					µg/l	30
- Endriini	*					µg/l	40
-	*					ng/l	30
Heksakloori-1,3-butadieeni	*						
- Heksaklooribentseeni	*					ng/l	40
-	*					ng/l	30
Heksakloorisykloheksaani, HCH	*						
- Heptakloori	*					ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*					µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*					µg/l	30
- Isodriini	*					µg/l	30
- Klordaani, cis-	*					ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*					ng/l	30
- Klordaani, trans-	*					µg/l	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Klorfenvinfossi	*					µg/l	30
- Klormefossi	*					µg/l	30
- Klorpyrifossi	*					µg/l	40
- Kvintotseeni	*					µg/l	30
- Lindaani	*					ng/l	30
- Mireksi	*					µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*					ng/l	30
- Terbutryyni						µg/l	30
- Trifluraliini	*					µg/l	30
Torjunta-aineet:	*	Sisäinen SPE-LCMS MS					
- 2,4- D	*					µg/l	30
- Atratsiini	*					µg/l	30
- Atsinfossi-metyyli	*					µg/l	40
- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*					µg/l	30
- Bentatsoni	*					µg/l	30
- Bitertanoli	*					µg/l	40
- Bromasili	*					µg/l	30
- Desetyyli-atratsiini(DEA)	*					µg/l	30
- DEDIA						µg/l	30
- Deisopropyli-atratsiini(DIA)	*					µg/l	40
- Diflubentsuroni	*					µg/l	40
- Diklorproppi	*					µg/l	30
- Dimetoaatti	*					µg/l	30
- Diuroni	*					µg/l	30
- Fenmedifaami	*					µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*					µg/l	30
- Fluatsinami	*					µg/l	30
- Heksatsinoni	*					µg/l	30
- Isoproturoni	*					µg/l	30
- Kinometionaatti	*					µg/l	30
- Linuroni	*					µg/l	30
- Malationi	*					µg/l	30
- MCPA	*					ng/l	40
- Mekoproppi (MCP)	*					ng/l	30
- Metalaksyli	*					µg/l	30
- Metamitroni	*					µg/l	30
- Metatsaklori	*					µg/l	30
- Metributsiini	*					µg/l	30
- Penkonatsoli	*					µg/l	30
- Pirimikarbi	*					µg/l	40
- Propatsiini	*					µg/l	30
- Simatsiini	*					µg/l	30
- Sulfoteppi	*					µg/l	40
- Terbutylatsiini	*					µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyyli						µg/l	30
- Triadimefoni	*					µg/l	30
- Triasulfuroni	*					µg/l	30

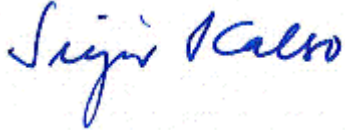
\* = Akkreditoitu menetelmä

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

---

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, Kemisti

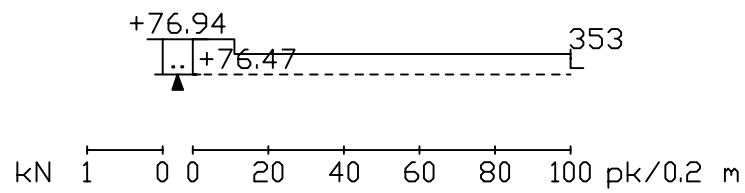


Kalso Seija  
toimitusjohtaja

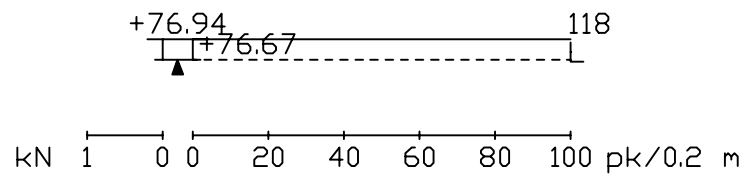
**Tiedoksi** Ahlholm Jenni, jenni.ahlholm@seinajoki.fi;  
Ahvenainen Leena, leena.ahvenainen@seinajoki.fi;  
Alho Elina, elina.alho@seinajoki.fi;  
Ruohomäki Emma-Tuulia, emma-tuulia.ruohomaki@seinajoki.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

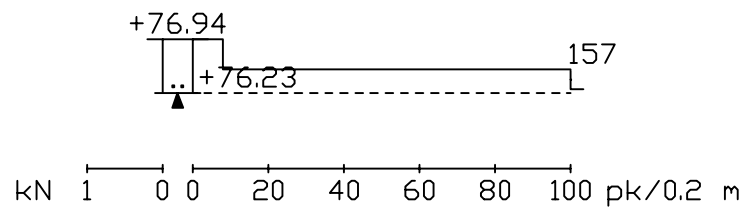
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P01
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7051984.989	24484860.423	76.944
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		5.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
KORS			



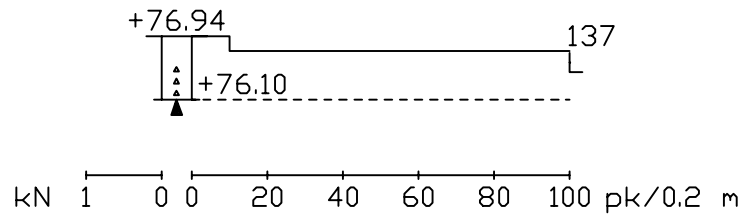
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P01B
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7051985.989	24484860.423	76.944
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		5.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauste		
KORS			



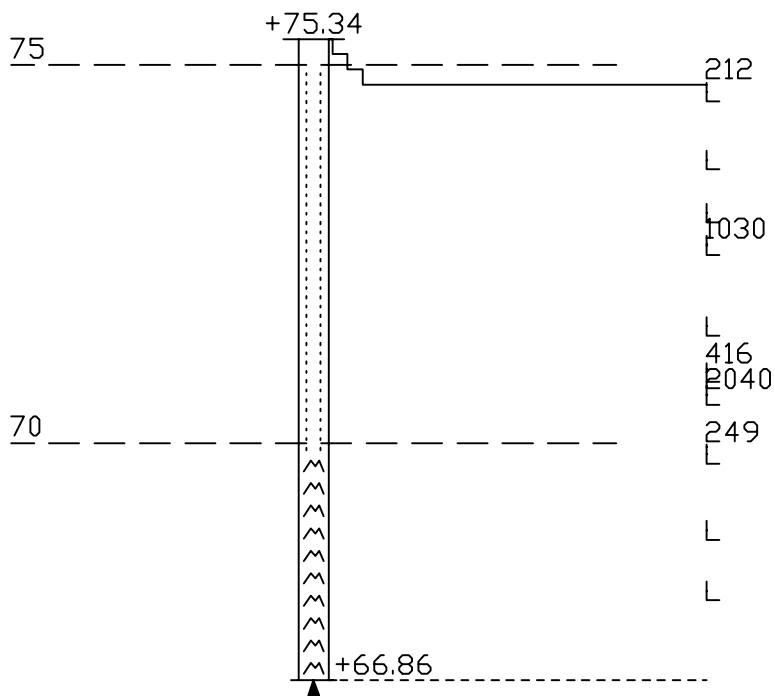
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P01C
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7051984.989	24484861.423	76.944
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		5.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairaustalite		
KORS			



Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P01D
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7051984.989	24484859.423	76.944
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		5.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairaustalite		
KORS			



Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P01E
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7051945.564	24484819.524	75.344
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		5.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaja	Kairauste		
KORS			

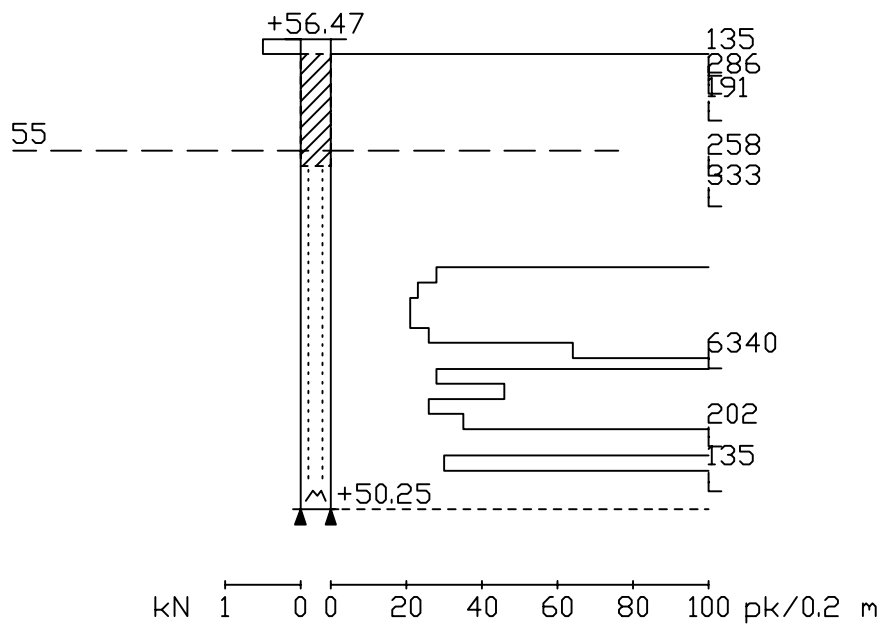


kN 1 0 0 20 40 60 80 100 pk/0,2 m

Mittakaava 1:100

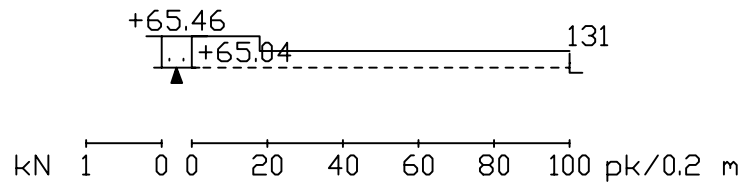


Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P02
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7051827.258	24483992.642	56.474
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		5.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Tanko juuttui kiviin		
Kairaaja	Kairauste		
KORS			

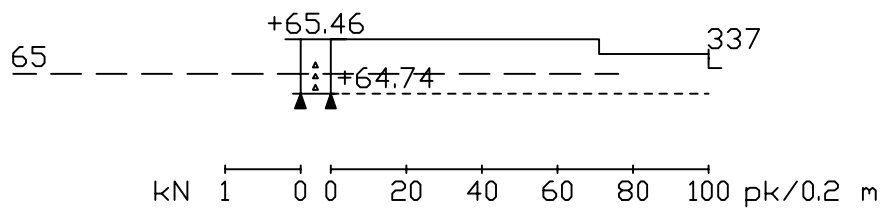


Mittakaava 1:100

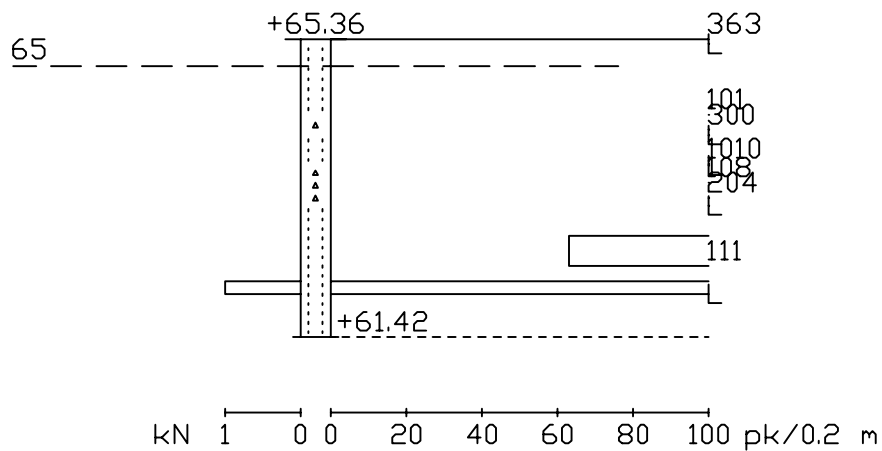
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P03
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7052340.434	24484316.652	65.456
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		4.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairaustalite		
KORS			



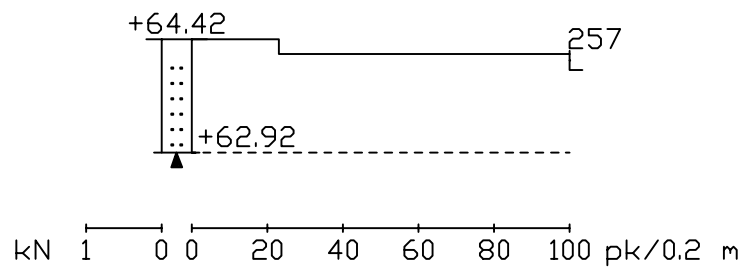
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P03B
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7052341.434	24484317.652	65.456
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		4.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Tanko juuttui kiviin		
Kairaaja	Kairauste		
KORS			



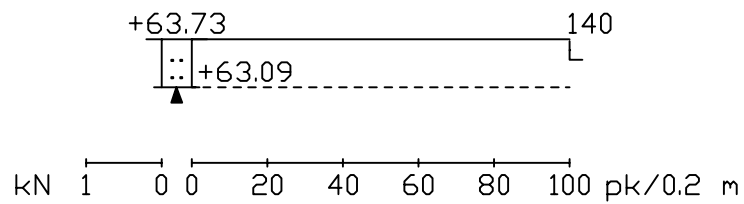
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P03C
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7053756.512	24484251.248	65.356
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		4.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Tiivis maakerros		
Kairaaja	Kairaustaitte		
KORS			



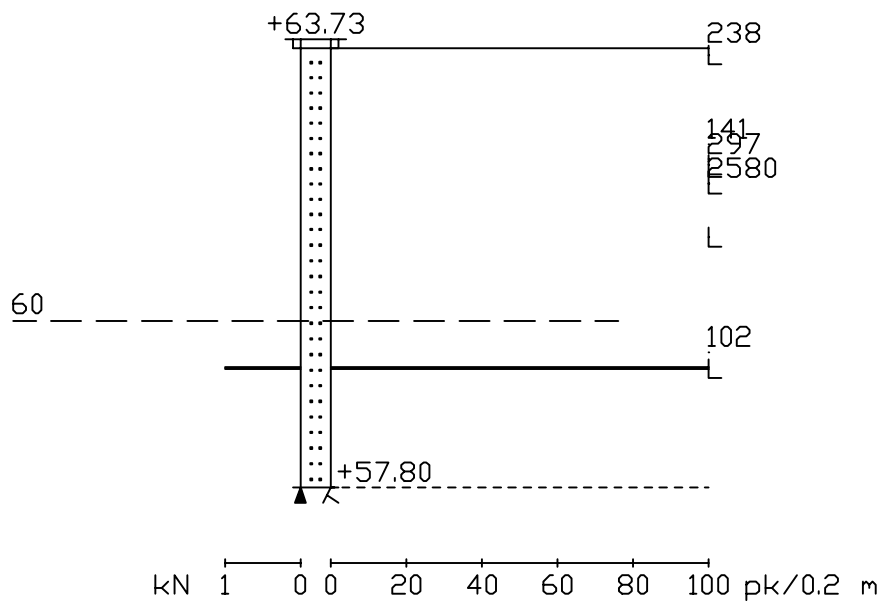
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P06
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7053552.814	24484528.904	64.422
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		4.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaja	Kairauste		
KORS			



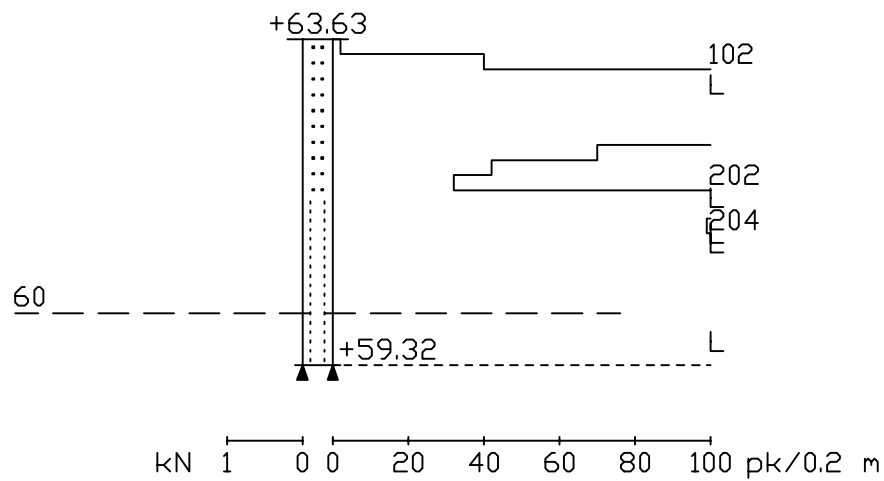
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P07
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7053743.740	24484472.902	63.727
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		4.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaja	Kairauste		
KORS			



Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P07B
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7053742.740	24484473.902	63.727
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		4.10.2017	0.12 j - j -
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kairaaja	Kairauste		
KORS			

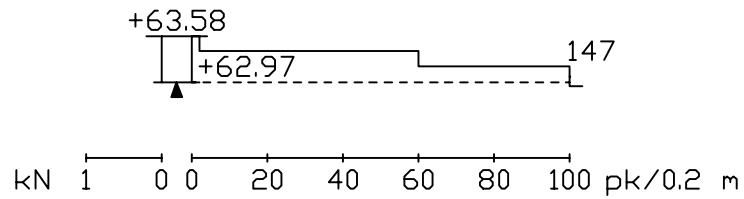


Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P07C
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7053768.019	24484496.546	63.627
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		4.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Tanko juuttui kiviin		
Kairaaja	Kairauste		
KORS			

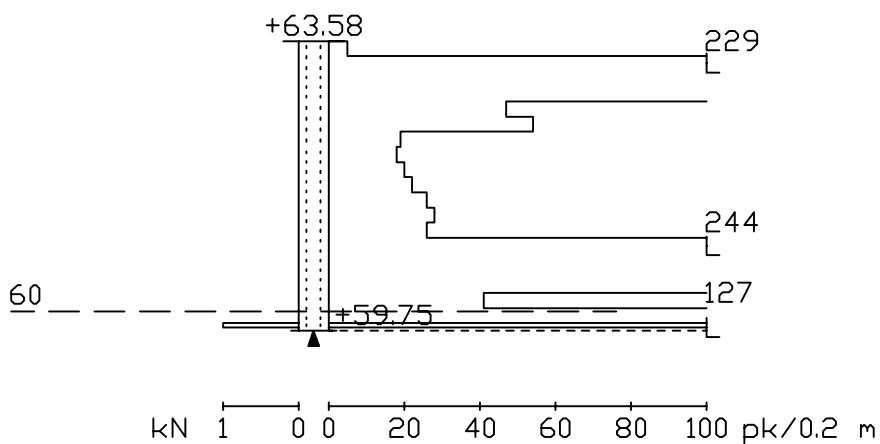




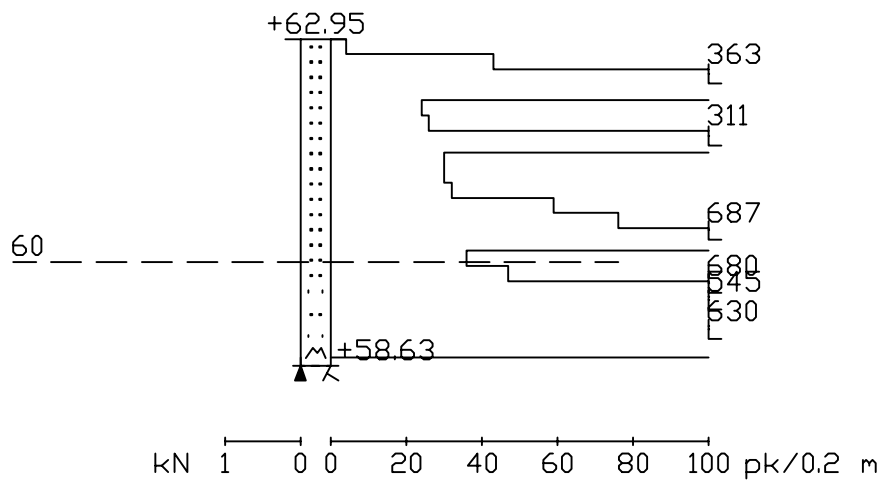
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P08
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7053995.279	24484338.903	63.576
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		4.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
KORS			



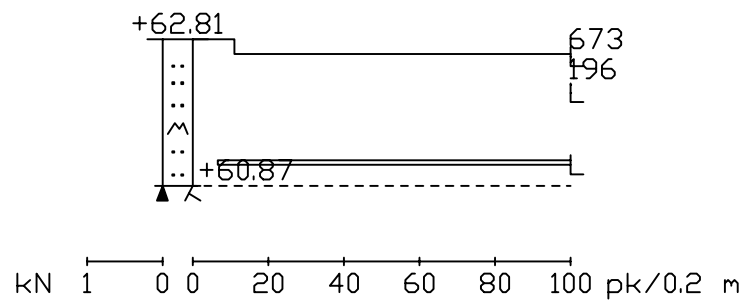
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P08B
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7053994.279	24484338.903	63.576
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		4.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairaustalite		
KQRS			



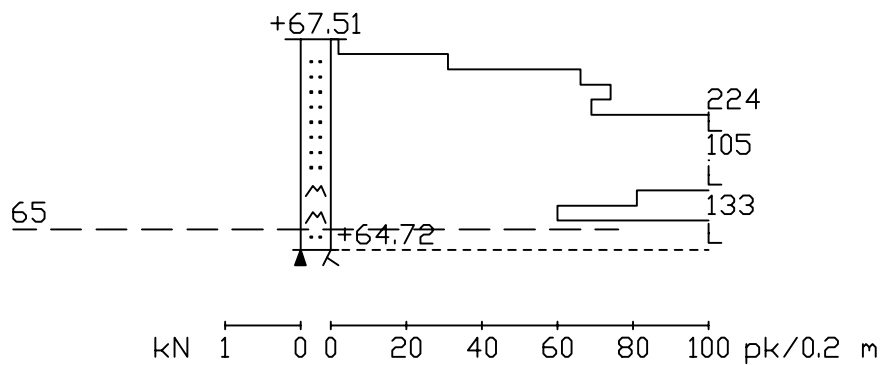
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P09
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7054695.623	24484118.187	62.953
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		3.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kairaaja	Kairaustaitte		
KORS			



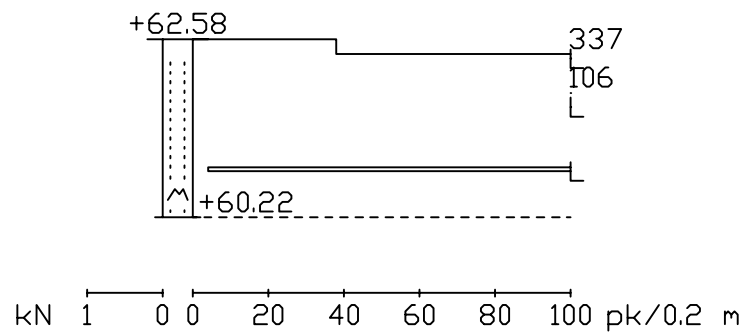
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P10
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7055447.232	24483814.946	62.809
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		3.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kairaaja	Kairaustaitte		
KORS			



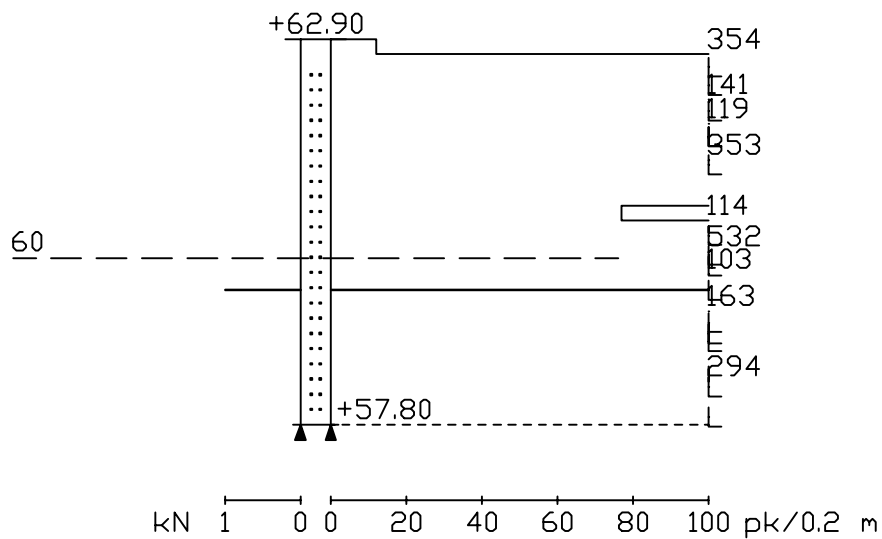
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P11
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7055406.972	24483934.017	67.514
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		3.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kairaaja	Kairaustaitte		
KORS			



Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P12
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7054632.730	24484160.588	62.575
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		3.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Tiivis maakerros		
Kairaaja	Kairaustaitte		
KORS			



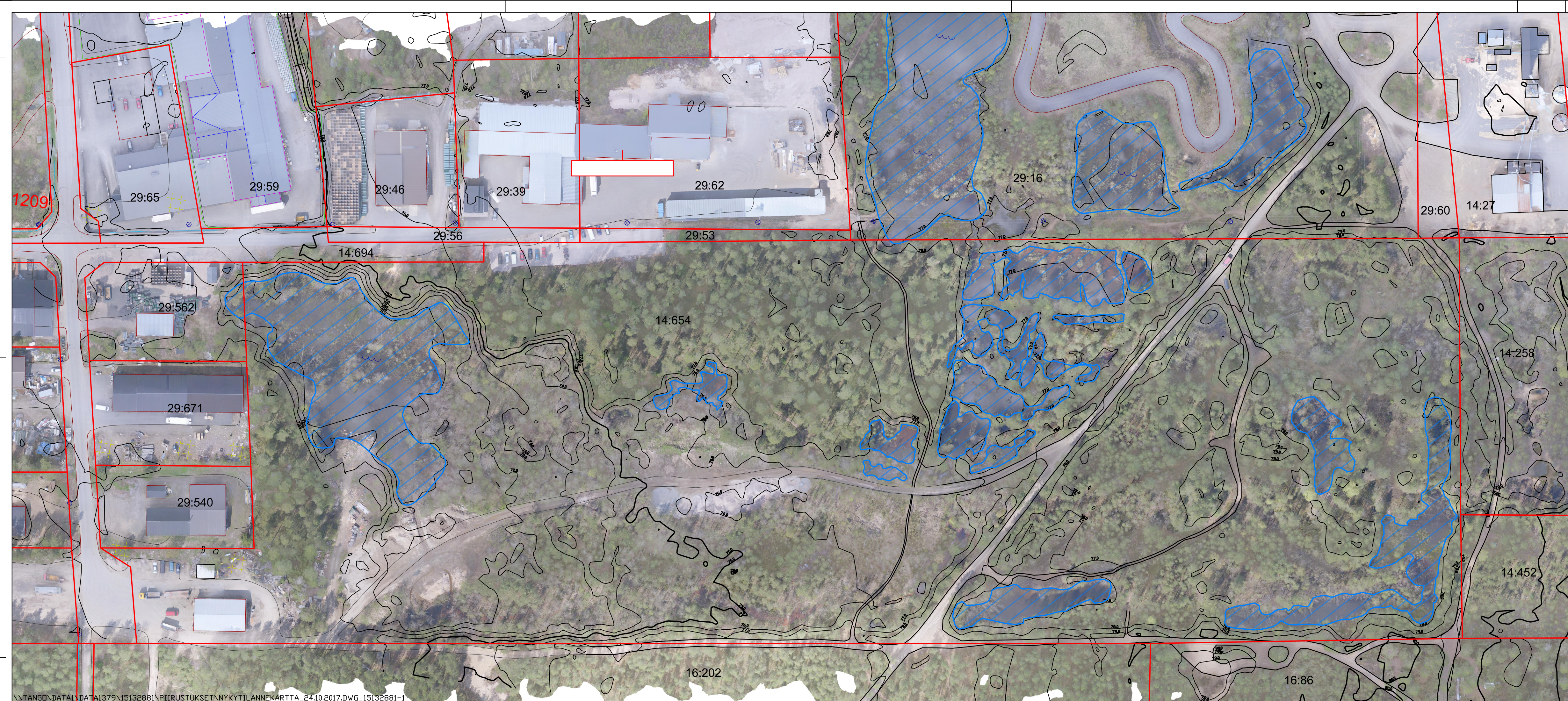
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
15100328	JYLHANHARJU		P13
Koordinaatisto	X	Y	Z
GK24	7054633.757	24484141.408	62.900
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		3.10.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Tanko juuttui kiviin		
Kairaaja	Kairauste		
KORS			



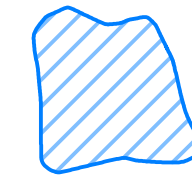
## LIITE 5

Ilmakuvausaineisto





### Merkinnät

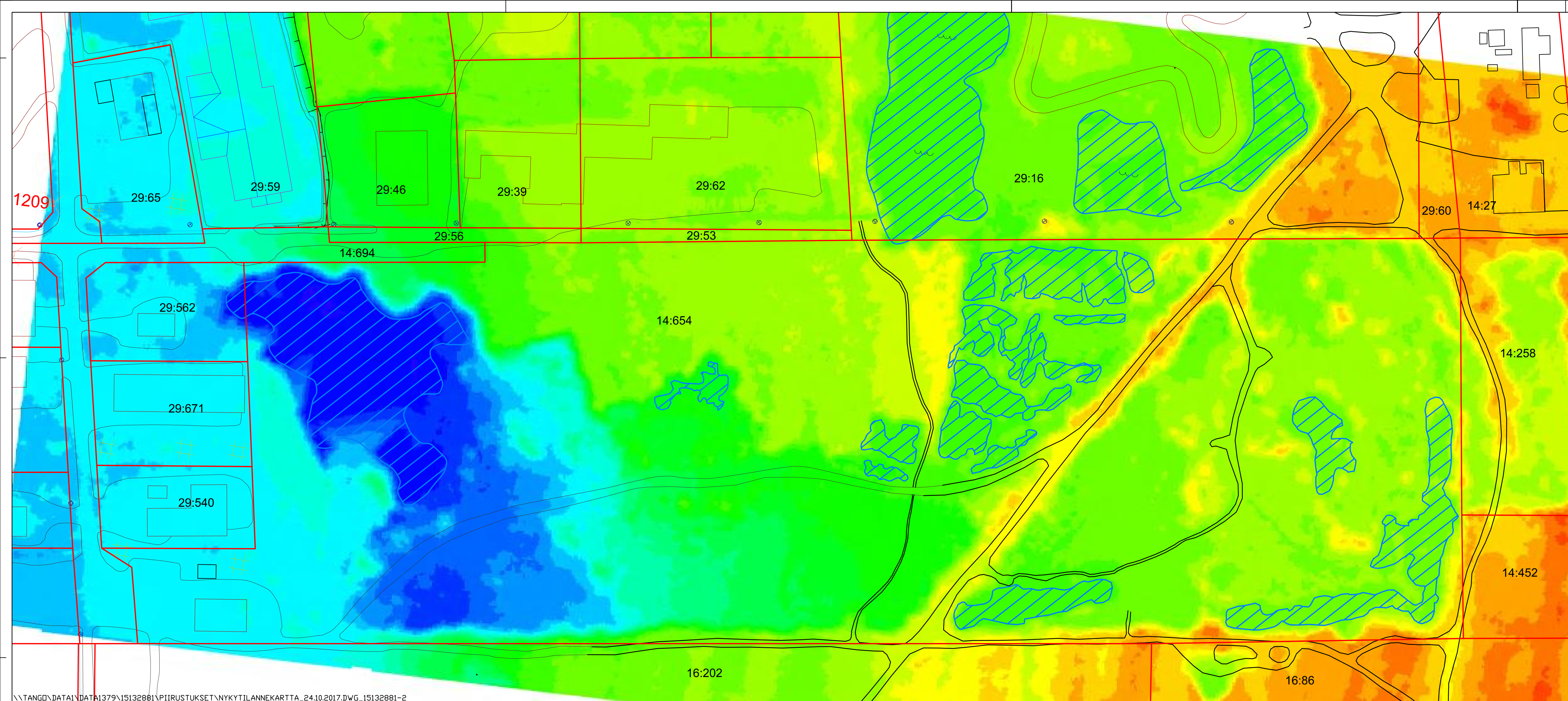


Pohjavesilammikko, arvioitu keskisyyvyys n. 1m (1.6.2017)  
 Kartoituskohteen ulkopuolella olevien lammikoiden syvyyttä ei ole mitattu (kiint. 26:16).  
 Kiinteistöillä 14:654 olevien pohjavesilammikoiden yhteenlaskettu pinta-ala n. 11 000 m<sup>2</sup>.

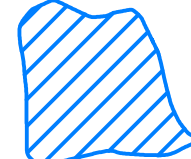
K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rekro	Viranomaisten merkintöjä		
Rakennustoimenpide			Koordinaattijärjestelmä		Kork. järj.
			TM35		N2000
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö		Mittakaava
Kaustisen kunta Virkkalan pohjavesialue			Nykytilannekartta, käyritetty ilmakuva		1:1000
			Suunn. ala	Työnro	Piirustuskoko
				15132881	297X840
			Piirustusno		Muutos
				1	
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirjoitus)	Piirt.	Hyv.			Pvm
Tommi Herttuala	THer	T. Kojonen			24.10.2017



Ramboll Finland Oy  
 Ruukintie 54  
 60100 Seinäjoki

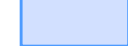



### Merkinnät


 Pohjavesilammikko, arvioitu keskisyyvyys n. 1m (1.6.2017)  
 Kartoituskohteen ulkopuolella olevien lammikoiden syvyyttä ei ole mitattu (kiint. 26:16).  
 Kiinteistöllä 14:654 olevien pohjavesilammikoiden yhteenlaskettu pinta-ala n. 11 000 m<sup>2</sup>.

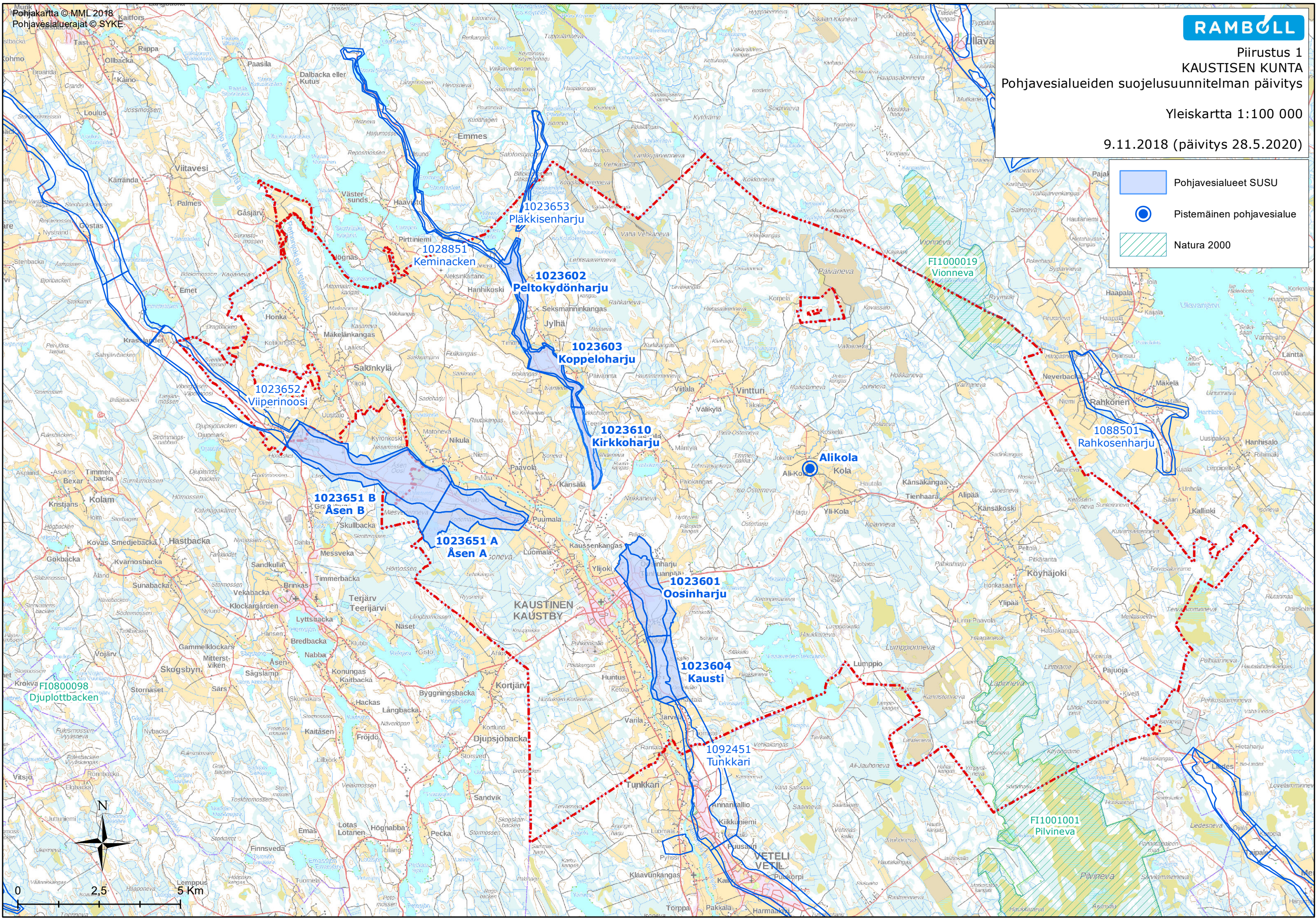
81.0
80.0
79.0
78.0
77.0
76.0
75.0
74.0
73.0
72.0
71.0
70.0

K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rekno	Viranomaisten merkintöjä		
Rakennustoimenpide			Koordinaattijärjestelmä	Kork. järj.	
			TM35	N2000	
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
Kaustisen kunta Virkkalan pohjavesialue			Nykytilannekartta, korkeusväritetty	1:1000	
 Ramboll Finland Oy Ruukintie 54 60100 Seinäjoki	Suunn. ala	Työnro	Piirustuskoko		
		15132881	297X840		
	Piirustusno		Muutos		
		2			
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirjoitus)	Piirt.	Hyv.	Pvm		
Tommi Herttuala	THer	T. Kojonen	24.10.2017		

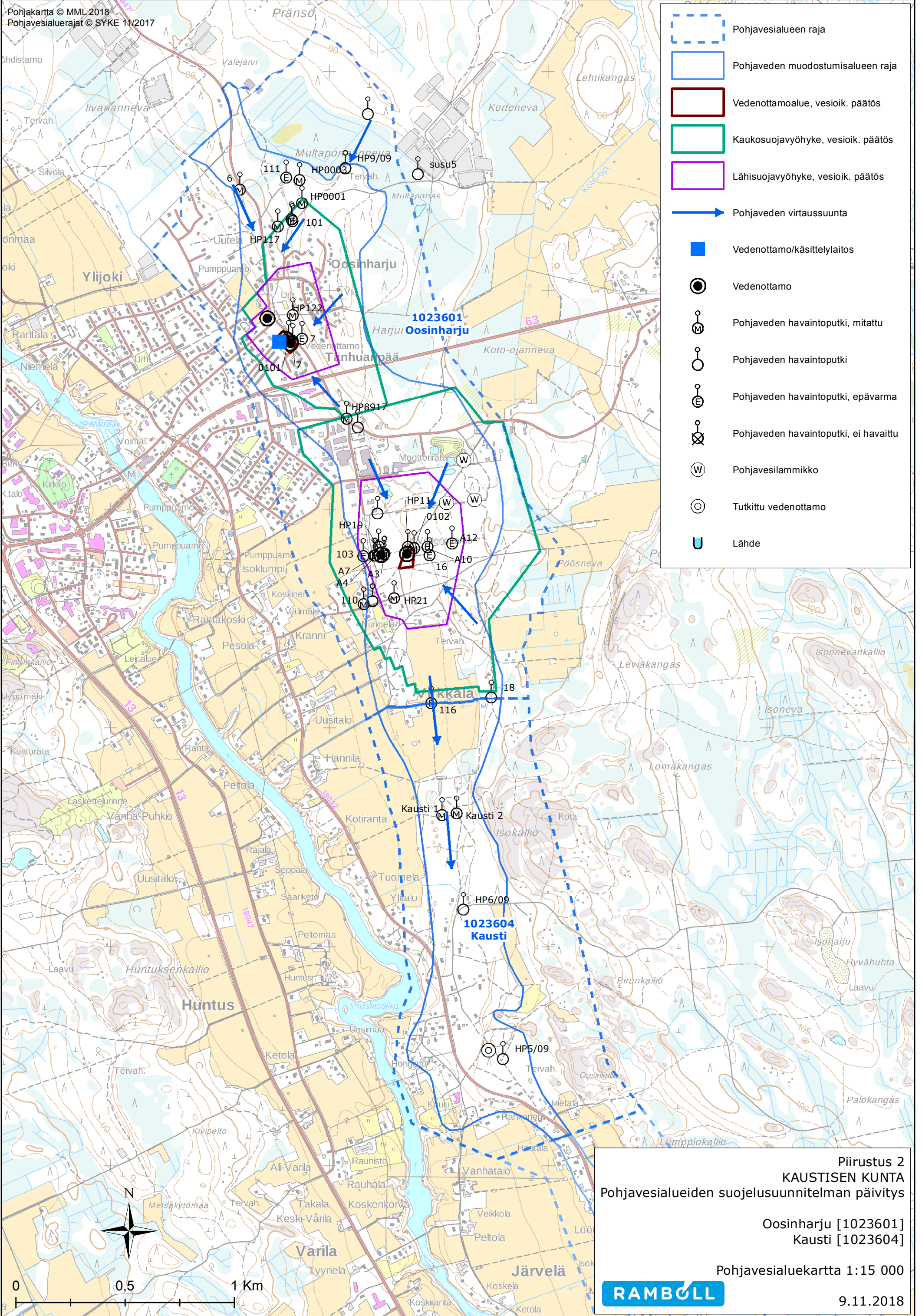
 Pohjavesialueet SUSU

 Pistemäinen pohjavesialue

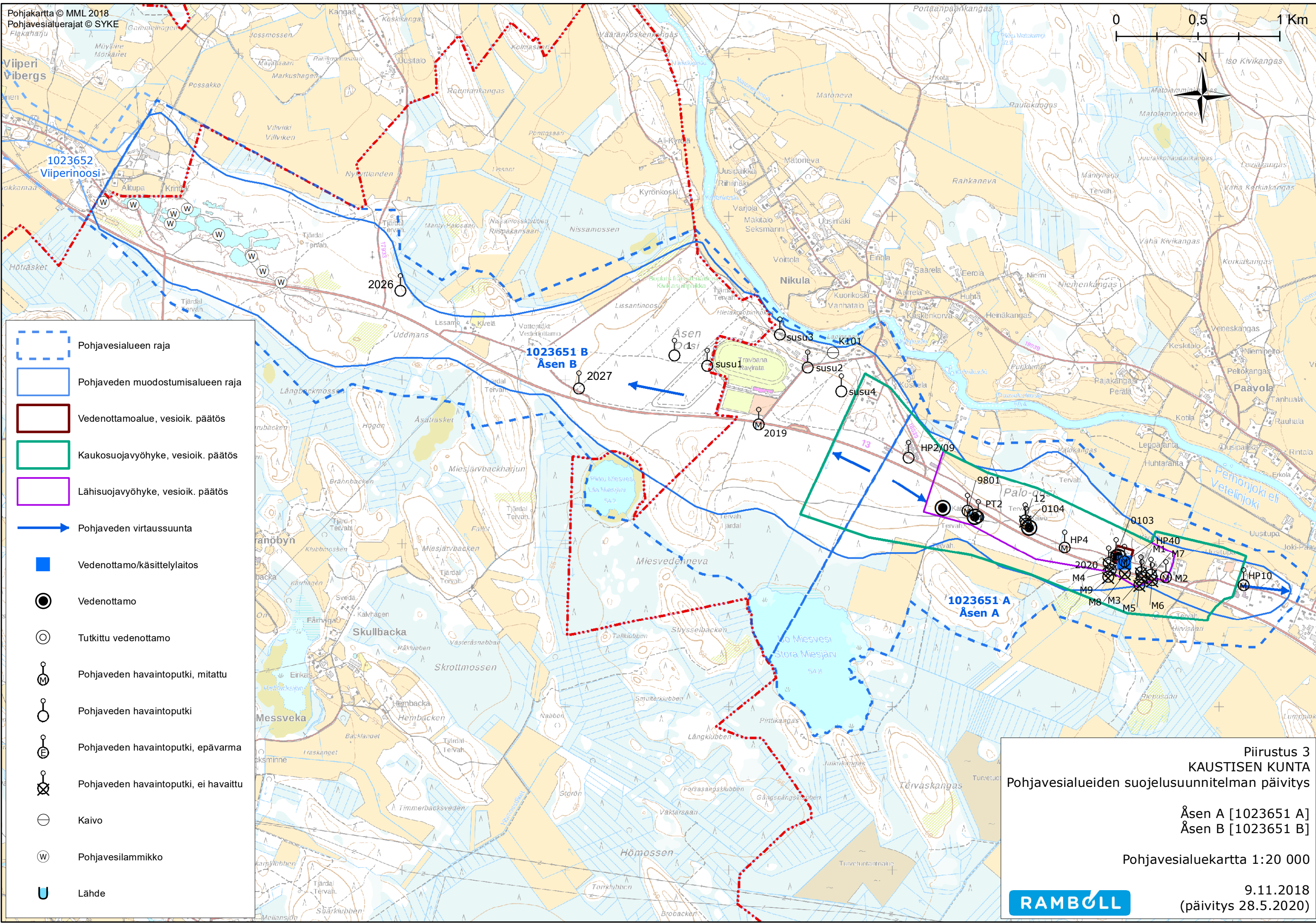
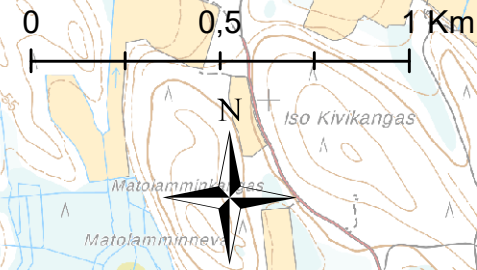
 Natura 2000


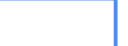
















	Pohjavesialueen raja
	Pohjaveden muodostumisalueen raja
	Vedenottamoalue, vesioik. päätös
	Kaukosuojavyöhyke, vesioik. päätös
	Lähisuojavyöhyke, vesioik. päätös
	Pohjaveden virtaussuunta
	Vedenottamo/käsittelylaitos
	Vedenottamo
	Pohjaveden havaintoputki, mitattu
	Pohjaveden havaintoputki
	Pohjaveden havaintoputki, epävarma
	Pohjaveden havaintoputki, ei havaittu
	Pohjavesilammikko
	Tutkittu vedenottamo
	Lähde




Piirustus 2  
 KAUSTISEN KUNTA  
 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys  
 Oosinharju [1023601]  
 Kausti [1023604]  
 Pohjavesialuekartta 1:15 000  
  
 9.11.2018

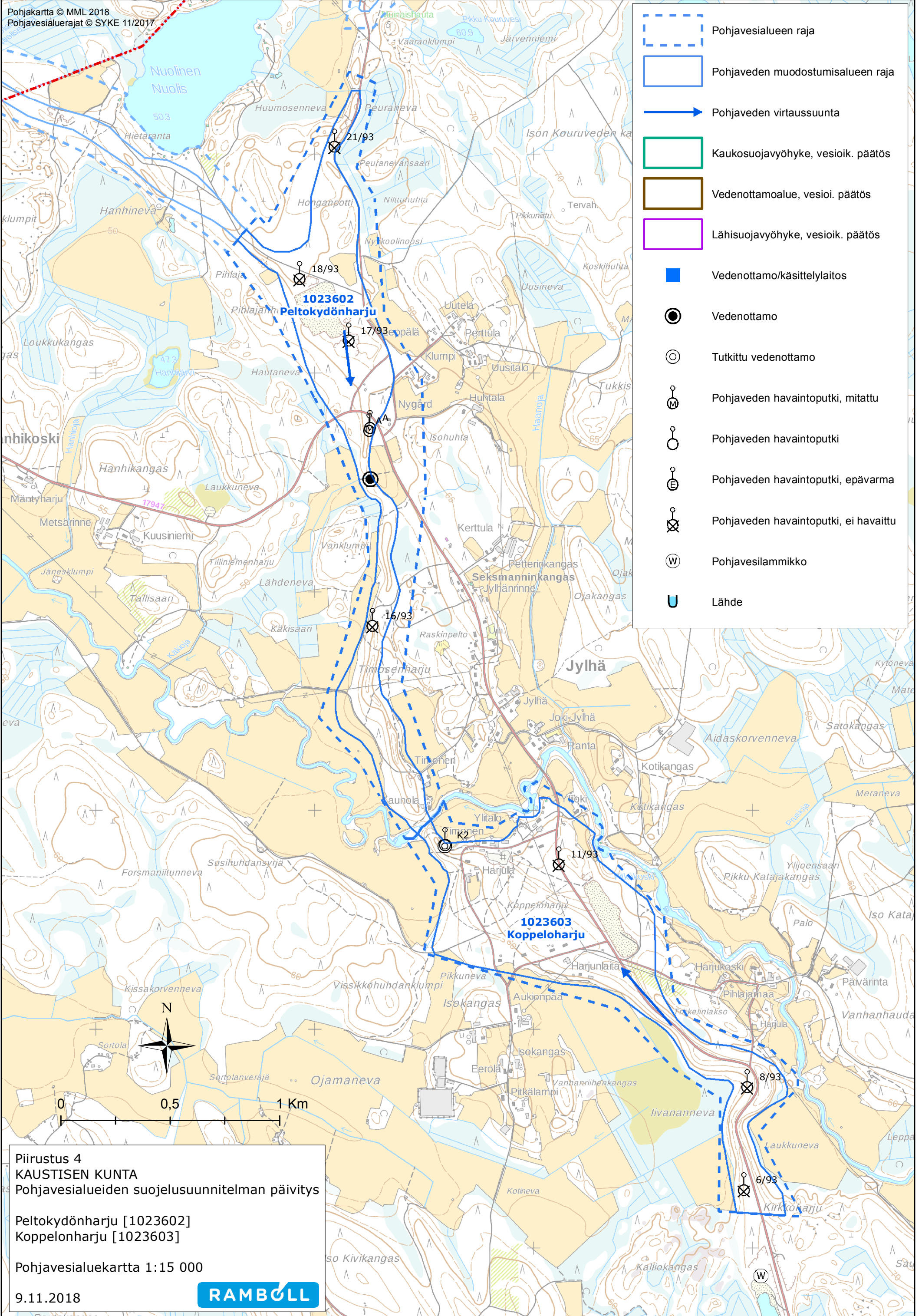


-  Pohjavesialueen raja
-  Pohjaveden muodostumisalueen raja
-  Vedenottamoalue, vesioik. päätös
-  Kaukusuojavyöhyke, vesioik. päätös
-  Lähisuojavyöhyke, vesioik. päätös
-  Pohjaveden virtaussuunta
-  Vedenottamo/käsittelylaitos
-  Vedenottamo
-  Tutkittu vedenottamo
-  Pohjaveden havaintoputki, mitattu
-  Pohjaveden havaintoputki
-  Pohjaveden havaintoputki, epävarma
-  Pohjaveden havaintoputki, ei havaittu
-  Kaivo
-  Pohjavesilammikko
-  Lähde

Piirustus 3  
KAUSTISEN KUNTA  
Pohjavesialueiden suojelu suunnitelman päivitys  
Åsen A [1023651 A]  
Åsen B [1023651 B]  
Pohjavesialuekartta 1:20 000  
9.11.2018  
(päivitys 28.5.2020)



	Pohjavesialueen raja
	Pohjaveden muodostumisalueen raja
	Pohjaveden virtaussuunta
	Kaukosuojavyöhyke, vesioik. päätös
	Vedenottamoalue, vesioik. päätös
	Lähisuojavyöhyke, vesioik. päätös
	Vedenottamo/käsittelylaitos
	Vedenottamo
	Tutkittu vedenottamo
	Pohjaveden havaintoputki, mitattu
	Pohjaveden havaintoputki
	Pohjaveden havaintoputki, epävarma
	Pohjaveden havaintoputki, ei havaittu
	Pohjavesilammikko
	Lähde


















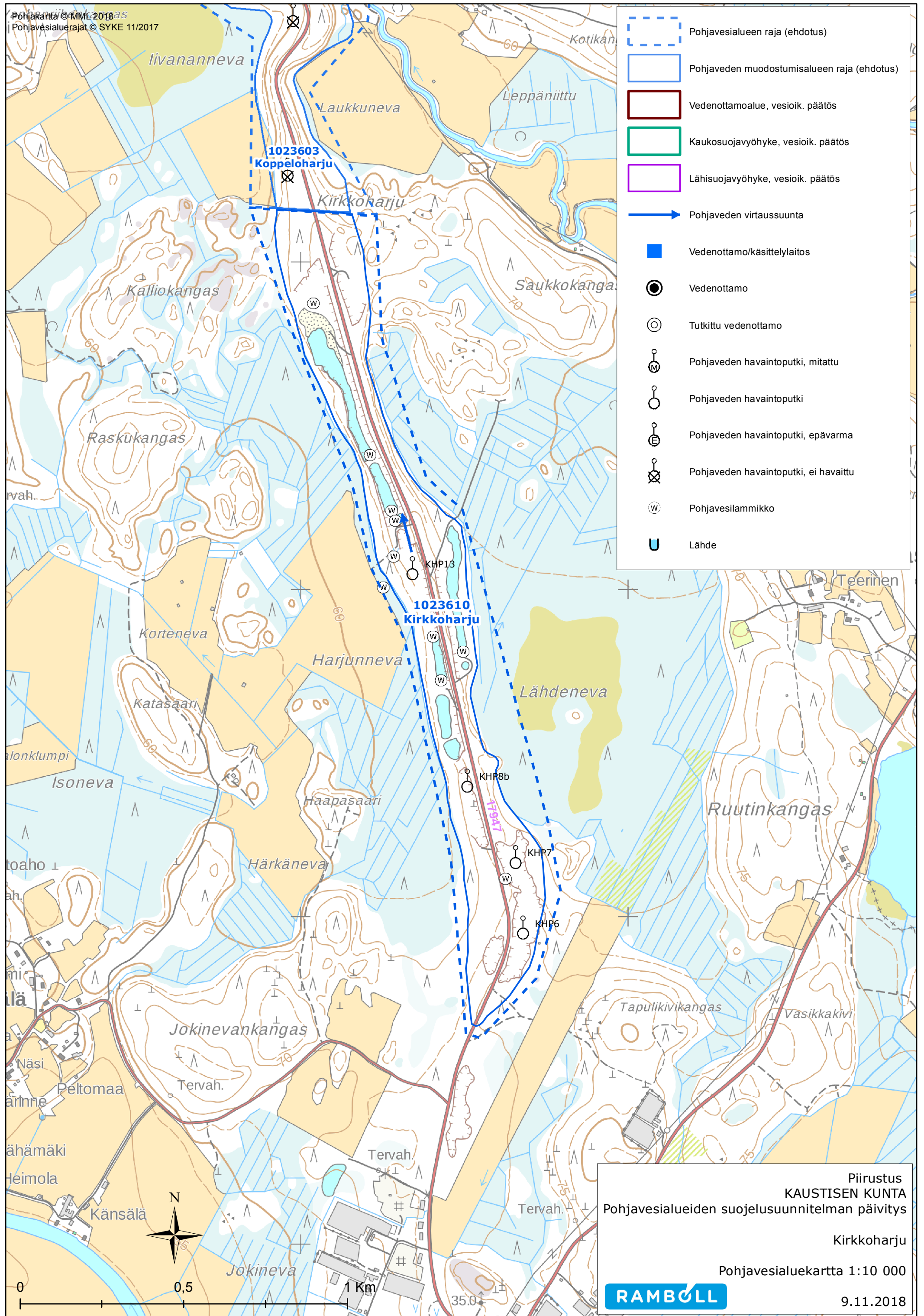
Piirustus 4  
 KAUSTISEN KUNTA  
 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys

Peltokydönharju [1023602]  
 Koppelonharju [1023603]

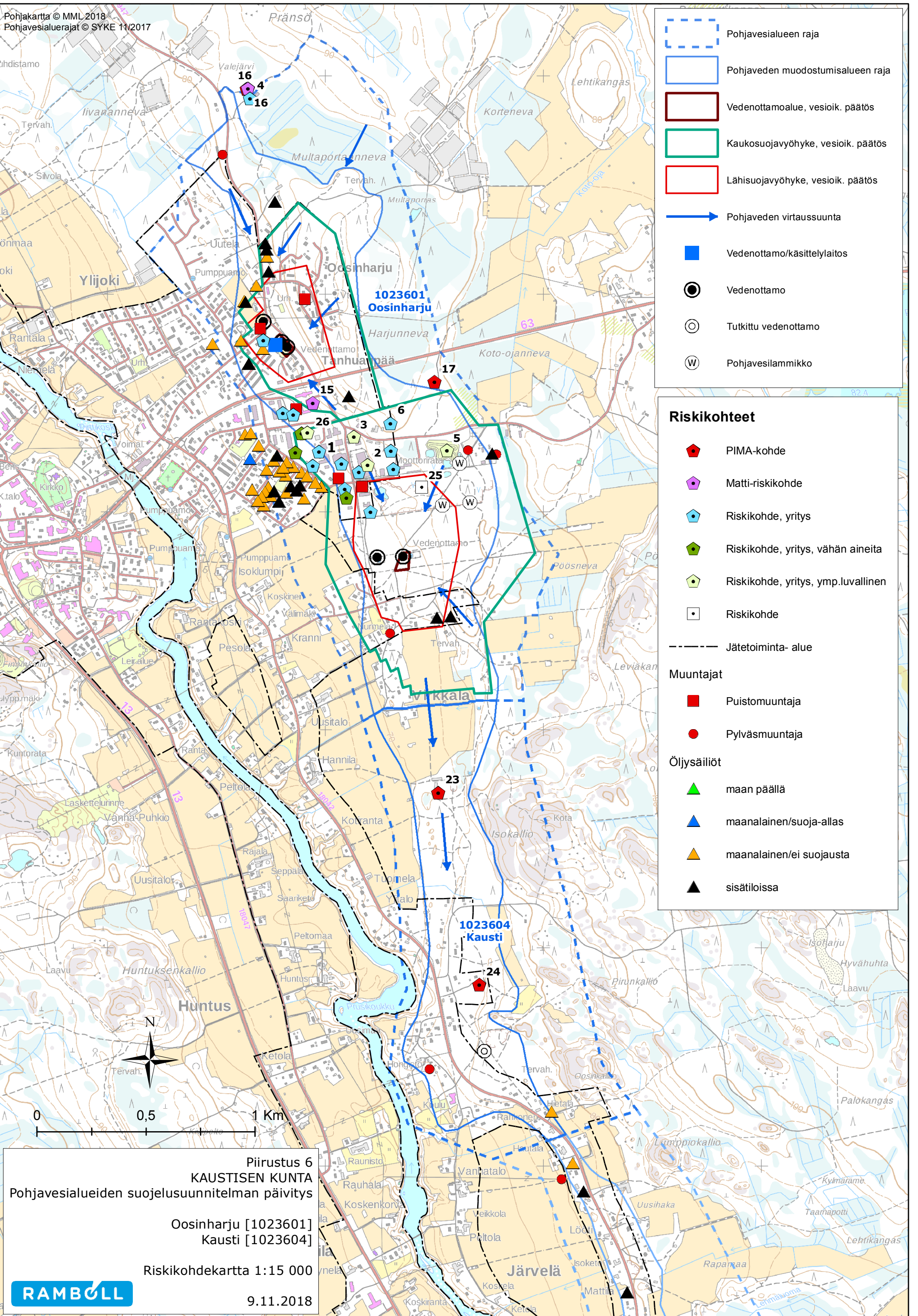
Pohjavesialuekartta 1:15 000

9.11.2018

-  Pohjavesialueen raja (ehdotus)
-  Pohjaveden muodostumisalueen raja (ehdotus)
-  Vedenottamoalue, vesioik. päätös
-  Kaukosuojavyöhyke, vesioik. päätös
-  Lähisuojavyöhyke, vesioik. päätös
-  Pohjaveden virtaussuunta
-  Vedenottamo/käsittelylaitos
-  Vedenottamo
-  Tutkittu vedenottamo
-  Pohjaveden havaintoputki, mitattu
-  Pohjaveden havaintoputki
-  Pohjaveden havaintoputki, epävarma
-  Pohjaveden havaintoputki, ei havaittu
-  Pohjavesilammikko
-  Lähde



Piiustus  
KAUSTISEN KUNTA  
Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys  
Kirkkoharju  
Pohjavesialuekartta 1:10 000  
**RAMBOLL**  
9.11.2018



- Riskikohteet**
- ◆ PIMA-kohde
  - ◆ Matti-riskikohde
  - ◆ Riskikohde, yritys
  - ◆ Riskikohde, yritys, vähän aineita
  - ◆ Riskikohde, yritys, ymp.luvallinen
  - Riskikohde
  - Jätetoiminta-alue
- Muuntajat**
- Puistomuuntaja
  - Pylväsmuuntaja
- Öljysäiliöt**
- ▲ maan päällä
  - ▲ maanalainen/suoja-allas
  - ▲ maanalainen/ei suojausta
  - ▲ sisätiloissa

Piirustus 6  
 KAUSTISEN KUNTA  
 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys

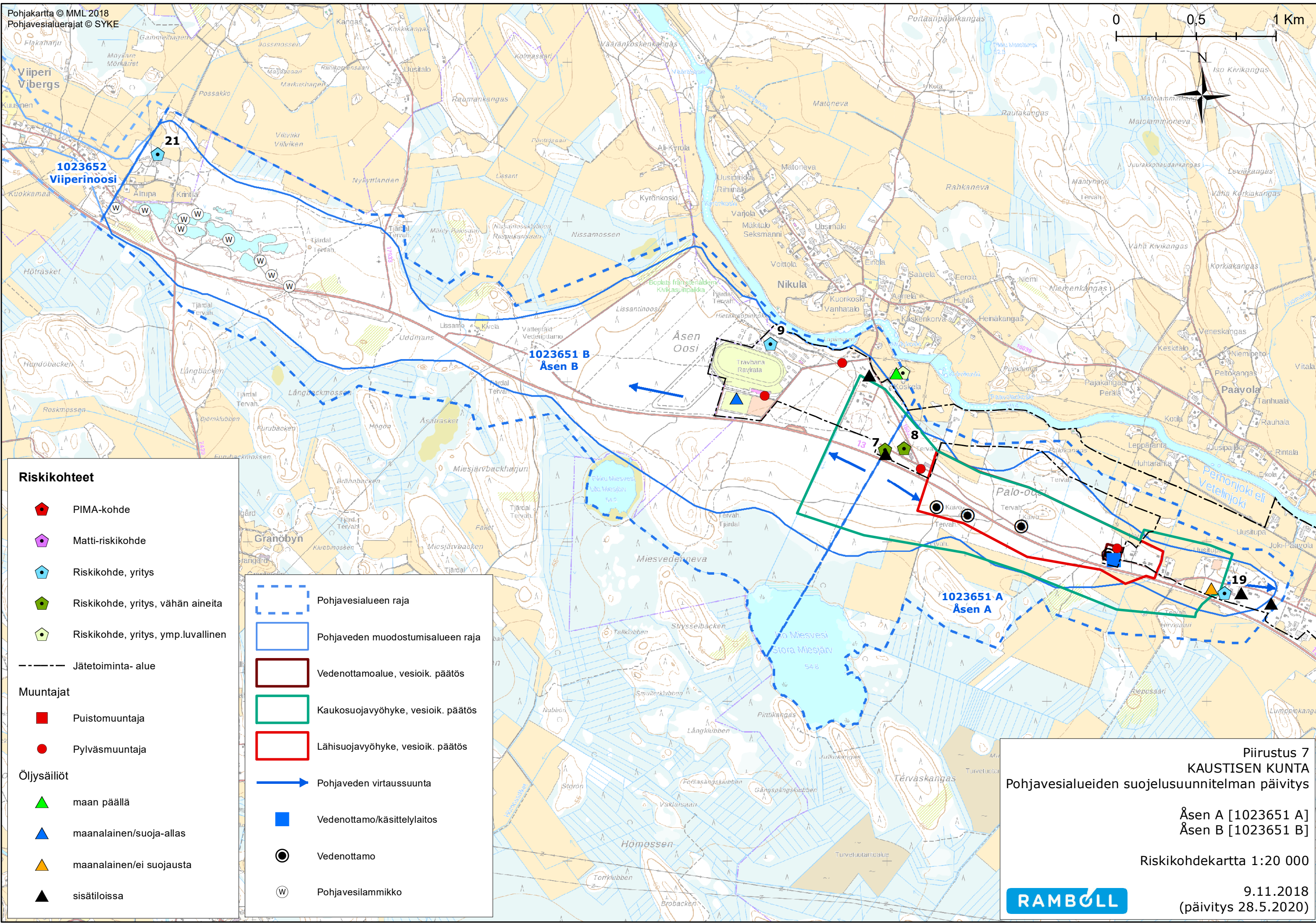
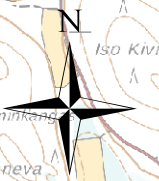
Oosinharju [1023601]  
 Kausti [1023604]

Riskikohdekartta 1:15 000

**RAMBOLL**

9.11.2018





- Riskikohteet**
- PIMA-kohte
  - Matti-riskikohte
  - Riskikohte, yritys
  - Riskikohte, yritys, vähän aineita
  - Riskikohte, yritys, ymp.luvallinen
- Jätetoiminta- alue
- Muuntajat**
- Puistomuuntaja
  - Pylväsmuuntaja
- Öljysäiliöt**
- maan päällä
  - maanalainen/suoja-allas
  - maanalainen/ei suojausta
  - sisätiloissa

- Pohjavesialueen raja
- Pohjaveden muodostumisalueen raja
- Vedenottamoalue, vesioik. päätös
- Kaukusuojavyöhyke, vesioik. päätös
- Lähisuojavyöhyke, vesioik. päätös
- Pohjaveden virtaussuunta
- Vedenottamo/käsittelylaitos
- Vedenottamo
- Pohjavesilammikko

Piirustus 7  
KAUSTISEN KUNTA  
Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys

Åsen A [1023651 A]  
Åsen B [1023651 B]

Riskikohdekartta 1:20 000

9.11.2018  
(päivitys 28.5.2020)

**Legend:**

- Pohjavesialueen raja
- Pohjaveden muodostumisalueen raja
- Pohjaveden virtaussuunta
- Vedenottamo/käsittelylaitos
- Vedenottamo
- Tutkittu vedenottamo

**Riskikohteet**

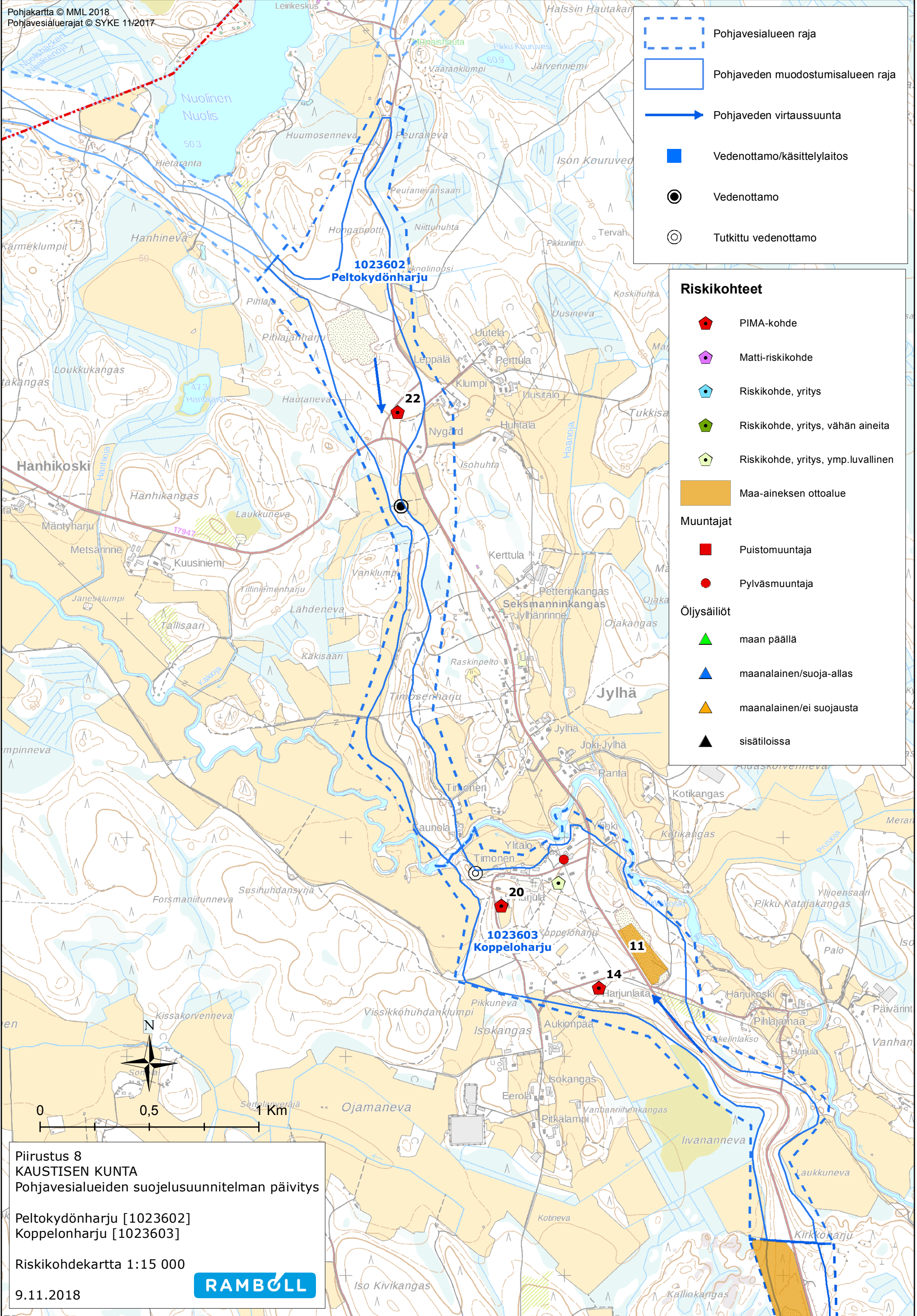
- PIMA-kohte
- Matti-riskikohte
- Riskikohte, yritys
- Riskikohte, yritys, vähän aineita
- Riskikohte, yritys, ymp.luvallinen
- Maa-aineksen ottoalue

**Muuntajat**

- Puistomuuntaja
- Pylväsmuuntaja

**Öljysäiliöt**

- maan päällä
- maalainen/suoja-allas
- maalainen/ei suojausta
- sisätiloissa



0 0,5 1 Km

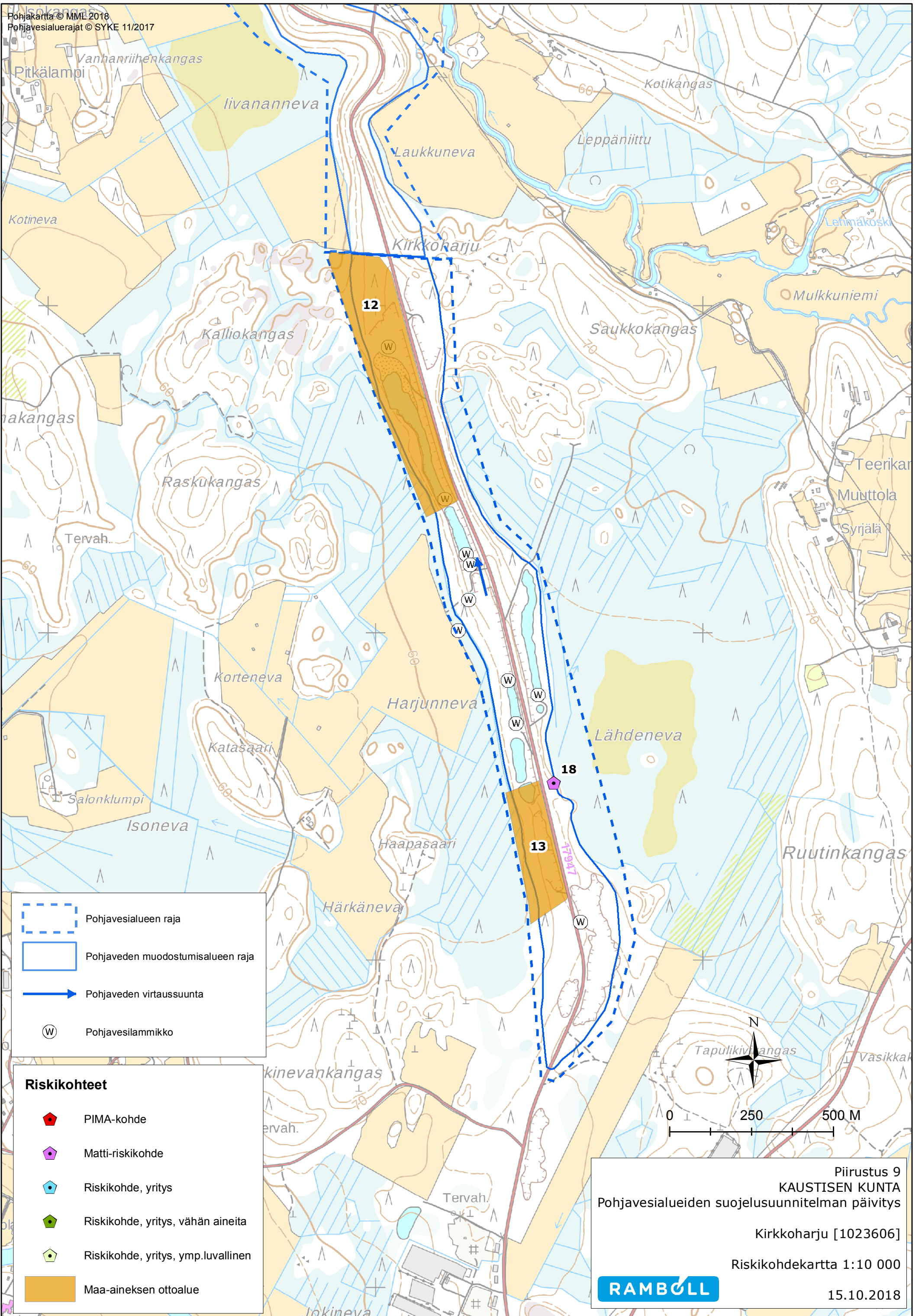
Piirustus 8  
 KAUSTISEN KUNTA  
 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys


Peltokydönharju [1023602]  
 Koppelonharju [1023603]


Riskikohdekartta 1:15 000


9.11.2018


**RAMBOLL**



 Pohjavesialueen raja

 Pohjaveden muodostumisalueen raja

 Pohjaveden virtaussuunta

 Pohjavesilammikko

**Riskikohteet**

-  PIMA-kohte
-  Matti-riskikohte
-  Riskikohte, yritys
-  Riskikohte, yritys, vähän aineita
-  Riskikohte, yritys, ymp.luvallinen
-  Maa-aineksen ottoalue

N

0 250 500 M

Piirustus 9  
KAUSTISEN KUNTA  
Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys  
Kirkkoharju [1023606]  
Riskikohdekartta 1:10 000  
**RAMBOLL**  
15.10.2018