

The KVY logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue background that tapers to a point on the right.

kvvy

Oriveden pohjavesialueiden suoje- lusuunnitelman päivitys

KVY Tutkimus Oy

RAPORTTI

2025



Oriveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys

Tutkimusraportti 23.1.2025

KVVY Tutkimus Oy 2025. Oriveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys 2025. Tutkimusraportti. 77 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere

Ella Ketola, projektiassistentti
Eeva-Maria Leppänen, ympäristöasiantuntija

Tilaaaja:

Oriveden kaupunki

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

Sisällys

1.	JOHDANTO	1
2.	POHJAVESIALUEET JA NIIDEN SUOJELU	3
2.1	Pohjavesi ja sen muodostuminen	3
2.2	Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus	4
2.3	Pohjavesialueita koskeva lainsäädäntö	5
2.3.1.	EU-lainsäädäntö	5
2.3.2.	Kansalliset säädökset	6
2.4	Oriveden pohjavesialueet	7
3.	ALUEEN GEOLOGIA JA POHJAVESIOLOSUHTEET	8
3.1	Pohjavesitutkimukset Orivedellä	8
3.2	Geologia ja hydrogeologia	10
3.3	Pohjaveden tila	12
3.3.1.	Määrällinen tila	12
3.3.2.	Kemiallinen tila	12
3.3.3.	Riskialue	13
4.	VEDENOTTAMOT JA -OTTAMISALUEET	14
4.1	Vedenottamot ja vedenlaatu	14
4.2	Vedenottamoalueet	17
5.	POHJAVEDEN TARKKAILU	18
5.1	Vedenottamoiden käyttötarkkailuohjelmat	19
6.	VEDENOTTAMOIDEN SUOJA-ALUEET SEKÄ LÄHI- JA KAUKOSUOJAVYÖHYKKEET	20
7.	RISKITEKIJÄT JA TOIMENPIDESUOSITUKSET RISKIEN POISTAMISEKSI	21
7.1	Asutus	21
7.1.1.	Jätevedet	21
7.1.2.	Öljysäiliöt	22
7.1.3.	Maalämpö	23
7.1.4.	Toimenpiteet – Asutus	24
7.2	Tienpito ja liikenne	25
7.2.1.	Toimenpiteet	30
7.3	Maa-ainesten otto ja laskeuma	31
7.3.1.	Jälkihoito	32
7.3.2.	Lainsäädäntö	33
7.3.3.	Maa-ainesluvut Oriveden pohjavesialueilla	33
7.3.4.	SOKKA-raportissa kartoitetut maa-aineksen ottoalueet Orivedellä	34
7.3.5.	Toimenpiteet	43
7.4	Yritystoiminta	44
7.4.1.	Toimenpiteet	45
7.5	Muuntajat	45
7.5.1.	Toimenpiteet	45
7.6	Hautausmaa	45

7.6.1.	Toimenpiteet	46
7.7	Maa- ja metsätalous.....	46
7.7.1.	Maatalouden vaikutus pohjavesialueisiin.....	46
7.7.2.	Metsätalouden vaikutus pohjavesialueisiin	47
7.7.3.	Ohjeita metsätalouden harjoittamiselle pohjavesialueilla	47
7.7.4.	Maa- ja metsätalous Oriveden pohjavesialueilla	49
7.7.5.	Toimenpiteet	49
7.8	Pilaantuneet maa-alueet	49
7.8.1.	Maaperän tilan tietojärjestelmä; mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet.....	49
7.8.2.	Toimenpiteet	50
7.9	Ilmastonmuutos.....	51
8.	ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU.....	52
8.1	Kaavoitus	52
8.2	Kaavat Oriveden pohjavesialueilla.....	52
8.2.1.	Pirkanmaan maakuntakaava	52
8.2.2.	Yleiskaavat Oriveden pohjavesialueilla	58
8.2.3.	Asemakaavat Oriveden pohjavesialueilla	59
8.2.4.	Kaavoitusta ja maankäytön suunnittelua koskevat ohjeet ja toimenpidesuosituksset	61
8.3	Rakennusjärjestys ja ympäristönsuojelumääräykset	61
9.	YLEISIÄ MÄÄRÄYKSIÄ JA OHJEITA TOIMINTAAN POHJAVESIALUEILLA	62
9.1	Jätevedet.....	62
	Määräykset.....	62
9.2	Öljysäiliöt	64
	Määräykset.....	64
9.3	Maalämpö	65
	Määräykset.....	65
9.4	Maa-ainesten otto	65
	Määräykset.....	65
10.	POHJAVESIONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN	66
11.	SUOJELUSUUNNITELMAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	67
12.	SUOJELUSUUNNITELMAN TOTEUTTAMINEN JA SEURANTA.....	68

VIITTEET

LIITTEET

- Liite 1. Pohjavesialuekohtaiset kartat
- Liite 2. Pohjavesialuekohtaiset kartat (vain viranomaisversiossa)
- Liite 3. Riskikohdekartat (vain viranomaisversiossa)
- Liite 4. Pohjavesialueita koskeva lainsäädäntö
- Liite 5. Muuntajat (vain viranomaisversiossa)

Liite 6. MATTI-kohteet

Liite 7. Toimenpideohjelma

Liite 8. Kuvia vedenottamoilta (vain viranomaisversiossa)

Oriveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys 2024

1. Johdanto

Oriveden pohjavesialueille on tehty suojelusuunnitelma vuonna 2000 ja edelleen suojelusuunnitelman päivitys vuonna 2016. Tämä raportti on päivitys vuoden 2016 suojelusuunnitelmalle.

Pohjavesi on sade- ja sulamisvedestä muodostunutta vettä, joka täyttää kaikki maa- ja kallioperän avoimet tilat. Pohjavesimuodostumia eli vettä hyvin varastoivia ja johtavia maa- tai kivilajiyksiköjä kutsutaan akvifereiksi. Pohjavesi suodattuu maakerrosten läpi puhdistuen samalla epäpuhtauksista, minkä vuoksi pohjavesi sopii usein juomavedeksi jo sellaisenaan.

Suomessa on noin 5000 pohjavesialuetta, eli sellaisia pohjavesimuodostumia, jotka ovat vedenhankinnan tai ekosysteemin kannalta merkittäviä. Näistä 3900 pohjavesialueelle on tehty tila-arvio, joista vain kymmenesosa on luokiteltu riskialueeksi. Riskialueista suurimman osan tila on hyvä, mutta heikkeneminen on mahdollista ilma suojelutoimia (SYKE 2022a).

Pohjavesivarojen hallinta ja kestävä käyttö ovat hyvin toimivan yhteiskunnan merkki. Erityisen tärkeää se on myös Suomessa, jossa suurin osa talousvedestä on pohjavettä. Puutteellinen pohjavesivarojen säännöstely ja seuranta voi johtaa pohjaveden pilaantumiseen tai ehtymiseen. Pohjavesialueiden asianmukaisella tarkkailulla ja suojelulla mahdollistetaan pohjavesivarojen hyödyntäminen myös tulevaisuudessa.

Pohjavesivarojen turvaamiseksi laaditaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, joka on ohjeellinen suunnitelma ja se toteutetaan yleensä yhteistyössä viranomaisten, kaupungin ja muiden asianomaisten kanssa. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa kootaan yhteen pohjavesialueelta aiemmin tehdyt tutkimustiedot ja pohjavesialueita vaarantavat riskitekijät. Näitä tietoja ja pohjavesien suoje-
lua koskevaa lainsäädäntöä hyödyntäen pohjavesialueille laaditaan toimenpidesuosituksia. Suojelusuunnitelman avulla kunta saa päivitettyä tietoa pohjavesistä ja siihen kohdistuvista riskeistä sekä ohjeita riskien vähentämiseen ja sitä kautta pohjavesivarojen turvaamiseen. Suojelusuunnitelman tietoja voidaan käyttää myös kaavoituksessa, maankäytön suunnittelussa ja onnettomuuksiin varaudutta-
essa.

Uudessa suunnitelmassa on otettu huomioon päivittynyt lainsäädäntö, pohjavesitutkimus ja seurantatieto. Raportissa on arvioitu uudestaan pohjavesialueiden riskitekijöitä ja aiemmin suositellut, toteutuneet toimenpiteet on poistettu. Maastokatsauksen, karttatarkastelujen ja muun taustatiedon avulla on esitetty uusia toimenpiteitä ja ohjeita pohjavesialueen toimijoille. Lisäksi on tarkasteltu edellisessä raportissa osalle vedenottamoista määritettyjä lähisuojavyöhykkeitä ja määritetty vyöhykkeet myös niille vedenottamoille, joilla sitä ei vielä ollut.

Maastokatsaus suoritettiin kesällä 2024. Tämän yhteydessä kierrettiin kaikilla pohjavesialueilla ja tarkastettiin kaikkien vedenottamoiden ympäristöt. Lisäksi maastokäynnillä kierrettiin sekä vanhat että aktiiviset maa-aineksen ottoalueet. Maastokatsauksen muita tarkastuskohteita suunniteltiin etukäteen edellisen suojelusuunnitelman pohjalta sekä karttatarkastelulla. Edellisessä suojelusuunnitelmassa mainittiin muun muassa pohjavesilammikoita ja roskakasoja, jotka käytiin tarkastamassa.

Suojelusuunnitelman päivytyso tehtiin Oriveden kaupungin toimeksiannosta.

Työn suunnittelua ohjanneen ohjausryhmän kokoonpano oli seuraava:

Antti Kivikko	Oriveden kaupunki, maankäyttöpäällikkö
Matti Vesava	Oriveden kaupunki, tekninen johtaja
Esko Mäntysaari	Oriveden kaupunki, rakennustarkastaja
Sami Sainio	Oriveden kaupunki, paikkatietoasiantuntija
Milla Nevalainen	Oriveden kaupunki, ympäristöinsinööri
Päivi Sillanpää	Eräjärven Seudun Vesiosuuskunta
Erja Virtanen	Lempäälän maaseutuhallinnon yhteistoiminta-alue
Pilvi Kara	Pirkanmaan ELY-keskus
Johannes Järvinen	Pirkanmaan ELY-keskus
Nina Nenonen	Pirkanmaan ELY-keskus
Pauliina Niukkala	Pirkanmaan pelastuslaitos
Hanna Juhe	Tampereen Terveystieteiden tutkimuskeskus

Työryhmä kokoontui aloituskokouksessa 9.4.2024 ja suojelusuunnitelman laatimisen aikana 27.11.2024 ja 8.1.2025.

Seurantaryhmän kokouksessa 27.11.2024 sovittiin seurantaryhmän seuraavista kokoontumisista. Ryhmä kokoontuu viikolla 3 vuonna 2026. Kokouksessa sovitaan vuosittain seuraavan kokouksen ajankohta. Oriveden kaupunki huolehtii vuosittaisesta kokouksen koolle kutumisesta.

Suojelusuunnitelman rakenne on sommiteltu vastaamaan Oriveden kaupungin aiempaa suojelusuunnitelmaa vuodelta 2016, jotta asioiden tulkitseminen ja vertailu olisi mahdollisimman helppoa.

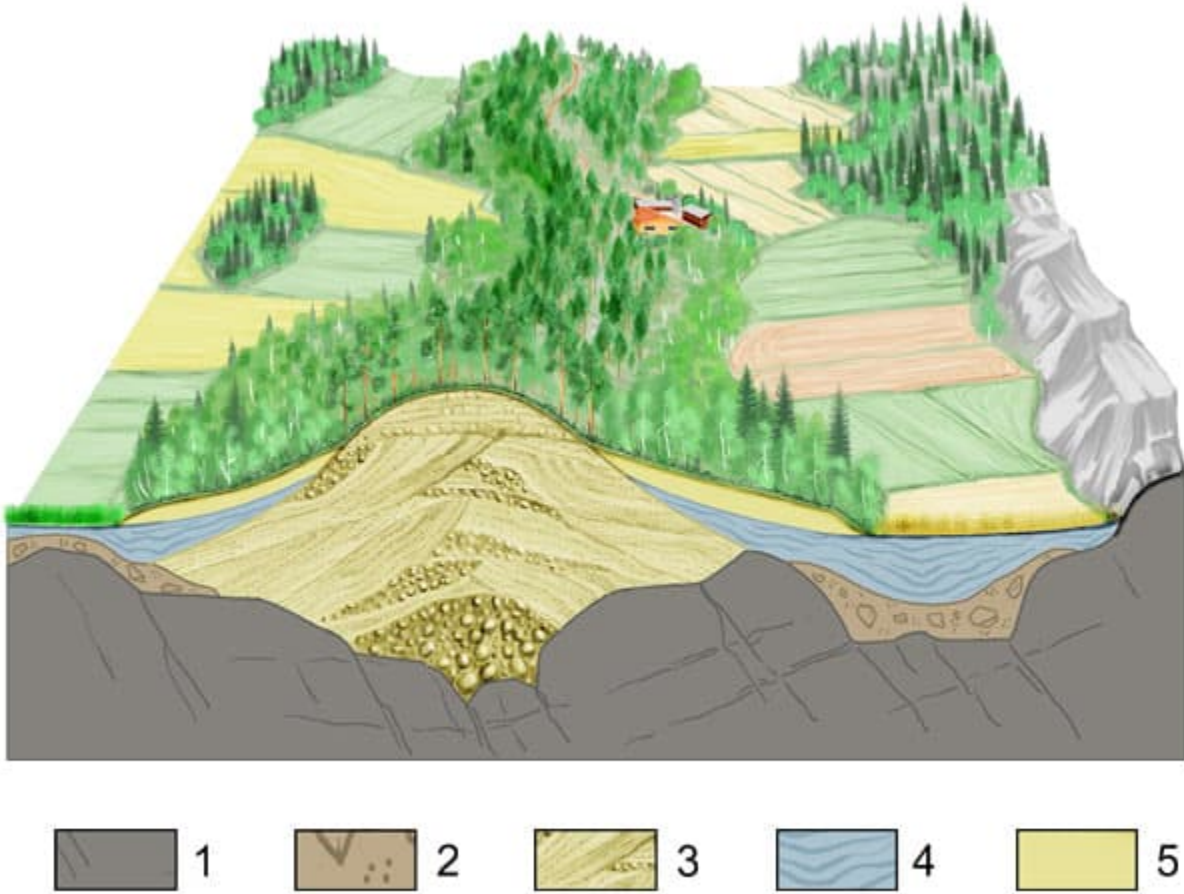
2. Pohjavesialueet ja niiden suojelu

2.1 Pohjavesi ja sen muodostuminen

Pohjavettä on kaikki maanpinnan alapuolella oleva vesi. Tarkemmin kuvattuna pohjavesi on maankamaraan vedellä kyllästyneen vyöhykkeen vapaata vettä. Pohjavettä muodostuu sadannasta ja sulavesistä, mutta muodostumisen paikallinen vaihtelu on suurta. Pohjaveden muodostumiseen vaikuttaa muun muassa maankamaraan vedenjohtavuus, sadannan määrä, topografia, kasvillisuus ja ihmisen tekemät maanmuokkaukset (Korkka-Niemi ja Salonen 1996).

Geologisesti parhaimpia pohjaveden muodostumisalueita ovat rakoilevat kallioalueet ja paljaat sora-alueet, joilla kasvillisuus on niukkaa. Hienorakeisten sedimenttien, kuten saven ja siltin vedenjohtavuus on heikko, minkä vuoksi pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Suoalueilla vettä imeytyy hyvin, mutta runsaan haihtumisen vuoksi pohjavesivalunnan osuus on pieni. Vaikka pohjavettä muodostuukin monessa paikkaa, niin vain tietyntylaiset pohjavesimuodostumat soveltuvat veden pumpaamiseen. Vedenhankinnan kannalta parhaimmat pohjavesivarat ovat jäätikkösyntyisissä sora- ja hiekkamuodostumissa, kuten reunamuodostumissa ja harjuissa. Näillä alueilla sadannasta pohjavedeksi suotautuu 30–60 % (Britschgi et al. 2018).

Reunamuodostumat ovat kehittyneet, kun vetäytyvä jäätikkö on kylmempänä ajanjaksona pysähtynyt paikalleen ja ainesta on kertynyt sen reunaan. Harjut ovat muodostuneet jäätikön alla tai sisällä oleviin tunneleihin, joiden pohjalle jäätikköjoen virta on kuljettanut ja kasannut karkeaa maa-ainesta. Aineskuorma on ollut valtava, minkä ansiosta harjumuodostumat ovat usein erotettavissa ympäristöstään. Jäätikön sulaessa maa on jäänyt meren alle, jolloin jäätikkömuodostumien ympärille ja päälle kerrostui hienojakoisia ja vettä huonosti läpäiseviä allasedimenttejä, kuten silttiä ja savea. Merenpinnan laskiessa rannikkovoimat kuluttivat harjun päältä allasedimenttejä sekä karkeampaa hiekka- ja sora-ainesta samalla kasaten harjun päälle rannikkosedimenttejä (Kuva 1).



Kuva 1. Harjun poikkileikkaus. 1. Kallio, 2. Pohjamoreeni, 3. Harjuaines (sora ja hiekka), 4. Savi ja siltti, 5. Rantakerrostuma (hiekka) (geologia.fi 2018)

Geologisten ominaisuuksien ohella sadanta ja lumen kertymä, ja sitä kautta myös vuodenaikaisvaihtelut vaikuttavat merkittävästi muodostuvan pohjaveden määrään. Pohjaveden pinnat ovat tyypillisesti korkeimmillaan keväällä lumien sulamisen jälkeen sekä alkutalvella syysateiden jälkeen. Talven ja kevään välissä pohjaveden pinnat käyvät alhaalla, sillä sadanta tulee lumena eikä vesi imeydy maahan. Alhaisimmillaan pohjaveden pinnat ovat kesällä ja syksyllä, kun kuivuus ja haihdunta on suurta, ja kasvillisuuden ottama vesimäärä vähentää maaperään imeytyvän veden määrää (SYKE 2022b).

2.2 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus

Pohjavesialueiden määrittämisessä tarvitaan tietoa alueen hydrogeologisista ominaisuuksista, kuten maalajista, maaperän rakenteesta ja vedenjohtavuudesta. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus helpottaa pohjavesialueiden valvontaa ja suojelua yhdessä maankäytön ja riskitekijöiden selvittämisen ohella. Tiedoista on hyötyä niin vesihuoltolaitoksille, viranomaisille, asiantuntijoille, asukkaille ja toiminnanharjoittajille. Pohjavesialueita ja niiden suojelutarpeita käsittelevä tieto on suurena apuna erityisesti maankäytön ja vedenhankinnan suunnittelussa.

Pohjavesialueen uloin raja määrittää alueen, jolla on vaikutusta pohjaveden laatuun tai muodostumiseen. Tämän alueen sisällä on varsinainen pohjaveden muodostumisalue, jolla maaperä mahdollistaa veden merkittävän imeytymisen pohjavedeksi. Muodostumisalueen avulla arvioidaan muodostuvan pohjaveden määrä (Britschgi et al. 2018). Pohjavesialueista puhuttaessa tarkoitetaan kuitenkin uloimman rajan määrittämää aluetta.

Aiemmassa suojelusuunnitelmassa (Oriveden kaupunki 2016) oli vanhan, ohjeellisen luokituksen mukainen luokitus. Oriveden pohjavesialueiden luokitukset ja rajaukset on tarkistettu vuonna 2020 ja ne perustuvat seuraaviin:

- 1) Laki vesien ja merenhoidon järjestämisestä 2a luku (1299/2004)
- 2) Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä 2a luku (1040/2006)
- 3) Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018.

Ensimmäisen kohdan laista ja toisen kohdan asetuksesta kerrotaan enemmän lainsäädännöstä ker-
tovassa luvussa 2.3. Kolmantena mainittu opas on ollut vahvasti ohjenuorana myös tässä tekstissä. Nykyisin pohjavesialueet jaetaan kolmeen eri luokkaan vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen mukaan (SYKE 2022c).

- 1-luokka: Vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet. Vettä käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan tai talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 m³/vrk tai yli 50 ihmisen tarpeisiin.
- 2-luokka: Vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet, jotka soveltuvat 1. kohdassa tarkoitettuun käyttöön pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksien perusteella.
- E-luokka: Pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

1- tai 2-luokan pohjavesialueelle voidaan antaa E-lisämääre, jolloin käytetään merkintää 1E tai 2E. Jos pohjavesialue ei täytä 1- tai 2-luokan pohjavesialueen kriteerejä, mutta antoisuus riittää ylläpitämään tärkeää ekosysteemiä, niin alue voidaan luokitella pelkkään E-luokkaan. Tämä tarkoittaa, että luokkia on käytännössä 5 (Britschgi et al. 2018).

2.3 Pohjavesialueita koskeva lainsäädäntö

2.3.1. EU-lainsäädäntö

Pohjavesien suojelua ohjaa EU-lainsäädäntö, muun muassa vesipuitedirektiivi (2000/60/EY), pohjavesidirektiivi (2006/118/EY) ja juomavesidirektiivi (EU) 2020/2184. Vesipuitedirektiivi on laajempi direktiivi, jonka tavoitteena on kokonaisvaltainen vesiensuojelu, kun taas pohjavesidirektiivi keskittyy erityisesti pohjavesien suojeluun. Pohjavesidirektiivissä on määritetty pohjaveden kemialliset laatutavoitteet ja asetettu haitallisten aineiden raja-arvot pohjavesissä. Direktiivi edellyttää pohjaveden laadun säännöllistä seurantaa ja velvoittaa ryhtymään toimiin saastumisen estämiseksi. Juomavesidirektiivi

asettaa talousveden laadulle, turvallisuudella ja saatavuudelle vaatimukset, jotta puhdas juomavesi voitaisiin turvata kaikille EU-kansalaisille. Direktiivi edellyttää vedenjakelujärjestelmien parantamista ja vesivarojen suojelua.

2.3.2. Kansalliset säädökset

Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (2004/1299) luvussa 2 a on ohjeet pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta sekä pohjavesialueen suojelusuunnitelman laatimisesta ja valmistelusta. Kunta voi laatia suojelusuunnitelman pohjavesialueelle, johon kohdistuu pohjaveden tilaan vaikuttavaa toimintaa tai jos ko. lain ympäristötavoitteet sitä edellyttävät. Suojelusuunnitelman tekovaiheessa on huolehdittava, että kaikki pääsevät tutustumaan ehdotukseen ja voivat esittää mielipiteensä. Ehdotuksesta tulee pyytää lausunto kunnilta, joita suojelusuunnitelma koskee, alueen toimivaltaiselta ELY-keskukselta sekä aluehallintovirastolta. Kunnan tulee julkaista suojelusuunnitelma, tiedottaa siitä ja toimittaa se ELY-keskukselle, jossa suojelusuunnitelma merkitään ympäristönsuojelun tietojärjestelmään.

Vesienhoitoasetuksessa (1040/2006) on määritetty vesienhoitoalueet, vesienhoidon toteuttamisen vastuutahot, sekä pohjaveden suojelun laadun ja määrän tavoitteet. Myös vesienhoitoasetus velvoittaa pohjaveden tilan säännölliseen seurantaan ja arviointiin ongelmien ja mahdollisten toimenpiteiden tunnistamiseksi. Tiivistettynä vesienhoitoasetus varmistaa, että vesipuite- ja pohjavesidirektiivissä asetetut pohjaveden suojelun tavoitteet ja toimenpiteet toteutetaan Suomessa. Pohjaveden tilan luokittelusta on säädetty tarkemmin vesienhoitoasetuksen muutoksessa (341/2009).

Ympäristönsuojelulaki (YSL 527/2014) sisältää tärkeitä pohjaveden suojeluun liittyviä kohtia, joista merkittävimpiä ovat maaperän pilaamiskiello (16 §), pohjaveden pilaamiskiello (17 §), pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistaminen (14 luku, 133–139 §) sekä ympäristölupia käsittelevät liitteet. Maaperän pilaamiskiellon mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätteitä tai muita aineita taikka eliöitä, josta voi seurata maaperän laadun heikkenemistä ja haittaa terveydelle tai ympäristölle. Pohjaveden pilaamiskiellon mukaan aineita, energiaa tai pieneliöitä ei tule laittaa, päästää tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjaveden laadun muutos:

- 1) aiheuttaa tärkeällä tai muulla vedenhankintaan sopivalla pohjavesialueella vaaraa tai haittaa terveydelle tai
- 2) aiheuttaa toisen kiinteistöllä vaaraa tai haittaa terveydelle tai
- 3) loukkaa yleistä tai toisen yksityistä etua.

Pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamista koskevissa kohdissa säädetään, että pilaantumisen aiheuttaja on velvollinen puhdistamaan pilaantuneen alueen tilaan, jossa siitä ei voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Puhdistamisesta vastuussa olevan on selvitettävä pilaantumisen ja puhdistustarpeen laajuus sekä toimitettava selvitys edelleen valvontaviranomaiselle. Mikäli puhdistaminen ei edellytä ympäristölupaa, niin puhdistamiseen, sen yhteydessä kaivetun maa-aineksen hyödyntämiseen tai poistamiseen muualla käsiteltäväksi voidaan ryhtyä ilmoittamalla valtion valvontaviranomaiselle.

Lisäksi ympäristönsuojelulain liitteissä on luettelo toiminnoista, joilta vaaditaan ympäristölupaa toimintaan tärkeällä tai muulla vedenkäyttöön soveltuvalla alueella. Maaperän ja pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseksi luvanvaraisten toimijoiden on huolehdittava toimen säännöllisestä ylläpidosta, huollosta ja tarkastuksista. Toiminnanharjoittajan on huolehdittava määräajoin suoritettavasta tarkkailuista, joilla otetaan huomioon pilaantumista mahdollisesti aiheuttavat ja merkityksellisen vaaralliset aineet.

Vesilain (587/2011) luvussa 3 (2 §) säädetään vesitaloushankkeen luvanvaraisuudesta. Hankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, mikäli se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää. Luvussa 4 (11–13 §) käsitellään vedenottamon suoja-aluetta. Lupaviranomainen voi määrätä ottamon ympärillä olevan alueen suoja-alueeksi joko ottamista koskevassa päätöksessä tai erikseen määräämällä. Suoja-alue määrätään, mikäli alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa pohjaveden laadun tai antoisuuden turvaamiseksi. Vaatimuksen tai hakemuksen suoja-alueen määräämisestä voi tehdä hankkeesta vastaava, valvontaviranomainen tai asianomainen.

Pohjaveden suojeluun liittyviä säädöksiä sisältyy lukuisiin muihinkin lakeihin ja asetuksiin. Tärkeimpiä ovat maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), maa-aineslaki (555/1981), kemikaalilaki (599/2013) ja jätelaki (646/2011). Näiden lakien avulla säädellään maankäyttöä ja kaavoitusta sekä maa-ainesten, kemikaalien ja jätteiden käyttöä. Lisäksi talousvesiasetus (1352/2015) ja sen muutos (683/2017) säätelevät talousveden laatuvaatimuksia ja valvontaa. Edellä mainittujen lisäksi vuonna 2025 tulevat voimaan uusi rakennuslaki sekä alueidenkäyttölaki. Pohjavesiä koskevasta lainsäädännöstä on koostettu lista, joka löytyy suojelusuunnitelman liitteestä 4.

2.4 Oriveden pohjavesialueet

Oriveden alueella on kuusi pohjavesialuetta, joista Huikonkangas sijoittuu suurimmaksi osaksi Juupajoen kunnan puolelle. Huikonkankaalla kuitenkin sijaitsee yksi Oriveden toiminnassa olevista vedenottamoista. Siten kyseinen pohjavesialue on tärkeässä asemassa Oriveden pohjavesien suojelun näkökulmasta ja siksi sitä käsitellään myös tässä raportissa. Viisi muuta pohjavesialuetta ovat Vatiharju, Yröskangas, Karhunotko, Oriveden keskusta ja Hirtolahti. Vatiharju on luokiteltu luokkaan 2E, koska sen alueella sijaitsee Lakkasuon lähde, joka on suoraan pohjavedestä riippuvainen merkittävä ekosysteemi. Muut pohjavesialueet kuuluvat luokkaan 1 eli ne ovat vedenhankintaa varten tärkeitä alueita (SYKE 2024).

Yröskangas-Vatiharjun pohjavesialue on erotettu kahdeksi erilliseksi pohjavesialueeksi vuonna 2020, koska Yröskankaan ja Vatiharjun välillä on pohjavesialueita erottava kalliokynnys. Pohjavesivirtaus kulkee kalliokynnyksen pohjoispuolella kohti pohjoista ja eteläpuolella kohti etelää. Kalliokynnys on havainnoitu myös maastokäynnin yhteydessä. Muodostumisalueen rajaa on tarkennettu maastonmuotojen perusteella maaperäkartan ja korkeusmallin pohjalta (SYKE 2024). Osassa tämän raportin taulukoissa on käytetty termiä Yröskangas-Vatiharju, mikäli taulukon tieto on ajalta, jolloin pohjavesialueet olivat vielä samaa aluetta.

Alla olevassa taulukossa on Oriveden pohjavesialueiden tietoja. Taulukossa on kerrottu muun muassa pohjavesialueiden pinta-alat ja muodostuvan pohjaveden arvioitu määrä. Jälkimmäisin tieto on muuttunut Vatiharjun, Yröskankaan ja Karhunotkon osalta viimeisimmästä suojelusuunnitelmasta.

Taulukko 1. Oriveden pohjavesialueiden ominaisuudet

Nimi	Alueluokka	Kokonaispinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /d	Vedenottamoiden lukumäärä
Huikonkangas (pääsijaintikunta Juupajoki)	1	7,64 (0,89*)	5,92 (0,64*)	6100	4
Yröskangas	1	1,44	0,72	757	1
Vatiharju	2E	1,97	1	1052	0
Karhunotko	1	1,07	0,54	473	1
Oriveden keskusta	1	0,97	0,19	190	1
Hirtolahti	1	0,88	0,22	110	1

*Oriveden kuntarajojen sisällä oleva pinta-ala.

Vatiharjun ja hieman myös Huikonkankaan ja Yröskankaan alueille sijoittuva Konilamminkangas on maakunnallisesti arvokas harjualue. Konilamminkangas edustaa kaunista maisemakuvaa ja sen alueella on joissakin määrin erikoisia luonnonesiintymiä (Lindholm, 2014). Huikonkankaan alueelle sijoittuu paikallisesti arvokas deltamuodostuma Huikonkangas-Käpylänkangas. Alueella on loivasti kumpuilevia deltataseiteita, joiden pinnalla on dyynejä. Alueella on merkittäviä kauneusarvoja ja erityisiä luonnonesiintymiä. Sekä Konilamminkankaan että Huikonkangas-Käpylänkankaan arvot tulee huomioida maankäytön suunnittelussa.

Vatiharjun alueelta tiheällä pohjavedellä on olennainen merkitys Lakkasuon luonnonsuojelualueen vesitalouden kannalta, mistä syystä Vatiharju on luokiteltu E-luokkaan. Lakkasuon suoalue kuuluu myös valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan. Vatiharjun itäpuoleisella rinteellä sijaitsee laaja pohjaveden purkautumisalue nimeltään Lakkasuonlähde, joka muodostaa avolähteitä, painanteita ja tiheäpintoja. Lakkasuonlähde on luonnontilainen ja kasvillisuus sen alueella on erittäin rehevää. Alueelta löytyy pohjavedestä riippuvaisia kasveja ja sammalia; esimerkiksi metsäkortetta ja lehväsmalia on paljon. Lakkasuonlähde on vesilain (587/2011) ja metsälain (1093) nojalla suojeltava kohde.

3. Alueen geologia ja pohjavesiolosuhteet

3.1 Pohjavesitutkimukset Orivedellä

Alueella on tehty monia erilaisia pohjavesitutkimuksia. Erityisesti 80- ja 90-luvulla on tehty paljon tutkimusta, kun vedenottoa on alettu perustamaan ja on tarvittu taustatietoja alueen pohjavesistä. Viimeisin hydrogeologinen selvitys on tehty vuonna 1981, joten hydrogeologinen tieto perustuu pääasiassa tuon ajan tutkimuksiin. Tuoreimmat tutkimukset ovat vuonna 2024 tehdyt maaperäkairaukset, maatulkuutukset ja pohjaveden laatuanalyysit Oriveden keskustan ja Hirtolahden pohjavesialueilta. Oriveden pohjavesialueista ei ole tehty rakennegeologista selvitystä, joka helpottaisi pohjavesimuodostumien rakenteen ja ominaisuuksien ymmärtämisessä.

Taulukossa 2 on esitetty Oriveden pohjavesialueilta tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä, joiden avulla on tutkittu alueen pohjaveden laatua, hydrogeologisia olosuhteita ja maaperää. Taulukossa ei lue tänä vuonna vielä suoritettavia tutkimuksia. Näihin lukeutuu Pirkanmaan ELY-keskuksen suorittamat Hirtolahden alueen maatulkuotukset ja maaperäkairaukset, joiden tarkoituksena on selvittää Hirtolahden muodostuman pohjavesiolosuhteita.

Taulukko 2. Oriveden pohjavesialueilla tehtyjä pohjavesitutkimuksia ja -selvityksiä (SYKE 2024 ja Oriveden kaupunki 2016).

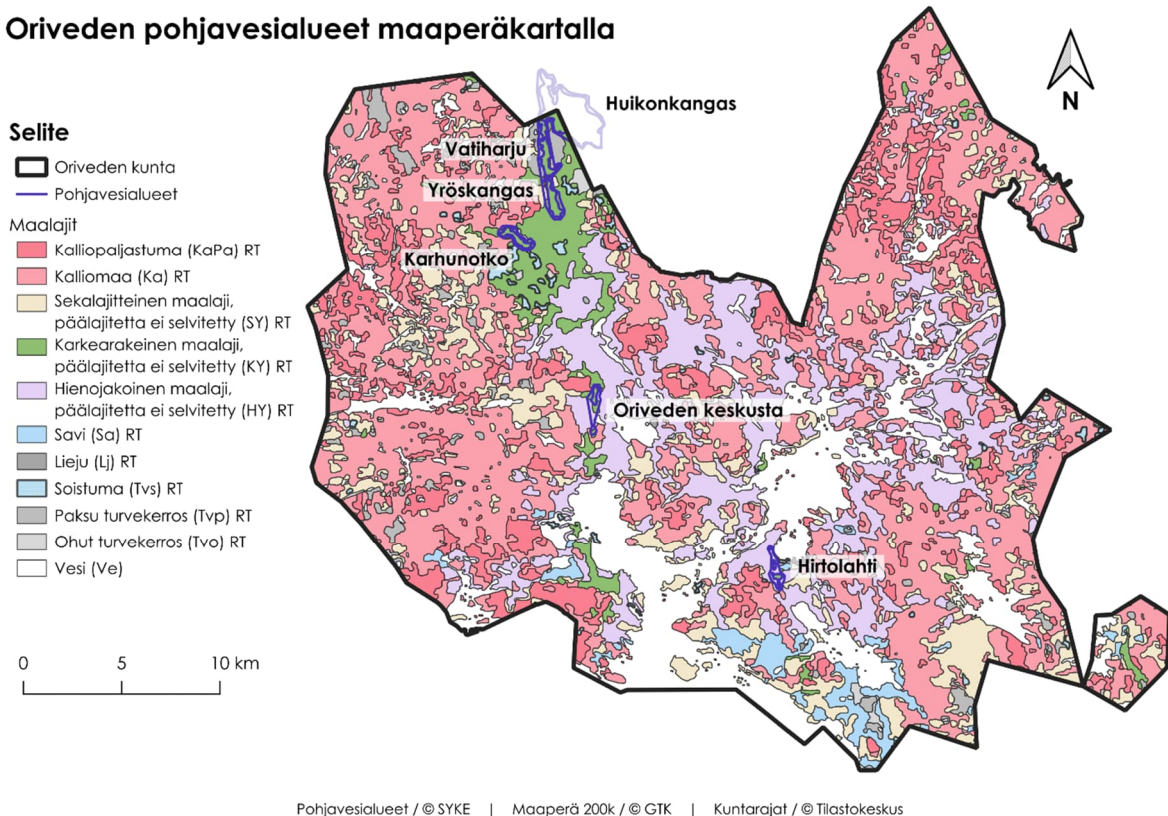
Pohjavesialue	Tutkimuksen nimi	Tutkimuksen suorittaja	Tutkimusvuosi	Lisätietoja
Huikonkangas	Pohjavesitutkimus Kivi-harjun alueella	Airix Oy / Oriveden kaupunki	1989	Alustavat tutkimukset ja koepumppaus
Huikonkangas	Pohjavesisuhteiden selvitys Juupajoen Huikonkankaalla	Pirkanmaan ELY-keskus	2001	Pohjavesiselvitys
Yröskangas-Vatiharju	1971 pohjavesitutkimus	Suunnittelukeskus Oy / Oriveden vesihuolto-osuuskunta	1971	
Yröskangas-Vatiharju	Hydrogeologinen selvitys Yröskankaan, Karhunotkon ja Vatiharjun pohjavesialueista	Suunnittelukeskus Oy / Oriveden kunta	1981	
Yröskangas-Vatiharju	Vatiharjun koepumppaus	Pelcon Oy	1991	
Yröskangas-Vatiharju	Maa-ainestutkimukset	ELY-keskus, GTK	2012–2015	POSKI-hankkeen yhteydessä tuloksia painovoimamittauksista, kairauksista, vesiputkista ja maaperänäytteistä
Karhunotko	Koepumppaus	Suunnittelukeskus Oy / Oriveden kunta	1977	Siiviläputkikaivo 1–4
Karhunotko	Karhunotkon pohjavesialueen maaperäselvitys Orivedellä v. 2005	Pirkanmaan ympäristökeskus	2005	Porakone- / paineilmakairaus
Oriveden keskusta	Maaperäkairaus	Pirkanmaan ELY-keskus	2023	5 kpl
Oriveden keskusta	Maatulkuotaus	Pirkanmaan ELY-keskus	2024	Maatulkuotukset pohjavesialueella ja sen itäpuolella
Hirtolahti	Pohjavesialueiden tutkimukset 1980, Orivesi, Hirtolahti	Tampereen vesipiirin vesiosasto	1980–1982	Pohjavesiselvitys
Hirtolahti	Haja-asutusalueiden pohjavesiselvitykset Oriveden kaupungissa 1989, Eräjärven pohjavesiselvitys	Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri	1989	Pohjavesiselvitys

Hirtolahti	Maaperäkairaus	Pirkanmaan ELY-keskus	2024	2 kpl
Hirtolahti	Maatutkaluotaus	Pirkanmaan ELY-keskus	2024	Maatutkaluotaukset pohjavesialueella

3.2 Geologia ja hydrogeologia

Oriveden pohjavesialueet ovat muodostuneet pääosin samalle katkeilevalle harjulle, joka kulkee pohjois-eteläsuunnassa Hyytiälästä Oriveden keskustan ja aseman kautta Koivuniemeen. Vatiharjun jälkeen harju on hautautunut Hirsilän deltan alle. Toinen harjumuodostelma kulkee Pitkäjärveltä Eräjärvelle ja edelleen Hietalahteen. Tähän harjuun Eräjärven kohdalle on muodostunut Hirtolahden pohjavesimuodostelma (Geologian tutkimuskeskus, lyh. GTK, n.d.). Pohjavesialueiden hydrogeologiset kuvaukset on saatu Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietokannasta (SYKE 2024). Oriveden kunnan maaperäkartta on esitetty kuvassa 2.

Oriveden pohjavesialueet maaperäkartalla



Kuva 2. Oriveden pohjavesialueet ja maalajit esitettynä Oriveden kuntarajojen sisällä.

Huikonkangas 0417751

Huikonkangas on länsiosaltaan harju, jonka itäpuolella on glasifluviaalisesta aineksestä koostuva deltamuodostuma. Delta ulottuu pitkälle itään ja etelään ja se purkaa pohjavettä ympäristöönsä eli se on antiklininen. Harjun ydin koostuu hiekan ja soran vaihtelevista kerroksista, kun taas muualla on hiekkaa ja silttiä. Deltan päällimmäiset osat ovat karkeampaa hiekkaa 4–12 metrin paksuudelta.

Alempana on hienoa hiekkaa ja silttiä. Maanpeite on keskimäärin yli 20 metriä. Koillisessa vedenottamon kohdalla hiekkaa on 8–9 metriä pohjavedenpinnan alapuolella, eteläosassa hiekkaa on yli 7 metriä pinnan alapuolella. Kaakkoisessa on hienoa hiekkaa ja karkeaa silttiä.

Harjun alueella pohjavesi virtaa etelästä pohjoiseen, deltan keskiosissa koillisesta Huikonjokea kohti ja alueen kaakkoisrajalla lounaaseen Tervajärveä kohti. Pohjavesialueen läpi kulkee luode-kaakkosuuntainen kallioruhje, johon on muodostunut pohjavesivaikutteinen Huikonjoki. Pohjavesialueen ympärillä on enimmäkseen suoalueita ja länsiosissa kalliomaata. Kaakossa sijaitsee Huikonjoki ja Tehtaanjärvi. Huikonkankaan ja Vatiharjun rajalla sijaitsee kalliokynnys ja kaakkoisrajalla maaperän aines muuttuu hienommaksi.

Vatiharju 0456210

Pohjavesialue on muodostunut pohjois-eteläsuuntaisen harjun pohjoiseen osaan, joka koostuu pääosin hiekasta ja sorasta. Karkeinta ainesta on aivan harjun ytimessä. Vatiharjun puolella myös pintaosissa on paikoin karkeaa ainesta. Vatiharjussa hiekka- ja sorakerrokset yltävät 15–20 metrin syvyyteen.

Vatiharjun alueella pohjavesi virtaa pohjoisesta etelään ja toisin päin. Pohjavesi purkautuu harjun itäpuolella sijaitsevalle Lakkasuolle sekä lännessä oleville soille. Vatiharjun pohjavedestä riippuvaisen Lakkasuon vuoksi Vatiharju on saanut E-merkinnän. Pohjavesialue rajautuu etelässä ja pohjoisessa kalliokynnykseen ja muutoin suoalueisiin. Vatiharju kuuluu suurelta osin maakunnallisesti arvokkaan Konilamminkankaan harjualueeseen.

Yröskangas 0456209

Yröskangas on muodostunut samaan pohjois-eteläsuuntaiseen, hiekasta ja sorasta koostuvaan harjuun kuin Vatiharju. Yröskangas koostaa harjun eteläisen osan. Karkeinta ainesta löytyy aivan harjun ytimestä. Yröskankaan eteläosissa oleva hieno hiekka ulottuu jopa 30 metrin syvyyteen asti.

Yröskankalla vedenottamon kohdalla kulkee koillis-lounassuuntainen kallioruhje. Pohjaveden virtausuunta on pohjoisesta etelään ja pohjavettä purkautuu Yrösjokeen. Eteläosissa virtausuunta saattaa vaihdella kohti Yrösjokea tai vedenottamoa, mikä voi johtua pumpattavan veden määrästä. Pohjavesialue rajautuu etelässä hienon hiekan kerrostumiin ja pohjoisessa kallio- ja moreenialueisiin.

Karhunotko 0456205

Karhunotko on osa 150–200 metriä leveää Hirsilän deltamuodostumaa, joka koostuu lajittuneesta hienosta hiekasta. Hienon hiekan alue jatkuu pitkälle itään ja etelään. Paksuimmillaan maanpeite on yli 29 metriä ja muuallakin alueella kerrokset ovat yli 15 metriä. Veden läpäisevyys on keskinkertainen. Luoteisosassa on kalliokohouma, mutta kallioperän pinta laskee kaakkoon päin. Pohjavesialueen päävirtausuunta kulkeekin luoteesta kaakkoon, tosin keskiosissa virtaus kulkee pohjoiseen tai koilliseen, Lintusuolle. Kaakossa pohjavettä purkautuu Haisevanoja suunnilla eli akviferi on antiklininen. Alue rajautuu suoalueisiin, mutta lännessä ja luoteessa kalliioihin ja hienohiekka-alueisiin.

Oriveden keskusta 0456204

Pohjavesimuodostuma sijaitsee pohjois-eteläsuuntaisella harjulla, jonka leveys on noin 200 metriä. Ydinosa on lajittunutta ja pyöristynyttä soraa ja hiekkaa, kun taas alueen etelä- ja pohjoisosien reunoilla maaperä on hienoa hiekkaa ja kalliota. Siltti- ja savikerrokset peittävät pohjavesialuetta. Päävirtausuunta käy pohjoisesta ja etelästä kohti vedenottamoa, joka sijaitsee muodostumisalueen ulkopuolella tiiviiden hienoainesten peittämällä aineella. Pohjoisosissa kalliokynnykset saattavat ohjata pohjaveden virtausta paikallisesti. Harjuun suotautuu mahdollisesti Kirkkolahden vettä rantaimetyymisellä, mikä saattaa mahdollistaa vedenottamon hyvän antoisuuden. Akviferi siis kerää

ympäristöstään vettä eli se on synkliininen. Pohjavesialue rajautuu pääsääntöisesti silttialueisiin, mutta etelässä ja pohjoisessa paikoin kallioon ja hienohiekka-alueisiin. Alueen läpi kulkee isoja teitä ja asutusta on paljon.

Hirtolahti 0456202

Hirtolahti on Eräjärvellä sijaitseva katkonainen, antikliininen harjumuodostuma. Harju koostuu hiekka- ja soramuodostumista, jotka ovat hydraulisesti yhteydessä toisiinsa aluetta peittävien silttikerrosten alapuolella. Hiekka- ja sorakerrokset ovat keskimäärin 4–8 metriä paksuja. Muodostumien karkein aines on paikoitellen kivistä ja moreeniasta. Päävirtaussuunta kulkee etelästä pohjoiseen vedenottoa kohti. Pohjaveden on päätelty purkautuvan Hirttopohjaan, sillä ottamalla pohjaveden pinta on järven vedenpintaa ylempänä. Pohjavesialuetta pidetään tyydyttävänä vedenhankinnan kannalta. Alue rajautuu silttialueisiin ja etelässä paikoin moreenimuodostumiin.

3.3 Pohjaveden tila

Vesienhoidon keskeisimmät asiakirjat Pirkanmaalla 3. vesienhoitokaudella ovat valtioneuvoston 16.12.2021 hyväksymään Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaan kaudelle 2022–2027 ja Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma 2022–2027. Pirkanmaan ELY-keskus vastaa vesienhoidon, mukaan lukien pohjavesien, suunnittelusta (mm. riski- ja tilaluokitukset, toimenpiteet) Pirkanmaan alueella.

Pohjaveden tilan luokittelusta säädetään valtioneuvoston asetuksessa vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) ja sen muuttamisesta (341/2009). Pohjavesi voidaan luokitella hyvään tai huonoon tilaan määrällisen ja kemiallisen tilan perusteella. Ennen luokittelua tulee arvioida ihmistoiminnan aiheuttama riskin suuruus pohjaveden määrälle ja laadulle, minkä perusteella voidaan määrittää riskialueet. Apuna käytetään riskipisteytystä, jonka avulla voidaan arvioida kokonaisriskiä. Riskialueeksi määritetyillä alueella tehdään kattavat lisätarkastelut ja määritetään pohjaveden tila (Alajoki et al. 2022).

3.3.1. Määrällinen tila

Määrällinen tila luokitellaan hyväksi, jos vuotuinen vedenotto ei keskimäärin ylitä muodostuneen pohjaveden määrää ja jos pohjaveden pinnan korkeus ei toistuvasti laske ihmistoiminnan seurauksena. Määrällisen tilan arvioinnissa on neljä eritarkastelua ja ne ovat: vesitasetarkastelu, vaikutukset pintavesimuodostumien ympäristötavoitteiden saavuttamiseen, vaikutukset maaekosysteemeihin ja suolaveden tai muun haittatekijän intruusio (Ympäristöministeriö 2019). Orivedellä kaikkien pohjavesialueiden määrällinen tila on hyvä (Alajoki et al. 2022).

3.3.2. Kemiallinen tila

Kemiallisen tilan arviointi tehdään riskialueille. Arvioinnissa tarkastellaan ympäristönlaatonormissa mainittujen pilaavien aineiden pitoisuuksia, jotka voivat heikentää paikallisen pohjavesimuodostuman kemiallista tilaa. Ympäristönlaatonormi tarkoittaa pilaavan aineen, aineiden ryhmän tai pilaantumisen indikaattorin pitoisuutta pohjavedessä, jota ei tule ylittää ihmisen ja ympäristön suojelemisen vuoksi (341/2009 liite 7).

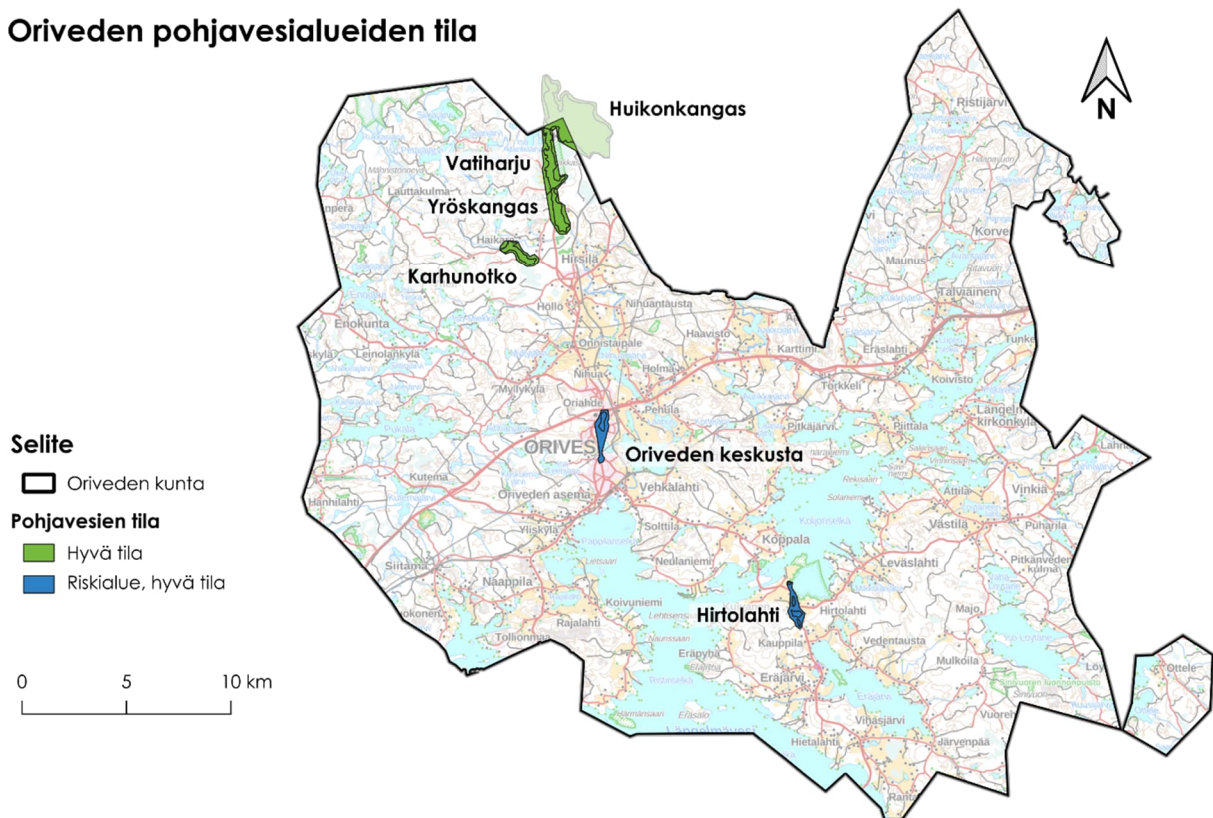
Kemiallinen tila voidaan todeta hyväksi, jos ympäristölaatu­normit eivät ylitä tai haitta-aineilla ei ole vaikutusta vedenottoon tai ekosysteemeihin. Mikäli haitta-aineen leviämisestä on merkkejä ja vedenotto tai ekosysteemit ovat sen vuoksi uhattuna, niin kemiallinen tila voidaan todeta huonoksi (Ympäristöministeriö 2019). Oriveden kaikkien pohjavesialueiden kemiallinen tila on hyvä (Alajoki et al. 2022).

3.3.3. Riskialue

Pohjavesialue voidaan määrittää riskialueeksi sen alueella sijaitsevien riskitekijöiden, niiden merkittävyyden ja todennäköisyyden perusteella. Riskitekijöitä ovat esimerkiksi liikenne ja tienpito, pilaantuneet maa-alueet, teollisuus ja yritystoiminta sekä maa-ainesotto. Riskitekijöitä pisteytetään, minkä jälkeen arvioidaan kokonaisriski. Pisteytyksen mukaan pohjavesialue voidaan määrittää riskialueeksi, mikäli yksikin toiminta tai sen päästöt aiheuttavat suurta riskiä. Riskialueeksi voidaan määrittää myös sellainen pohjavesialue, jonka alueella on useita kohtalaista riskiä aiheuttavia toimintoja (Alajoki et al. 2022).

Pirkanmaalla on 32 riskialuetta, joista 30 riski on kemiallinen. Oriveden pohjavesialueista Hirtolahti ja Oriveden keskusta ovat riskialueita, joilla riski on myös kemiallinen. Hirtolahden alueella suurta riskiä aiheuttaa nitraatti, mikä johtuu osaltaan maataloudesta aiheutuvista hajapäästöistä. Oriveden keskustan pohjavesialueella suurta riskiä aiheuttaa kloridi, joka on osaksi seurausta liikenteen aiheuttamista päästöistä (SYKE 2024). Liikennettä puolestaan lisää Oriveden keskustan tiivis asutus ja yritystoiminta. Määrällinen ja kemiallinen tila on silti molemmilla pohjavesialueilla luokiteltu hyväksi. Kuvassa 3 on esitetty kaikkien Oriveden pohjavesialueiden tila Oriveden kuntarajojen sisällä.

Oriveden pohjavesialueiden tila



Kuva 3. Oriveden kunnan pohjavesialueet ja niiden tila.

4. Vedenottamot ja -ottamisalueet

4.1 Vedenottamot ja vedenlaatu

Oriveden kaupungilla on kaksi päävedenottamoaa, Kiviharju ja Yrösjoki, sekä kaksi varaottamoaa, Naarajoki ja Karhunotko. Kiviharju sijaitsee Huikonkankaalla Juupajoen puolella, mutta se on Oriveden kaupungin omistuksessa. Eräjärven Seudun Vesiosuuskunnan omistuksessa on Hirtolahti niminen vedenottamo Hirtolahden pohjavesialueella. Oriveden vesilaitoksella on runkoputkiyhteys yhteen Juupajoen kunnan vedenottamoon. Oriveden pohjavedenottamoiden tietoja on esitetty taulukossa 3.

Oriveden kaupungin vesilaitoksen verkoston vaikutusalueella on tällä hetkellä noin 7000 asukasta. Vuonna 2023 vedenjakelun laskutettu vesimäärä oli 326 000 m³. Eräjärven Seudun Vesiosuuskunnan verkoston alueella on noin 600 asukasta. Raakavesi otetaan Oriveden kaupungin päävedenottoilta Kiviharjulta ja Yrösjoelta sekä Hirtolahdesta. Oriveden kaupungin vesilaitos hoitaa myös Hirtolahden pohjavedenottamon toimintaa.

Vettä myydään omien asiakkaitten lisäksi myös Oriveden kaupungissa toimivalle Eräjärven Seudun Vesiosuuskunnalle sekä Kangasalan kaupungissa toimivalle Ponsan vesiosuuskunnalle, jotka vastaavat oman jakeluverkostonsa osalta mm. vedenlaadusta, valvontatutkimusohjelmasta, verkostonsa vedenjakelusta ja näytteenotosta. Eräjärven Seudun Vesiosuuskunnalle toimitetaan vettä noin 100 m³/vrk ja Ponsan vesiosuuskunnalle alle 10 m³/vrk.

Oriveden pohjavettä käytetään suoraan raakavetenä, joten pelkkä pH:n säätäminen riittää käsitte-lyksi. Hapanta raakavettä neutraloidaan soodaliuoksella Hirsilän vedenkäsittelylaitoksella. Neutraloi- minen ehkäisee putkistojen syöpymistä.

Taulukko 3. Oriveden pohjavedenottamot.

Sijainti	Nimi	Omistaja	Vedenottamon antoisuus (m ³ /d)	Otetaan (m ³ /d)	Lupa
Huikonkangas	Kiviharju	Oriveden kaupunki	1200	810–890	LVEO 63/1990/1, 1200
Yröskangas	Yrösjoki	Oriveden kaupunki	900	260–320	LSVEO 25.8.1966, 900
Karhunotko	Karhunotko	Oriveden kaupunki	noin 150	vara-ottamo	LSVEO 7.4.1978, 1000
Oriveden keskusta	Naarajoki	Oriveden kaupunki	500	vara-ottamo	LSVEO 8.8.1977, 950
Hirtolahti	Hirtolahti	Eräjärven seudun vesiosuuskunta		70–100	

Huikonkangas

Huikonkankaan pohjavesialueella sijaitsee neljä vedenottamoaa, joista yksi, *Kiviharju*, on Oriveden omistuksessa. Kiviharjun vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1992. Ottamalla on kaksi

siiviläputkikaivoa. Vuonna 2018 vedenotto oli noin 760 m³/d. Vedenottamon lähellä autotien laidassa on pohjavesialue-kyltti.

Kiviharjun vesi on erittäin pehmeää eli veden kalsium- ja magnesiumsuolojen määrä on hyvin alhainen. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista pH:n laatusuositukseksi on määritetty 6,5–9,5 siksi, että vesi ei saa olla syövyttävää. Kiviharjun vesi on melko hapanta ja pH on vaihdellut 6,0–6,6 välillä viimeisen 10 vuoden aikana. Tästä syystä vettä neutralisoidaan soodalla Hirsilän vedenkäsittelylaitoksella.

Yröskangas

Yröskankaan pohjavesialueella on yksi vedenottamo nimeltään *Yrösjoki*. Vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1968 ja raakavettä otetaan kahdesta siiviläputkikaivosta. Vedenotto oli noin 460 m³/d vuonna 2018.

Vuonna 2001 ottamon lähistöllä tehtiin kunnostustoimia: pohjavesilammikoita täytettiin ja ympäristöön istutettiin puustoa. Edellisessä suojelusuunnitelmassa vuonna 2016 todettiin, että ottamon lähistöllä on edelleen pohjavesilammikkoja ja ne kehoitettiin kunnostamaan täyttämällä. Uuden suojelusuunnitelman maastokatsauksen yhteydessä (kesäkuu 2024) huomattiin, että pohjavesilammikoita on alueella edelleen ja niiden yhteydessä kasvaa paljon kasvillisuutta.

Pohjavesilammikko syntyy, kun maanoton yhteydessä kaivetaan pohjaveden pinnan alapuolelle. Kun kuoppa täyttyy pohjavedellä, niin pohjavesi tulee suoraan kontaktiin ilmakehän kanssa. Tällöin pohjaveden pilaantumisen riski on suurempi, sillä ilmakehän laskeuman ja lammikon ympäristön pintavalunnan mukana pohjaveteen liukenee aineita, jotka normaalisti suodattuvat pohjavettä suojaavan maaperän rikastumiskerrokseen.

Mikäli lammikkoja ei voida täyttää niin tulisi huolehtia niiden siisteydestä, jotta ympäröivä kasvillisuus ei pääse rehevöitymään ja lisäämään lammikoihin päätyvää humusainesta. Lisäksi lammista tulisi tehdä vähintään 3 metriä syviä hyvän vedenlaadun takaamiseksi. Hyvin hoidetut, avoimet pohjavesilammikot voivat tarjota luonnon monipuolisuuden kannalta ainutlaatuisia ympäristöjä, joissa voi esiintyä harvinaistakin rantalajistoa. Lammikot tulisi siis kunnostaa perusteellisesti joko täyttämällä tai syventämällä ja rantakasvillisuuden huolellisella suunnittelulla (Ympäristöministeriö 2020).

Yrösjoen ottamon vesi on erittäin pehmeää melko hapanta. pH on vaihdellut 5,9–6,2 välillä viimeisen 10 vuoden aikana, mikä alittaa laatusuosituksen. Tästä syystä myös Yrösjoen vesi käsitellään ennen vesijohtoverkostoon johtamista. Kloridipitoisuus alittaa ympäristölaatu normin (25 mg/l), mutta pitoisuuksissa on ollut havaittavissa nousevaa trendiä, erityisesti vuosina 2016–2020.

Karhunotko

Pohjavesialueella on yksi, vuonna 1978 rakennettu varavedenottamo, jolla on kolme siiviläputkikaivoa. Karhunotkon ottamolla on voimassa oleva vedenottolupa ja sallittu vedenottomäärä on 1000 m³/d, mutta vedenottokapasiteetti on käytännössä vain 150 m³/d. Pohjavesimuodostuman maa-ainekeskiarvo on hienojakoista, ja siten vedenläpäisevyys on korkeintaan tyydyttävä. Ottamolta ei olekaan pumpattu vettä pitkään aikaan.

Pohjavesikaivojen päälliset ovat epäsiistit ja ne tulisi puhdistaa neulasista ja sammaleesta. Siivous tulisi suorittaa ainakin kerran vuodessa. Kaivojen lähellä tien vierestä löytyi posliinipalasia, jotka ovat

oletetusti peräisin vanhasta muuntamosta. Ympäristö tulisi kiertää satunnaisten roskien varalta ja tarvittaessa puhdistaa.

Karhunotkon raakaveden rauta- ja mangaanipitoisuus on korkea. Vedenottamoa ei saa ottaa käyttöön, ennen kuin sieltä vedenkäsittelylaitokselle tulevan veden puhtaus on vesinäyttein todettu.

Oriveden keskusta

Oriveden keskustan alueella on Naarajoen vedenottamo, joka on toiminut varavedenottamona vuodesta 1993 lähtien. Ottamalla on yksi kuilukaivo ja vedenottolupa on 950 m³/d, mutta käytännössä antoisuus on noin 500 m³/d. Laitoksen vedenotto liittyy putkiston huuhteluun, jota tehdään aina 12 tunnin välein. Ottamosta noin 40 metriä kaakkoon päin sijaitsee matonpesupaikka ja huussi.

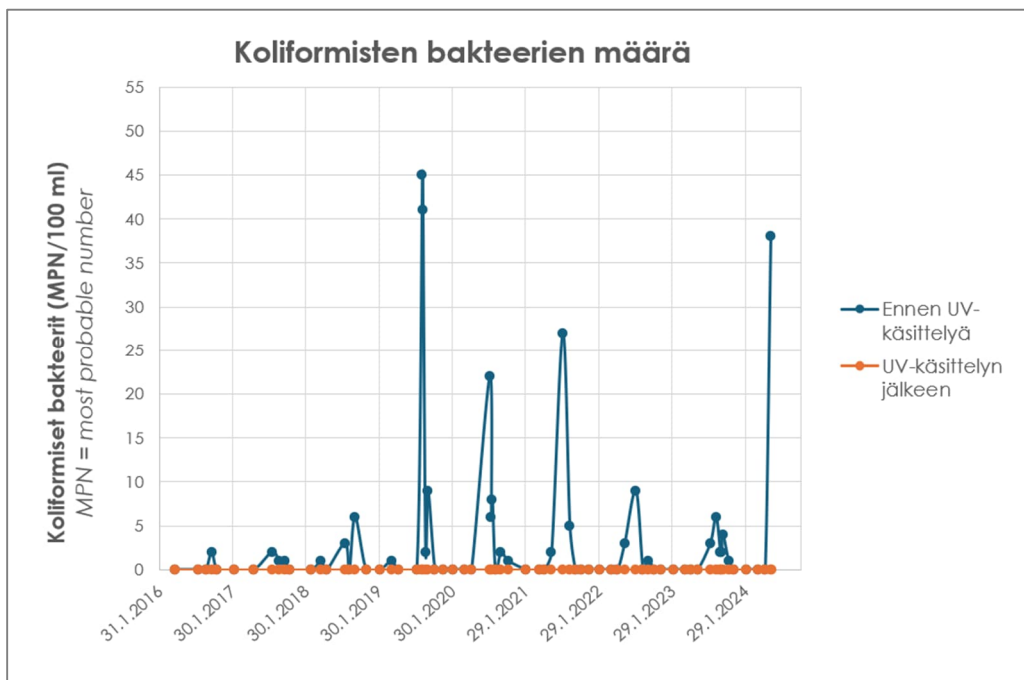
Vesi on viimeisen 10 vuoden ajan ollut pehmeää. Huhtikuun 2024 mittaus tosin poikkeaa muista selkeästi, sillä kalsium- ja magnesiumsuolojen pitoisuus oli todella alhainen ja vesi oli erittäin pehmeää. Kloridipitoisuuksissa on huomattavissa laskeva trendi pitkällä aikavälillä (1995–2024). Poikkeuksena on vuodet 2018–2022, jolloin pitoisuus on ensin noussut kahden vuoden ajan ja jälleen laskenut. Vedestä on todettu satunnaisesti myös kolibakteereita noin 1–4 kpl/100 ml. Tarvittaessa ottamalla on valmius desinfiointiin UV-säteilytyksellä ja natriumhypokloriittiliuoksella.

Hirtolahti

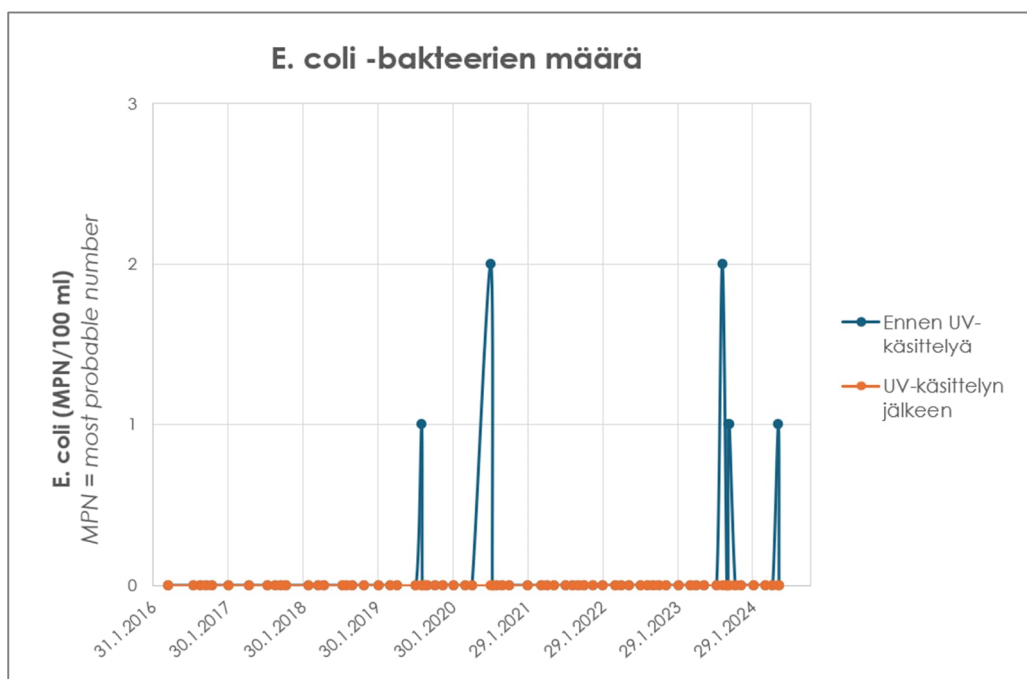
Hirtolahden vedenottamo on Eräjärven Seudun Vesiosuuskunnan omistuksessa ja se on otettu käyttöön vuonna 1993. Ottamalla on yksi kuilukaivokaivo, josta vettä pumpataan verkostoon 100 m³/d. Loppu vesi ostetaan Oriveden kaupungilta. Päällisin puolin kaivo näyttää siistiltä.

Hirtolahden raakaveden käsittely alkaa UV-desinfioinnilla, jossa vettä säteilytetään ultraviolettivalolla (Kangasniemi 2024). Tällainen desinfiointi on todella yksinkertainen ja vaivaton, mutta edellyttää vähintään viikoittaista seuranta ja laitteiston säännöllistä huoltoa (Isomäki et al. 2006). UV-desinfiointilla vesi saadaan puhdistettua mm. haitallisista bakteereista. Kuvien 4 ja 5 diagrammit osoittavat, että Hirtolahden UV-desinfiointi on tarpeen, sillä sen avulla raakavedestä on saatu poistettua ajoittain esiintyvät koliformiset ja E. coli bakteerit.

UV-desinfiointin jälkeen annostelija lisää veteen soodan ja kloorin liuosta, jota valmistetaan kahdesti viikossa. Liuoksen suhteet ovat: 400 l vettä, 25 kg soodaa ja 2 l klooria. Verkostoon lähtevän veden pH:ta mitataan automaattimittarilla kahdessa eri kohtaa (Kangasniemi 2024). Hirtolahden pH on vaihdellut 6,1–6,5 välillä viimeisen 8 vuoden aikana. Poikkeuksena on vuoden 2017 elokuussa tehty mittaus, jolloin pH oli 9,8.



Kuva 4. Koliformisten bakteerien määrä Hirtolahden raakavedessä ennen UV-käsittelyä ja sen jälkeen.



Kuva 5. E. coli bakteerien määrä Hirtolahden raakavedessä ennen UV-käsittelyä ja sen jälkeen.

4.2 Vedenottoalueet

Vedenottoalueella tarkoitetaan vedenottamon rakentamiseen, käyttöön tai kunnossapitoon tarvittavaa aluetta. Alueella on vedenottoon ja sen käsittelyyn tarvittavat rakennukset ja laitteistot. Ot-
tamoalueella tulisi olla tarvittavat turvajärjestelmät, joilla voidaan minimoida sabotaaasia ja muita

vahinkoja. Tästä syystä ottamoiden tulee olla aidattu ja rakennuksien sekä kaivojen tulee olla lukossa. Lisäksi alueella tulisi olla kameravalvonta.

Pohjavesikaivojen sijaintitiedot ovat yleensä arkaluontoista tietoa. Julkisuuslain (1999/621 24 § 7 momentti) mukaan turvajärjestelyjä ja niiden toteutusta koskevat tiedot on pidettävä salassa. Poikkeuksena on, että tiedon jakaminen ei vaaranna turvajärjestelyjen toteutumista. Tämän perusteen nojalla pohjavesikaivojen sijaintitieto voidaan salata, jos se on osa turvajärjestelyä.

Pohjavesialueilla, ja eritoten vedenottamoiden läheisyydessä, olisi hyvä olla pohjavesialueesta ilmoitettavia kylttejä. Tällä hetkellä kylttejä on melko niukasti tai ne ovat vanhoja, joiden teksti näkyy huonosti ohi ajavalle kuskille. Karhunotkon ja Naaranjoen läheisyyteen olisi hyvä asentaa kyltit.

5. Pohjaveden tarkkailu

Oriveden pohjavesialueilla tarkkaillaan monia eri ominaisuuksia usean tahon toimesta. Pohjavesistä tarkkaillaan mm. kloridipitoisuutta, pinnankorkeutta, vedenlaatua sekä haitallisten aineiden pitoisuuksia. Taulukossa 4 on esitetty Oriveden pohjavesialueiden tarkkailuohjelmat tähän päivään asti.

Taulukko 4. Oriveden pohjavesialueiden seurannat ja tarkkailut.

Pohjavesialue	Tarkkailuohjelma	Tarkkailun suorittaja	Aloitusvuosi	Lisätietoja	Pinta/Laatu
Huikonkangas	Kiviharjun vedenottamon tarkkailu	Oriveden kaupunki	1991	Vedenottolupaan liittyvä velvoitetarkkailu	Pinta ja laatu
Huikonkangas	Kloridiseuranta	Pirkanmaan ELY-keskus, Liikennevastuualue	2004	Tienpitoon liittyvä seuranta tai tarkkailu. Tarkkailu ollut jokavuotinen, mutta 2014 alkaen tarkkailua toteutettu joka toinen vuosi (parillisina vuosina).	Laatu
Huikonkangas	KVL-tekniikka maa-ainesten ottoon liittyvä tarkkailu, Hiekkämäki	Toiminnanharjoittaja	2009	Maa-ainesten ottoon liittyvä tarkkailu	Pinta ja laatu
Yröskangas	Hämeen kuljetus, maa-ainesten ottoon liittyvä tarkkailu, Metsä-Pulmunen II	Toiminnanharjoittaja	2018	Alueen laajentamiselle haettu lupaa 2023	Pinta ja laatu
Karhunotko	Karhunotkon vedenottamon tarkkailu	Oriveden kaupunki	1983	Vedenottolupaan liittyvä velvoitetarkkailu	Pinta ja laatu
Oriveden keskusta	Naaranjoen vedenottamon tarkkailu	Oriveden kaupunki	1983	Vedenottolupaan liittyvä velvoitetarkkailu	Pinta ja laatu
Oriveden keskusta	Polttoaineen jakeluaseman tarkkailu, Shell	Toiminnanharjoittaja	2010	Ympäristölupaan liittyvä tarkkailu	Pinta ja laatu

Oriveden kes- kusta	Kloridiseuranta	Pirkanmaan ELY-keskus, Li- kenne-vastuu- alue	2001	Maanteiden tienpidon ympäristö- vaikutusten seuranta	Laatu
Hirtolahti	Kloridiseuranta	Pirkanmaan ELY-keskus, Li- kenne-vastuu- alue	2021	Maanteiden tienpidon ympäristö- vaikutusten seuranta	Laatu

5.1 Vedenottamoiden käyttötarkkailuohjelmat

Oriveden vesilaitokselle on tehty valvontatutkimusohjelma, joka koskee Kiviharjun, Yrösjoen ja Naara-joen vedenottoa (Taulukko 5). Eräjärven vesiosuuskunnan Hirtolahdessa sijaitsevalle vedenot-
tomolle on oma ohjelmansa (Taulukko 6). Ohjelmia päivitetään viiden vuoden välein. Viimeisimmät
päivitykset on tehty vuonna 2023 ja päivitetty ohjelmat on otettu käyttöön vuoden 2024 alussa. Ai-
kaisempina vuosina veden laatu on täyttänyt laatuvaatimukset ja -suositukset ja pysynyt samanlai-
sena.

Valvontatutkimusohjelman ovat laatineet yhteistyössä terveydensuojeluviranomainen ja vesilaitos.
Valvontatutkimusohjelmassa määritellään vesilaitosten käyttötarkkailun sisältö. Käyttötarkkailu on ve-
denotannon itse suorittamaa valvontaa, ja sen tarkoituksena on täydentää viranomaisvalvontaa.
Käyttötarkkailu tehdään raakavedestä ja mikäli raakavettä käsitellään, myös lähtevästä vedestä.
Käyttötarkkailuohjelman tarkoituksena on varmistaa raakaveden hyvä laatu. Raakaveden laatuva-
atimukset on esitetty sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa talousveden laatuvaatimuksista ja val-
vontatutkimuksista.

Taulukko 5. Oriveden vesilaitoksen valvontaohjelmassa määritetyt käyttötarkkailun analyysit

Analyysi	Näytemäärä/vuosi
Koliformiset bakteerit	4
E Coli	4
Pesäkkeiden lukumäärä	
Alkaliniteetti	2
Happi	Vain kiviharju 1 krt/vuosi
Kokonaiskovuus	2
Mangaani	2
Nitriitti	2
Nitraatti	Vain kiviharju 1 krt/vuosi
Ammonium	Vain kiviharju 1 krt/vuosi
pH	4
Rauta	2
Sameus	1
Hiihidioksidi	2
Kloridi	2
Sähkönjohtavuus	Vain kiviharju 1 krt/vuosi
Haju ja maku	1
Lämpötila	4

Taulukko 6. Eräjärven vesiosuuskunnan Hirtolahden vedenottamon valvontaohjelmassa määritetyt käyttötarkkailun analyysit

Analyysi	Näytemäärä/vuosi
Koliformiset bakteerit	9
E coli	9
pH	9
Alkaliniteetti	1
Happi	1
Kokonaiskovuus	1
Mangaani	1
Nitraatti	1
Ammonium	1
Rauta	1
Hiilidioksidi	1
Kloridi	1
Sähkönjohtavuus	1
Haju ja maku	2
Sameus	2
Lämpötila	9

6. Vedenottamoiden suoja-alueet sekä lähi- ja kaukosuoja- vyöhykkeet

Suoja-alueen tarkoituksena on suojella pohjaveden laatua. Vedenottamon suoja-alue sisältää yleensä ottamon lähiympäristön. Tähän voi kuulua vedenottamoalueen lisäksi ottamon lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet. Erityisesti viime aikoina tällaisia erillisiä vyöhykkeitä ei kuitenkaan aina ole määritetty, vaan on asetettu pelkkä kaukosuojavyöhyke, joka käsittää koko pohjavesialueen (Ympäristöministeriö 2020). Suoja-alue voi siis kattaa vain vedenottamoalueen tai suurimmillaan koko pohjavesialueen (Britschgi et al. 2018). Vesilain mukainen viranomaisen voi määrätä suoja-alueen, jos on tarpeen rajoittaa alueen käyttöä pohjaveden laadun tai antoisuuden takaamiseksi. Suoja-alueen määrittämistä voi vaatia vedenottoluvan hakija, viranomaiset tai muut asianosaiset (Vesilaki 587/2011 luku 4 §11).

Jos vesilain mukaista suoja-aluetta ei ole määritetty, niin ottamoille ja potentiaalisille ottamoille voidaan määrittää ohjeellinen suoja-alue pohjavesialueen suojelusuunnitelman yhteydessä. Myös ohjeellisen suoja-alueen tulee perustua laajoihin maaperä- ja pohjavesitutkimuksiin sekä virtausajan laskelmiin (Ympäristöministeriö 2020). Tässä suojelusuunnitelmassa ei ole määritetty ohjeellisia suoja-alueita, sillä edellä mainittuja selvityksiä ei ole tarvittavassa laajuudessa toteutettu Oriveden pohjavesialueilla.

Oriveden pohjavesialueiden vedenottamoille ei ole määritetty vesilain mukaisia suoja-alueita. Vuoden 2016 suojelusuunnitelmassa on esitetty tuolloin määritetyt ohjeelliset lähisuojavyöhykkeet (Oriveden kaupunki 2016).

7. Riskitekijät ja toimenpidesuosituks^{et} riskien poistamiseksi

7.1 Asutus

Asutus on yksi merkittävimpiä riskejä pohjaveden pilaantum^{iselle}. Tarkemmin riskiä aiheuttaa jätevedet, öljysäiliöt, maalämpö ja kotitalouksissa käytettävät haitalliset kemikaalit. Jätevettä voi imeytyä maaperään, mikäli alueella ei ole viemärointiä, jätevesiverkostossa on vaurioita tai jätevedenpump^{paamoilla} sattuu jokin häiriö. Myös öljysäiliöiden vuodot sekä maalämmön asentaminen ja käyttö voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantum^{isriskiä}. Lisäksi kotitalouksissa käytetyt ja säilötyt kemikaalit voivat olla pohjavedelle haitallisia.

Oriveden keskusta on taajama-^{aluetta}, jossa sijaitsee lähinnä asuinkiinteistöjä ja liiketiloja. Alueen pohjoisosassa sijaitsee polttoaineen jakeluasema ja autokorjaamo. Alueella ei ole peltoja eikä metsää. Muilla pohjavesialueilla on selvästi vähemmän asutusta ja Karhunotkon alueella ei yhtään. Hirtolahden alueella on noin 10 asuinkiinteistöä, ja sekä Vatiharjun, Yröskankaan sekä Huikonkankaan alueella on yhteensä vain muutama asuinkiinteistö.

7.1.1. Jätevedet

Jätevedet aiheuttavat merkittävää riskiä pohjavesille, mikäli niitä pääsee imeytymään maaperään. Jätevesissä on paljon orgaanista ainesta sekä korkeita pitoisuuksia fosforia ja typpeä. Suomessa noin kymmenesosa fosforikuormituksesta ja noin neljä prosenttia typpikuormituksesta on peräisin haja-asutuksesta, jonka jätevedet ovat pääasiassa talousjätevesiä. Tähän kuuluu keittiöstä, kylpyhuoneista, saunoista, pyykinpesusta ja käymälöistä tulevat jätevedet.

Jäteveden päätyessä maaperään siitä suodattuu orgaanista ainesta ja fosforia, mutta osa päätyy silti pohjaveteen. Bakteereista suurin osa suodattuu maaperään, mutta virukset voivat kulkeutua pitkälle pohjaveden mukana. Pienikin määrä maaperään päätyntä jätevettä voi vaikuttaa pohjaveden laatuun merkittävästi. Lisäksi jätevesi kuluttaa ympäristöstään happea sekä eloperäisen aineen hajotessa että ammoniumtyypen hapettuessa nitraatiksi (Kangas 2017).

Oriveden pohjavesialueista Hirtolahdessa ja Oriveden keskustassa on yksi jätevedenpump^{paamo}. Jätevedenpump^{paamoita} sekä viemäriverkostoa koskevassa Oriveden kaupungin vesihuoltolaitoksen varautumissuunnitelmassa on huomioitu kohteiden mahdollinen sijainti pohjavesialueella. Vuonna 2024 Oriveden kaupungin on teettänyt jätevesiverkon vuotovesitutkimuksen ja saneerausohjelman, joka tätä suojelusuunnitelmaa tehtäessä ei ollut vielä valmistunut. Tätä aiempi vuotovesitutkimus ja saneerausohjelma on tehty vuonna 2011.

Huikonkangas

Huikonkankaan pohjavesialueella sijaitsee vain yksi asuinkiinteistö.

Vatiharju ja Yröskangas

Vatiharju ja Yröskangas eivät kuulu Oriveden kaupungin vesihuollon toiminta-^{alueeseen}, joten alueella ei ole kaupungin jätevesiviemäriä. Alueilla sijaitsee vain neljä kiinteistöä, joiden jätevedet hoidetaan kiinteistökohtaisilla jätevesijärjestelmillä. Kaksi näistä kiinteistöistä sijoittuu selkeästi Yröskankaan alueelle ja kaksi näistä on aivan pohjavesialueiden rajan tuntumassa. Yhdessä kiinteistössä käymäläjätevedet imeytetään maahan. Tämän kiinteistön tarkkaa sijaintia ei tunneta. Kiinteistöjen

jätevesillä ei ole ollut toistaiseksi vaikutusta pohjaveden laatuun, sillä Yröskankaan vedenottamon nitraattipitoisuus on luonnonpitoisuuksien tasolla.

Oriveden keskusta

Oriveden keskustan pohjavesialue kuuluu Oriveden kaupungin vesihuollon toiminta-alueeseen ja alueen kiinteistöt on liitetty kaupungin viemäriverkoston. Pohjavesialueella on yksi jäteveden pumpaamo, joka sijaitsee Naaranotkossa 180 m päässä Naarajoen vedenottamosta. Pumppaamo on otettu käyttöön 1994 ja sen kunto on tällä hetkellä hyvä. Pumppaamo on betonikaivossa, jossa on lasikuitusäiliö.

Hirtolahti

Hirtolahden pohjavesialue kuuluu jätevesiviemäriverkoston osalta Oriveden kaupungin vesihuoltolaitoksen toiminta-alueeseen ja siellä on kaupungin viemäri. Suurin osa pohjavesialueen kiinteistöistä on liittynyt viemäriverkkoon. Kuitenkin muutamia kiinteistöjä on vielä liittymättä. Näissä jätevedet käsitellään kiinteistökohtaisilla järjestelmillä.

Hirtolahden pohjavesialueella on yksi jäteveden pumppaamo. Pumppaamo on rakennettu 2007, ja sen kunto on tällä hetkellä hyvä. Pumppaamo on materiaaliltaan lasikuitua. Hirtolahden vedenottamon vedessä on esiintynyt bakteereita runsassateisina aikoina. Vedenottamosta otettava vesi desinfioidaan ultraviolettivalolla ja klooraamalla. Lisäksi vedenottamon raakavesinäytteissä on havaittu kohonneita nitraattipitoisuuksia. Viemärimättömät kiinteistöt saattavat olla kohonneen nitraattipitoisuuden taustalla, yhdessä maatalouden kanssa. Alueella on aikaisempina vuosikymmeninä sijainnut useita pieniä navettoja.

7.1.2. Öljysäiliöt

Sekä maanalaiset että maanpäälliset öljysäiliöt aiheuttavat pohjaveden pilaantumiseriskiä. Öljy imeytyy huokosiin, vettä hyvin läpäiseviin maalajeihin, kuten hiekkaan ja soraan. Öljy pidättyy maaperään, josta se liukenee edelleen pohjaveteen hiilivetyinä. Öljyhiilivedyt hajoavat pohjavedessä hitaasti ja osa jopa niin hitaasti, että ne voidaan ajatella lähes pysyvinä (Gustafsson et al. 2006). Veteen päätyneet mineraaliöljyt saavat aikaan maku- ja hajuhaittoja sekä terveysongelmia.

Riskiä aiheutuu erityisesti, kun säiliöitä täytetään tai jos osat ovat huonossa kunnossa aiheuttaen vuotoja. Mikäli vuoto tapahtuu, on vastuu kiinteistön omistajalla. Tästä syystä säiliöitä tulee varastoida ja käyttää siten, että öljyn päätyminen maaperään on estetty mahdollisimman hyvin. Lisäksi säiliöille on tehtävä tarkastus tietyin väliajoin. Maanalaiset säiliöt on tarkastutettava 10 vuotta käyttöönotosta ja tämän jälkeen säiliön kuntoluokan mukaisin väliajoin.

Pohjavesialueilla on voimassa myös maanpäällisten säiliöiden tarkastusvelvoite, joka kerrotaan Oriveden kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä. Lyhyesti maanpäälliset säiliöt tulee tarkastuttaa 10 vuotta käyttöönotosta ja siitä eteenpäin 10 vuoden kuluessa edellisestä tarkastuksesta. Tarkastuksista on ylläpidettävä tarkastuspöytäkirjaa. Veloitteen tarkoituksena on suojata sekä säiliön omistajaa että ympäröivää maaperää ja pohjavettä. Öljysäiliöiden tarkastusvelvoitteesta kerrotaan lisää luvussa 9.2 Öljysäiliöt.

Pohjavesialueilla tulisi käyttää maanpäällisiä ja rakennuksen sisälle sijoitettavia säiliöitä. Ulkona olevat säiliöt tulee suojata asianmukaisesti kaksoisvaipparakenteella tai suoja-altaalla. Mikäli öljysäiliön käyttö loppuu, se tulee tyhjentää ja poistaa (SYKE 2020a).

Pirkanmaan pelastuslaitoksen ylläpitämän öljysäiliörekisterin mukaan toukokuussa 2024 Oriveden pohjavesialueilla sijaitsevat öljysäiliöt:

Huikonkangas

Huikonkankaan pohjavesialueella ei ole öljysäiliöitä.

Yröskangas

Vatiharjun pohjavesialueella ei ole öljysäiliöitä.

Vatiharju

Yröskankaan pohjavesialueella ei ole öljysäiliöitä.

Karhunotko

Karhunotkon pohjavesialueella ei ole öljysäiliöitä.

Oriveden keskusta

Oriveden keskustan alueella on 36 öljysäiliötä, joista 4 sijaitsee ulkona maan alla. Maan alla olevista säiliöistä 3 on luokiteltu A-luokkaan ja yksi on luokittelematon. Säiliöt luokitellaan niiden seinämän paksuuden mukaan ja luokitus myös määrittää säiliön tarkastusvälin. Viimeisen 8 vuoden aikana sekä maanalaisten että kaikkien säiliöiden määrä yhteensä on vähentynyt lähes puolella. Tämä johtuu kaukolämmön ja maalämmön suosion noususta. Osasta säiliöistä löytyy asennus- ja tarkastuspäivämäärä, mutta osasta ei.

Hirtolahti

Hirtolahden pohjavesialueella on kaksi öljysäiliötä, joista toinen on ulkona maan päällä ja toinen säiliöhuoneessa kellarissa. Näiden asennus- ja tarkastuspäivämääriä ei ole tiedossa.

7.1.3. Maalämpö

Maalämpö on maaperään ja veteen varastoitunutta auringon lämpöenergiaa. Suomessa maasta saatava lämpöenergia on osittain geotermistä lämpöenergiaa, joka on peräisin radioaktiivisten aineiden hajoamisesta. Maalämpö on yleistynyt pääasiallisena lämmitystapana kaikissa talotyypeissä jo useamman vuoden ajan (Tilastokeskus 2022).

Maalämpöjärjestelmien rakentaminen ja käyttö aiheuttavat riskin pohjavedelle. Maalämpökaivon poraus voi muuttaa pohjavesimuodostuman rakennetta ja vaikuttaa näin pohjaveden virtausolosuhteisiin. Tällöin erityyppiset vedet voivat sekoittua keskenään ja pohjaveden laatu voi heiketä. Porauksen yhteydessä voidaan myös puhkaista orsivesikerros, joka on siis pohjaveden pinnan yläpuolella olevan vettä läpäisemättömän maakerroksen, esim. saven, päälle muodostunutta pohjavettä. Vettä läpäisemättömän maakerroksen puhkeaminen voi johtaa pohjavesimuodostuman ehtymiseen tai häviämiseen kokonaan.

Maaperään voi päätyä haitta-aineita huolimattomuuden, onnettomuuden tai koneiden rikkoutumisen seurauksena (Arola et al. 2021). Haitta-aineet leviävät veden avulla syvemmälle maaperään ja edelleen pohjavesikerrokseen, jossa ne kulkeutuvat pohjavesivirtauksen mukana muodostaen tyypillisesti viuhkamaisen etenemismuodon. Myös rakentamisen huono jälki ja laitteiden heikko kunto aiheuttaa pohjaveden pilaantumiseriskiä. Pintavettä voi sekoittua pohjaveteen, mikäli

maalämpökaivoa ei suojata asianmukaisesti. Lisäksi huonolaatuiset putket ja tiivisteet voivat aiheuttaa vuotoja, minkä seurauksena lämmönsiirtonestettä päätyy pohjaveteen.

Lämmönsiirtonesteiden orgaaniset yhdisteet kulkeutuvat, liukenevat ja hajoavat vedessä nopeasti. Orgaanisten yhdisteiden hajoamiseen kuuluu happea, mikä voi aiheuttaa pohjaveden happipitoisuuden laskuna. Kaupallisten lämmönsiirtonesteiden ekotoksisuus on kuitenkin selkeästi suurempi kuin niiden sisältämien orgaanisten pääkomponenttien, joten lämmönsiirtonesteeksi suositellaankin käyttämään puhdasta vettä. On myös todettu, että useimpien siirtonesteiden komponenttien pitoisuudet ovat alle raja-arvojen jopa 100 metrin päässä vuotokohdasta, joten lämmönsiirtonesteen vuoto on vain pieni riski myös pohjavedestä saatavan juomaveden alueilla (Arola et al. 2021).

Oriveden pohjavesialueilla on muutamia tiedossa olevia maalämpökaivoja. Hirtolahden ja Huikonkankaan alueilla on molemmissa yksi maalämpökaivo ja Oriveden keskustan alueella on muutamia maalämpökaivoja. Karhunotkon alueella ei ole maalämpökaivoja. Vatiharjun ja Yröskankaan reuna-alueella on tiettävästi yksi maalämpökaivo. Maalämpökaivon rakentaminen on vuodesta 2011 lähtien vaatinut aina maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen toimenpideluvan. Pohjavesialueilla toimenpideluvan lisäksi on vaadittu harkinnan mukaan myös vesilain mukaista lupaa. Lainsäädännön muuttuttua Oriveden pohjavesialueille ei ole rakennettu uusia maalämpökaivoja, ja pohjavesialueiden reuna-alueille rakennetuista maalämpökaivoista on ennen lupapäätöstä pyydetty ELY-keskuksen lausunto.

7.1.4. Toimenpiteet – Asutus

- Jätevesijärjestelmien kunnostaminen niin ettei käymäläjätevesiä päästetä maaperään
- Viemäriverkon kunnossapito sekä säännölliset vuotovesiselvitykset Oriveden keskustassa ja Hirtolahdessa
- Jätevesipumppaamoiden kunnosta huolehtiminen
- Kiinteistöjen liittäminen kaupungin viemäriverkoston
- Öljysäiliöiden tarkastustilanteen seuranta ja tietojen pitäminen ajan tasalla
- Tarkastamattomien öljysäiliöiden tarkastus
- Öljylämmitteisten kiinteistöjen valistaminen öljysäiliöiden tarkastusveloitteesta sekä muista, ympäristölle paremmista lämmitysvaihtoehdoista
- Ennen 5.1.2011 asennettujen maalämpöjärjestelmien kartoittaminen pohjavesialueilla

7.2 Tienpito ja liikenne

Tienpidon aiheuttamat riskit liittyvät liukkaudentorjuntaan eli teiden suolaamiseen sekä vaarallisten aineiden kuljetukseen ja onnettomuuksiin. Tiesuolaa käytetään, jotta tien pinta olisi tarpeeksi pitävä myös liukkailla keleillä. Tällä tavoin pyritään ennaltaehkäisemään onnettomuuksia ja sujuvoittamaan liikennettä. Suola estää jään muodostumisen ja lumen kiinnittymisen tien pintaan. Tiesuolana käytetään yleensä natrium- tai kalsiumkloridia, jotka vapauttavat ympäristöön kloridi-ioneja. Tiesuolauksen tiedetäänkin aiheuttavan korkeita kloridipitoisuuksia pohjavesissä. Kloridi aiheuttaa haittaa kasvillisuudelle ja suuret pitoisuudet aiheuttavat korroosiota putkistoissa, mutta ihmiselle se ei aiheuta terveyshaittoja.

Kloridin kulkeutuminen ja viipymä pohjavesimuodostumassa ovat olennaisesti kytköksissä maaperän geologisiin ominaisuuksiin. Tämä johtuu siitä, että kloridi kulkeutuu pohjavedessä liuenneessa muodossa virtauksen mukana. Heterogeenisissä pohjavesimuodostumissa kloridin kulkeutuminen voi olla täysin poikkeavaa muodostuman eri osissa (Lindroos ja Nystén 2015).

Suomessa on tutkittu myös vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita, joista kaliumformiaatti on osoittautunut lupaavimmaksi. Kaliumformiaatti hajoaa mikrobiologisesti hiilidioksidiksi ja vedeksi, ja hajoaminen on nopeaa alhaisissakin lämpötiloissa sekä pintavesissä. Nopea hajoaminen estää formiaatin päätyksen pohjaveteen, mutta se edellyttää mikrobiologisesti aktiivista maaperän pintakerrosta, jossa on runsaasti orgaanista ainesta (Salminen et al. 2010). Kaliumformiaatin lisäksi vuodesta 2017 lähtien liukkauden torjuntaan on ollut mahdollista käyttää kidemäistä natriumformiaattia.

Verrattuna natriumkloridiin, kaliumformiaatti on tehokkaampi liukkaudenpoistaja mustan jään aikaan eikä se aiheuta yhtä suurta suolasumua. Kaliumformiaatin käyttö voisi vähentää merkittävästi talvihoidon pohjavesivaikutuksia ja sitä onkin suositeltu käytettäväksi erityisesti pohjavesialueilla, joilla on suuri suolaantumisen riski. Kaliumformiaatin käyttö on kuitenkin moninkertaisesti kalliimpaa kuin natriumkloridin (Salminen et al. 2010). Kustannukset muodostuvat sekä käytetystä aineesta, että levitykseen tarvittavasta kalustosta (Torkkeli et al. 2020).

Pirkanmaalla liukkaudentorjunnassa käytetään pääsääntöisesti natriumkloridia, mutta talviliuoksena ja sorateiden pölynsidonnessa käytetään myös kalsiumkloridia. Kevätmuokkauksessa kalsiumkloridia käytetään 0,5–1,0 t/tiekmi, tosin kuivimpiin paikkoihin käytetään 1,5 t/tiekmi. Tiet on luokiteltu omiin talvihoitoluokkiinsa, joilla määritetään talvihoidon palvelutaso. Luokituksissa on muun muassa mainittu, mikäli liukkauden torjuntaan käytetään suolaa. Talvihoitoluokitus on kuvattu taulukossa 7. Oriveden alueen teiden pituudet ja talvihoitoluokat on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 7. Tieverkon eri talvihoitoluokat (Väylävirasto 2024).

Talvihoito-luokka	Kuvaus	Liikenteen osuus (%)
Ise	Tie on pääosin paljas. Lumenpoistoon ryhdytään melko pian lumisateen alettua. Liukkautta torjutaan ennakoivasti. Toimenpideaika lumenpoistoon on 2,5 tuntia.	31
Is	Tie on pääosin paljas. Lumenpoistoon ryhdytään pian lumisateen alettua. Liukkautta torjutaan pääosin ennakoivasti. Toimenpideaika lumenpoistoon on 2,5 tuntia ja liukkaudentorjuntaan pari tuntia.	37
Ib	Tie on yleensä pääosin paljas, mutta pakkaskelien aikaan ajourien välissä voi esiintyä matalia polannekaistoja. Liukkauden torjunta tehdään pääosin suolalla. Pakkasliukkautta torjutaan tarpeen mukaan hiekalla. Toimenpideaika lumen poistoon ja liukkauden torjuntaa on muutama tunti.	16
Ic	Tie on yleensä osittain polannepintainen ja joskus kokonaan polannepintainen. Liukkauden torjunta tehdään pääosin piste- ja linjahiekoituksella sekä polanteen karhennuksella. Etenkin syksyllä ennen talvikelejä ja kevään yöpakkasten aikaan sekä mustan jään muodostumisen estämiseksi käytetään suolaa. Myös muulloin voidaan käyttää suolaa, jos olosuhteet ovat otolliset. Toimenpideaika lumen poistoon ja liukkauden torjuntaan on muutama tunti.	5
II	Tien pinta on pääosin polannepintainen, ja polanne voi olla osittain urautunut. Teiden pintoja karhennetaan sekä risteysalueet, mäet ja kaarteet hiekoitetaan säännöllisesti. Ongelmallisimmilla keleillä myös tiet hiekoitetaan kokonaan. Lunta voi kertyä useita senttejä, ennen kuin toimenpiteet käynnistyvät.	7
III	Tiestö on pääosan aikaa polannepintainen ja paikoin voi olla uria. Laatu on pääosin sama kuin hoitoluokan II teillä, mutta aeraus voi kestää tuntia ja liukkaudentorjunta kaksi tuntia pidempään.	4

Taulukko 8. Pohjavesialueilla sijaitseva tiet ja niiden talvihoitoluokat (Paikkatietoikkuna, Väylävirasto)

Tiennumero ja -osuus	Talvihoitoluokka	Pohjavesialue	Tien pituus pohjavesialueella km
Kantatie 66	Ib	Huikonkangas	2,54
Asemantie 3413	Ib	Huikonkangas	3,24
Musturinkulmantie 3441	III	Huikonkangas	1,18
Kantatie 66	Ib	Vatiharju	1,84
Kantatie 66	Ib	Yröskangas	2,90
Lauttakulmantie 14281	III	Karhunotko	2,130
Valtatie 9 (Jyväskylätie)	Is	Oriveden keskusta	0,230
Kantatie 66	Is	Oriveden keskusta	0,200
Kantatie 58 (Orivedentie)	Ib	Oriveden keskusta	1,150
Valtatie 9 (Tampereentie)	Ise	Oriveden keskusta	0,07
Eräjärventie 3260 (Laitamo-Kuhmalahti)	Ib ja II	Hirtolahti	1,915
Leväslahdentie 3280 (Länkipohja-Hirtolahti)	III	Hirtolahti	0,115

Oriveden pohjavesialueista Hirtolahti ja Oriveden keskusta ovat mukana kloridiseurannassa joka vuosi ja Huikonkangas joka toinen vuosi. Kloridiseurannan lisäksi myös Hertta-tietokannasta ja KVVY Tutkimus Oy:n tiedoista löytyy kloridituloksia muutamien vedenottamoiden osalta.

Huikonkangas

Huikonkankaan pohjavesialueen läpi kulkee Kantatie 66 ja Asemantie, jotka kuuluvat talvihoitoluokkaan Ib, sekä luokkaan III kuuluva Musturinkulmantie. Pohjavesialueella käytetään liukkaudentorjuntaan siis sekä suolaa että hiekkaa.

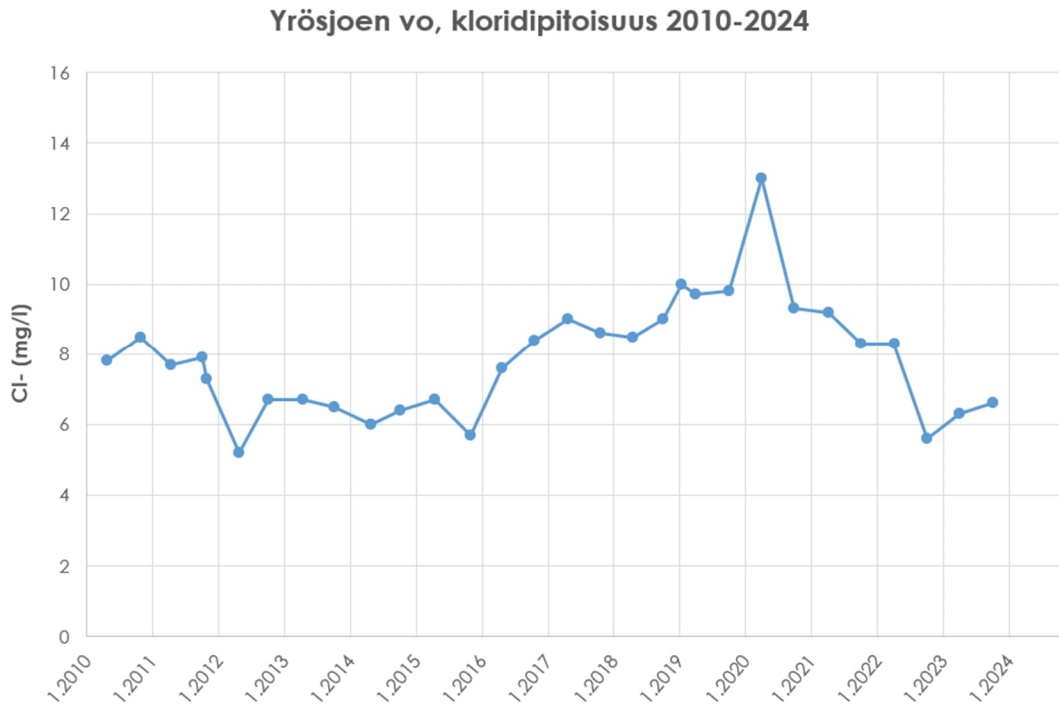
Huikonkankaan pohjavesialue kuuluu kloridiseurantaan joka toinen vuosi (parillisvuosittain). Kiviharjun vedenottamon kloridipitoisuuden tuloksia on esitetty kuvassa 6. Seurannan puitteissa viimeisimmät tulokset ovat vuodelta 2022, mutta Hertta-tietokannasta löytyi tulokset myös vuosilta 2023 ja 2024.



Kuva 6. Kiviharjun vedenottamon kloridiseurannan tuloksia vuosina 2010–2022(ELY) ja muita mittauksia 2023–2024(SYKE 2024).

Vatiharju ja Yröskangas

Vatiharjun ja Yröskankaan pohjavesialueiden läpi kulkee Kantatie 66, joka kuuluu talvihoitoluokkaan Ib. Liukkaudentorjuntaan käytetään siis pääasiassa suolaa. Vatiharju ja Yröskangas eivät kuulu kloridiseurantaan, mutta Hertta-tietokannasta löytyy Yrösjoen vedenottamon kloridipitoisuuden tietoja (Kuva 7).



Kuva 7. Yrösjoen vedenottamon kloridipitoisuus vuosina 2010–2024 (SYKE 2024).

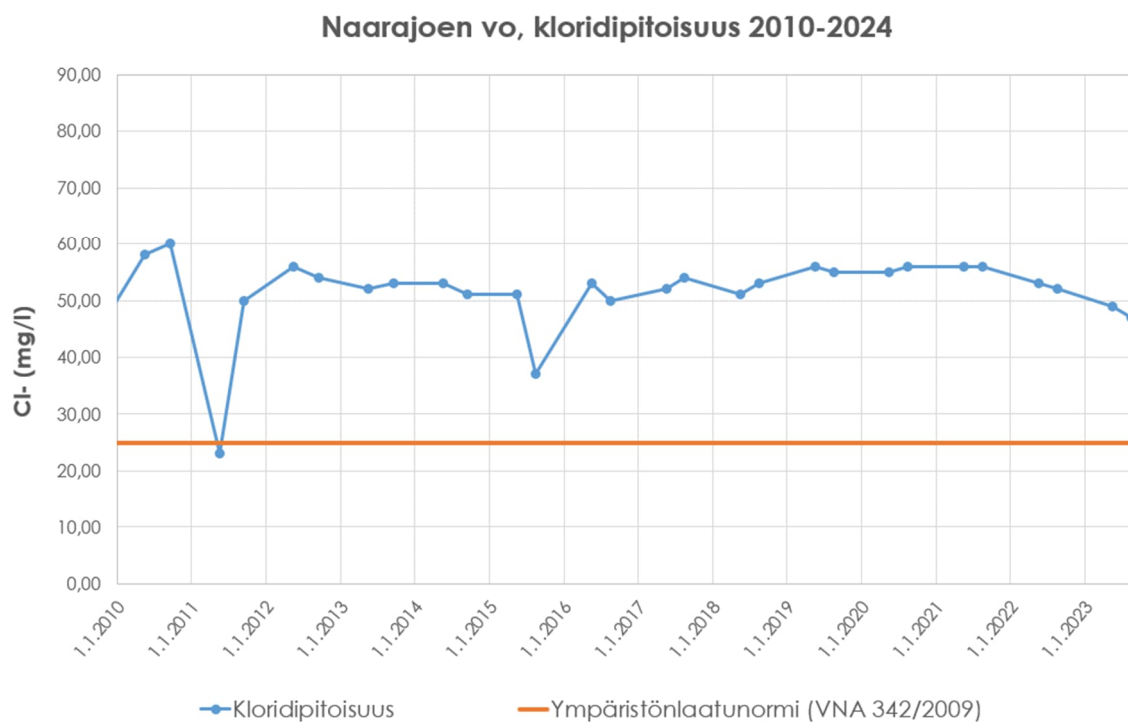
Karhunotko

Karhunotkon pohjavesialueen läpi kulkee Lauttakulmantie, joka kuuluu talvihoitoluokkaan III. Pohjavesialueella käytetään liukkaudentorjunnassa siis hiekkaa. Karhunotkon pohjavesialue ei kuulu kloridiseurantaan eikä sen vedenottamon kloridipitoisuuksista löydy tietoja.

Oriveden keskusta

Oriveden keskustan pohjavesialueen pohjoisreunalla kulkee Valtatie 9, joka kuuluu pohjavesialueen sisällä talvihoitoluokkiin Is ja Ise. Pohjavesialueen pohjois- ja eteläosissa kulkee Kantatie 58, joka kuuluu talvihoitoluokkaan Ib. Oriveden keskustan pohjavesialueella suolataan rampeja, muutoin liukkaudentorjunta hoidetaan hiekoittamalla. Formiaatin käyttöä ei tulla aloittamaan. Pohjavesialueen pohjoisosan Orivedentien kiertoliittymässä on kevyet suojaukset (Öhberg ja Löfgren-Tiaskorpi 2024). Suojauksissa reunakivien ja hulevesiviemäröinnin avulla johdetaan kloridipitoisia vesiä pohjavesialueen ulkopuolelle. Valtatien rampin kohdalla on ojaa tiivistetty bentoniittimatolla. Näillä toimilla pystytään ohjaamaan merkittävä osa kloridipitoisista vesistä pohjavesialueen ulkopuolelle. Suojausten kohteena oleva alue sijaitsee pohjavesialueen reunamilla ja pääosin pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella.

Oriveden keskustan pohjavesialue kuuluu kloridiseurantaan ja Naarajoen vedenottamon kloridipitoisuuksia on esitetty kuvassa 8. Naarajoen vedenottamon kloridipitoisuudet ovat pysyneet melko samalla tasolla (47–56 mg/l) vuodesta 2012. Mikäli vedenottamo otetaan joskus uudestaan käyttöön, niin kloridipitoisuudet tarvitsevat todennäköisesti vedenkäsittelyn toimenpiteitä (Öhberg ja Löfgren-Tiaskorpi 2024).



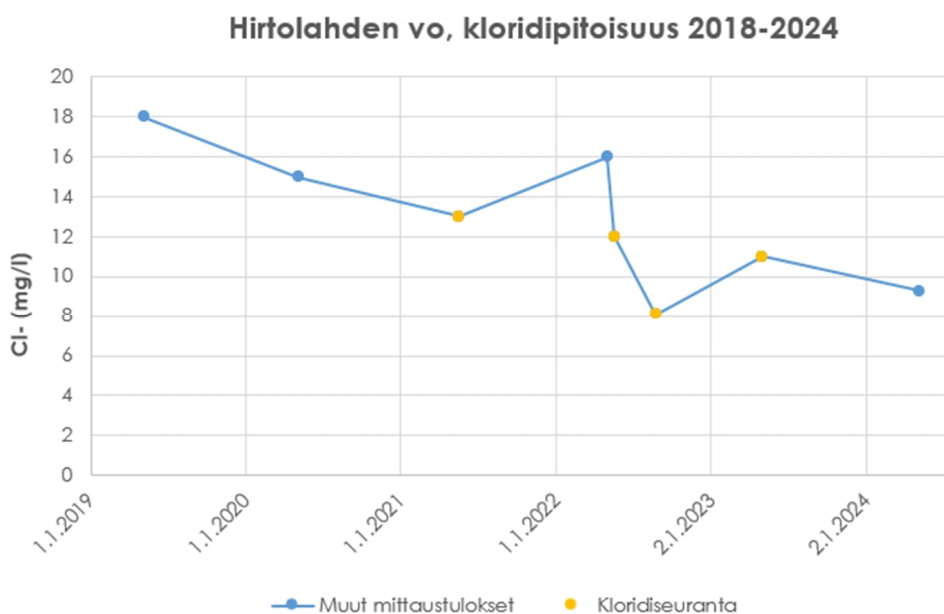
Kuva 8. Naarajoen vedenottamon kloridiseurannan tuloksia vuosilta 2010–2024.

Hirtolahti

Hirtolahden pohjavesialueen läpi kulkee Eräjärventie (Laitamo-Kuhmalahti 3260) ja Leväslahdentie (Länkipohja-Hirtolahti 3280). Hirtolahden vedenottamo sijaitsee aivan Eräjärventien reunalla, noin 25 metrin päässä tiestä. Tiealueella ei ole pohjavesisuojuuksia ja tien varrella olevat pohjavesikyltit ovat huonosti näkyvillä. Hirtolahden pohjavesialueella osa Eräjärventiestä kuuluu talvihoitoluokkaan Ib ja osa luokkaan II, kun taas Leväslahdentie kuuluu luokkaan III. Pohjavesialueella siis käytetään liukkaudentorjuntaan sekä suolaa että hiekkaa.

Pohjavesialueella on aikoinaan ollut tielaitoksen varikko, jonka alueella on läjitetty maata, rikottu asfalttia sekä pidetty suola- ja öljyvarastoa. Lähellä ottamoa olevassa tien mutkassa on tapahtunut vuosien mittaan paljon suistumisia ja läheltä piti -tilanteita. Hyvä liukkaudentorjunta on tässä kohteessa siis todella tärkeää liikenteen turvallisuuden ylläpitämiseksi (Öhberg ja Löfgren Tiaskorpi 2024).

Hirtolahti kuuluu kloridiseurantaan, jonka puitteissa saatuja kloridituloksia löytyi 4 kpl vuosilta 2021–2023. Tämän lisäksi Hertta-tietokannasta löytyi muutamia muita kloridituloksia siten, että yhdessä tuloksia on vuosilta 2018–2024 (Kuva 9). Pohjaveden kloridipitoisuudet eivät puolla suolauksen vähentämistä.



Kuva 9. Hirtolahden vedenottamon kloridiseurannan ja muiden mittausten kloridipitoisuuksien tuloksia.

7.2.1. Toimenpiteet

- Suolan korvaaminen vaihtoehtoisilla liukkaudentorjunta-aineilla mahdollisuuksien mukaan
- Suolan määrän seuranta sekä käytön minimoiminen liikenneturvallisuutta vaarantamatta talvihoitoluokan Ib teillä
- Pohjavesialuumerkkien lisääminen, tarkastaminen ja tarvittaessa uusiminen Hirtolahden, Oriveden keskustan, Vatiharjun, Yröskankaan sekä Huikonkankaan alueilla teiden varsilla

- Vanhojen, pienifonttisten kylttien uusiminen on ajankohtaista erityisesti Hirtolahden pohjavesialueella
- Eräjärventiellä Hirtolahden pohjavedenottamon läheisyydessä tulee harkita nopeusrajoituksen alentamista onnettomuuksien ehkäisemiseksi

7.3 Maa-ainesten otto ja laskeuma

Sadevesi ja pintavalunta muuntuvat puhtaaksi pohjavedeksi suotautumalla maaperän pintakerroksen eli maannoksen läpi. Maannos myös suojaa pohjavettä sitomalla ilmakehästä tulevia haitallisia aineita, kuten raskasmetalleja. Savimineraalien esiintyvyys maaperässä on edullista tietyssä määrin, sillä ne pystyvät sitomaan haitta-aineita tehokkaasti. Maaperän tiiviit savikerrokset puolestaan estävät pohjaveden muodostumista.

Maa-aineksen, ja erityisesti hiekan ja soran otto keskittyy yleensä harjumuodostumiin, joissa myös pohjavesivarat sijaitsevat. Maa-aineksen otto aiheuttaa ympäristössään suuria muutoksia, mikä luo pohjaveden pilaantumiseriskiä. On todettu, että jos pohjavesialueen pinta-alasta yli 30 % on maa-aineksen ottoa, niin pohjaveteen kohdistuva riski on potentiaalinen. Riski kasvaa entisestään, mikäli ympäristöä ei jälkihoideta maa-aineksen oton jälkeen (Ympäristöministeriö 2023).

Alueellisesti maa-aineksen oton vaikutusten suuruus riippuu paikallisesta geologiasta, ilmastosta ja kasvillisuudesta, ottamistoiminnan laajuudesta, pohjaveden virtauksista, vedenotosta sekä ihmistoiminnasta. Maa-aineksen oton yhteydessä maan pintaosan kasvillisuus kuoritaan pois. Tämä vaikuttaa maaperän biologisiin ja kemiallisiin prosesseihin, jotka normaalisti neutralisoivat vajovettä ja sitovat ilmakehästä kulkeutuvia haitallisia aineita rikastumiskerrokseen (Lindholm 2016).

Kun pohjaveden yläpuolella olevan suojakerroksen paksuus ohenee, niin suotautumisesta johtuva pH:n aleneminen vähenee ja happaman laskeuman vaikutus lisääntyy. Tällöin luontaisestikin hapan vajovesi ei pääse neutralisoitumaan, vaan voi happamoitua lisää, jolloin se liuottaa maaperästä mukaansa aineita, kuten sulfaattia, kalsiumia, magnesiumia ja nitraattia. Suojakerroksen oheneminen helpottaa myös haitta-aineiden pääsyä pohjaveteen asti. Ottoalueilla pintavalunta vähenee, mikä lisää pohjaveden muodostumista. Tämä puolestaan nostaa pohjaveden pintaa, mikä entisestään vähentää pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuutta ja lisää likaantumiseriskiä (Ympäristöministeriö 2020).

Mikäli ottaminen ulottuu lähelle pohjaveden pintaa tai sen alapuolelle, niin ottokohtaan alkaa muodostua pohjavesilammikoita, jotka lisäävät pilaantumiseriskiä merkittävästi. Lampien vaikutus pohjaveteen vaihtelee riippuen niiden koosta ja sijainnista pohjavesialueella. Lammikoiden vedenlaadun vaihtelu vaikuttaa myös pohjaveden laadun vaihteluun (lämpötila, liuennut happi, happamuus, hiili-dioksidi, bikarbonaatti, kalsium, sulfaatti ja piihappo) (Alapassi et al. 2001).

Maa-ainesten otossa riskiä aiheuttaa myös öljykäyttöiset työkonet ja öljyn varastointi. Lisäksi pölyämisen estossa käytettävä suola, soranpesulietteen levitys ja kemikaalivuodot aiheuttavat pohjaveden pilaantumiseriskiä. Vanhat maa-aineksen ottoalueet ovat myös suosittuja paikkoja monenlaisen vapaa-ajan toiminnan harjoittamisessa, kuten motocrossin ajamisessa, sekä kaikenlaisen romun varastoisissa ja jätemaiden läjityksessä. Kaikki tällainen toiminta lisää pohjaveden pilaantumiseriskiä. Ohuen suojakerroksen alueilla on myös ottava huomioon, että esimerkiksi öljyvahingon sattuessa on vähemmän aikaa toimia maaperän ja pohjaveden pilaantumisen estämiseksi.

7.3.1. Jälkihoito

Maa-aineksen oton loputtua tai vaiheittain ottamisen aikana alueella tulee tehdä jälkihoitotoimenpiteitä, joiden avulla pyritään minimoimaan maanotosta aiheutuvat haitat pohjavedelle. Jälkihoitolla tavoitellaan myös alueen sopeuttamista ympäröivään luontoon ja maisemaan sekä lisätä alueen turvallisuutta ja jälkikäyttömahdollisuuksia. Jälkihoitoon kuuluu yleensä alueen siistiminen ja muotoilu, pintamateriaalin levitys, kasvillisuuden palauttaminen sekä soveltumattoman käytön estäminen.

Heti ottamistoiminnan jälkeen alue siistitään viemällä laitteet ja jätteet pois. Seuraavaksi muotoillaan rinteet loivemmiksi ja lisätään alueen korkeusvaihteluita tekemällä kumpareita ja harjanteita. Pintamateriaalin levityksellä pyritään luomaan pohjavettä suojaava kasvualusta ja vähentämään pinta-valunnan aiheuttamaa eroosiota. Tienpohjien ja varastokasojen alla tiivistyneiden alueiden maanpinta tulisi rikkoa ennen pintamateriaalin levitystä, koska näillä alueilla kasvillisuuden juurtuminen ja pohjaveden muodostuminen on hidasta. Taulukossa 9 on esitetty eri pintamateriaalien soveltuvuus jälkihoitoon.

Pintamateriaalin valitsemisen yhteydessä on hyvä miettiä myös alueelle istutettavaa kasvillisuutta. Tällöin tulee pohtia muun muassa alueen tulevaa käyttöä sekä kasvien kasvunopeutta, talvenkestävyyttä, lisääntymistä ja saatavuutta. Kasvillisuus sitoo pintamateriaalia ja estää eroosiota, parantaa humuksen muodostumista ja sitoo haitallisia aineita sekä toimii hiilinieluna ja lisää viihtyvyyttä. Viimeisenä jälkihoidon toimenpiteenä on estää alueen asiaton käyttö. Tämä tarkoittaa yleensä teiden tukkimista puomeilla, siirtolohkareilla tai maavalleilla, jotta alueelle on vaikea päästä moottoriajoneuvoilla (Ympäristöministeriö 2023).

Taulukko 9. Eri pintamateriaalien soveltuvuus ottamisalueiden jälkihoitoon erityisesti pohjaveden suojelun näkökulmasta (Ympäristöministeriö 2020).

Soveltuvuus	Peruste
<p>Hyvin soveltuvat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alkuperäinen pintamaa • Maatunut turve • Laikkuina tai mattoina siirretty kangasmetsän pintamaa (kangashumus ja aluskasvillisuus) 	<p>Varastointiaika alle 3 vuotta.</p> <p>Parantaa kasvuolosuhteita. Ei heikennä pohjaveden määrää ja laatua.</p> <p>Levitys välittömästi. Materiaali otetaan ensisijaisesti maansiirto- ja -parannustöiden yhteydessä. Kasvillisuus valmiina.</p>
<p>Soveltuvat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kohtalaisesti maatunut turve • Maatunut puun kuori • Multa 	<p>Parantavat kasvuolosuhteita. Eivät heikennä merkittävästi pohjaveden laatua ja määrää.</p>
<p>Heikosti soveltuvat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savi • Siltti • Soran pesussa syntyvä liete 	<p>Parantavat vähän kasvuolosuhteita.</p> <p>Vähentävät veden imeytymistä pohjavedeksi.</p> <p>Hienoainesta saattaa huuhtoutua pohjaveteen.</p> <p>Saattavat lisätä pohjaveden ainepitoisuuksia mm. sulfaattia.</p>
<p>Soveltumattomat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puhdistamolietteet • Lietelanta 	<p>Parantavat kasvuolosuhteita.</p> <p>Saattavat heikentää merkittävästi pohjaveden laatua.</p>

7.3.2. Lainsäädäntö

Maa-aineksen ottamista säätelee maa-ainelaki (555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Maa-ainelakiin on tehty monia muutoksia ympäristölainsäädännön kehittämisen ohella ja lain tavoitteena onkin mahdollistaa kestävä kehitys mukainen maa-ainesoito luonnon monimuotoisuutta vaarantamatta. Lisäksi maa-ainesten ottamiseen vaikuttavat ympäristönsuojelulaki (YSL 527/2014), vesilaki (VL 587/2011), ympäristönvaikutusten arviointimenettelystä annettu laki (YVA-laki 468/1994), maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 132/1999) sekä luonnonsuojelulaki (LSL 1096/1996) (Lindholm 2016).

7.3.3. Maa-aineluvat Oriveden pohjavesialueilla

Oriveden pohjavesialueilla on kaksi aktiivista maa-aineslupaa, jotka sijaitsevat Huikonkankaalla ja Yröskankaalla.

Huikonkangas – KVL-Tekniikka Oy (Hiekkämäki)

Oriveden ympäristölautakunta on myöntänyt maa-ainesluvan KVL-Tekniikka Oy:lle Hiekkämäki-nimiselle tilalle huhtikuussa 2024. Kyseessä on jo olemassa olevan toiminnan jatkaminen. Ottamistoiminnalle on myönnetty jatkoa vuoteen 2034 asti.

Tarkkailuvelvoitteessa kerrotaan, että pohjaveden pinnan tarkkailua jatketaan neljä kertaa vuodessa alueen pohjavesiputkista HP1 - HP5. Lisäksi yhdestä putkesta otetaan kerran vuodessa myös vesinäyte, josta tutkitaan haju, maku, sameus, väri, pH, permanganaattiluku/TOC, sähkönjohtavuus, kokonaiskovuus ja alkaliniteetti. Kerran kolmessa vuodessa vesinäytteestä tutkitaan myös happi, rauta, mangaani, sulfaatti, nitraatti, kloridi, mineraaliöljyt ja öljyhiilivedyt (C10-40). Tulokset tiedotetaan valvontaviranomaiselle, Juupajoen kunnalle ja ELY-keskukselle.

Tarkkailutulokset löytyvät Ympäristöhallinnon pohjavesitietojärjestelmästä (POVET). Vedenlaatu on pysynyt tasaisena tarkkailun aikana 2019–2024. Öljyhiilivetyjä ei ole todettu.

Yröskangas – Hämeen Kuljetus Oy (Metsä-Pulmunen II)

Oriveden ympäristölautakunta on myöntänyt Hämeen Kuljetus Oy:lle maa-ainesluvan Metsä-Pulmunen II -nimiselle tilalle kesäkuussa 2018. Lupa on voimassa vuoteen 2028 asti. Lupa on tehty muutoshakemus keväällä 2023, jossa on anottu ottamisalueen laajentamista myös Kaunisto-nimiselle alueelle. Tällä muutoksella ei ole vielä lainvoimaa.

Vuoden 2018 luvan tarkkailuvelvoitteessa määrätään, että pohjaveden pinnan korkeutta on seurattava alueen kahdesta pohjavesiputkesta neljännesvuosittain. Yhdestä putkesta otetaan kerran vuodessa näyte, josta tulee tutkia vähintään haju, maku, sameus, väri, pH, happi, permanganaattiluku/TOC, sähkönjohtavuus, kokonaiskovuus, alkaliniteetti, sulfaatti, nitraatti, kloridi, rauta, mangaani ja öljyhiilivedyt. Tulokset ilmoitetaan vuosittain valvontaviranomaiselle ja ELY-keskukselle.

Tarkkailun aikana vuosina 2018–2023 vesi on ollut vähähappista ja hieman hapanta. Veden sameus on vaihdellut. Sähkönjohtavuus on ollut pohjavesille tyypillisellä vaihteluvälillä ja orgaanisen aineen määrästä kertova kemiallisen hapenkulutuksen arvo (KHT) on ollut pohjavesille tyypillisesti matala. Rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet koholla. Kohonneita pitoisuuksia voi selittää veden vähähappisuus, sillä hapettomissa olosuhteissa rauta ja mangaani ovat paremmin liukenevassa muodossa. Öljyhiilivetyjä ei ole todettu.

7.3.4. SOKKA-raportissa kartoitetut maa-aineksen ottoalueet Orivedellä

Oriveden pohjavesialueilla sijaitsevia maa-aineksen ottamisalueita on kartoitettu osana valtakunnallista SOKKA-hanketta (Sorannottoalueiden tila ja ympäristöriskit) vuosina 2013–2015. Hankkeen yhteydessä selvitettiin ottoalueiden tilaa ja niiden kunnostustarvetta. Suojelusuunnitelman tekovaiheessa tehdyllä maastokäynnillä käytiin tarkastamassa SOKKA-raportissa mainitut ottoalueet ja edellisessä suojelusuunnitelmassa (Oriveden kaupunki 2016) annettujen toimenpidekehotusten toteutuminen. Taulukoissa 10, 11 ja 12 sekä kuvissa 10, 11 ja 12 on esitetty SOKKA-raportissa olleet maa-aineksenottoalueet ja niistä tehdyt huomiot, joita on tekstissä verrattu raportin puitteissa vuonna 2024 tehtyjen maastokäyntien avulla saatua tuoreeseen tietoon. Taulukoissa 13 ja 14 on kerrottu SOKKA-raportin kunnostustarve- ja jälkihoitoluokitteluista.

Huikonkangas

Kuoppa 5

Soranottoalue 5 on melko hyvin metsittynyt ja ennallistuminen näyttää tapahtuneen luonnollisesti, sillä puusto on eri-ikäistä. Muutamissa kohdissa havaittiin puutarhajätteen kasoja. Alueelta löytyi myös betoniromua, auton pohjan metallinen suojakilpi sekä isompi roskakasa, joka näytti toimineen kaatopaikkana jo pidempään. Romukasassa oli runkopatjojen jäänteet, tiskikone, vanha jääkaappi, vanha televisio, kuntopyörä, sekalaista metalliromua ja pressu.

Kantatieltä kulkee kyseiselle alueelle metsäautotie, jota pitkin pääsee kulkemaan alueelle. Jo aiemmassa suojelusuunnitelmassa on kehoitettu kulun estämistä tai teiden katkaisua luvattoman maasto liikenteen ja jätteiden hylkäämisen estämiseksi. Tätä kehoitetaan nyt uudestaan, sillä alueella on selkeästi edelleen luvatonta liikennettä ja laittomia jätekasoja. Paras keino kulun estämiseksi olisi asentaa alueelle johtavalle tielle puomi.

Kuoppa 7

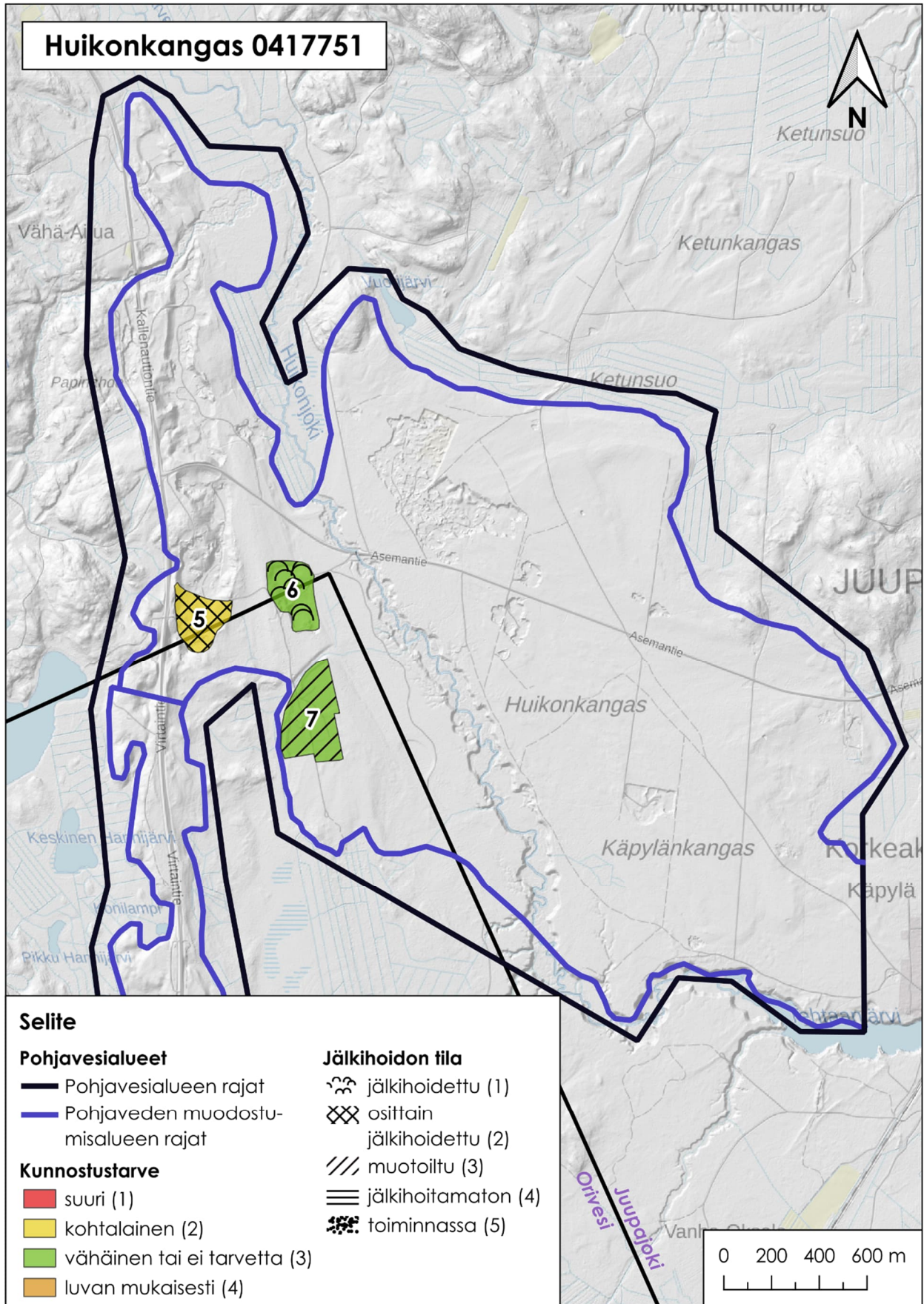
Alue 7 oli kartoitushetkellä ainoa käytössä oleva maa-aineksen ottoalue SOKKA-raportin alueista, joskin aktiivinen maa-aineksen otto on laajentunut etelään. Liiteri-tietokannan mukaan alueella on ollut luvanvaraista maa-aineksen ottoa 80-luvun alusta lähtien. Uusi ottolupa on saatu 2024 huhtikuussa ja se kestää vuoden 2034 kesäkuuhun. Alueella on kameravalvonta ja siitä huomauttava kyltti, mutta alueelle vievällä tiellä ei ole puomia. Alueella ja sen läheisyydessä on paljon jälkiä, jotka viittaavat aktiiviseen motocross-toimintaan. Lähistöstä löytyi myös ilotulitteiden roskia. Alueella on siis todennäköisesti paljon sinne kuulumatonta toimintaa, johon tulisi puuttua esim. asentamalla puomi ja jakamalla tietoutta pohjavesialueiden suojelun tärkeydestä.

Maastokäynnillä alueella huomattiin pieni asfalttikenttä, jonka päällä oli öljyinen iso kangas. Paikalla on selkeästi tapahtunut öljyvuohto, jota on pyritty hillitsemään imeytyskankaalla. Alueella on muutamia putkia, oletettavasti pohjaveden havaintoputkia, jotka vaikuttavat melko vanhoilta ja huonokuntoisilta. Putkien kunto tulisi tarkistaa ja tarpeen vaatiessa tulee asentaa uudet putket.

Lähellä soranottoaluetta on lampi, jonka vesi on todella ruskeaa. Vesi laskee Lakkasuolta, joten väri johtuu todennäköisesti korkeasta humuspitoisuudesta. Lammesta vesi laskee maantien ali rumpua pitkin ojaan. Vesi on kuluttanut tiehen ison reiän rummun ympäriltä. Rummun kunto tulisi tarkistaa ja selvittää vetäkö se riittävästi tulvien aikaan.

Taulukko 10. Maa-aineksen ottoalueet Huikonkankaan pohjavesialueella SOKKA-raportin mukaan (Lindholm 2016).

Kuopan nro	Pinta-ala	Jälkihoito	Kunnostus-tarve	Lisämaäre	Huomioita	Etäisyys lähimpään vo.
1	3,32	2	3	metsitymässä/kasvillisuus leviämässä	mäntyä istutettu	300 m
2	21,78	1	3	metsitymässä/metsittynyt	kulku estetty (puomi)	0 m
3	1,36	2	3	metsitymässä	kulku estetty (puomi)	650 m
4	10,30	2	3	metsitymässä	motocross-ajelua	810 m
5	4,31	2	2	kartoitushetkellä: mm. autonromu ja vuodesohvia (kunnan tietojen mukaan jätteet poistettu, mutta tilalle tuotu runkopatjoja), kunta ehdottanut maanomistajalle puomin asentamista	kartoitushetkellä: mm. autonromu ja vuodesohvia (kunnan tietojen mukaan jätteet poistettu, mutta tilalle tuotu runkopatjoja), kunta ehdottanut maanomistajalle puomin asentamista	930 m
6	4,71	1	3			520 m
7	7,79	3	3	jättemaa tms. kasoja	jättemaa tms. kasoja	470 m
8	6,04	4	3	motocross-ajelua, kiekkoammuntaa, teiden varsilla jätteitä	motocross-ajelua, kiekkoammuntaa, teiden varsilla jätteitä	520 m
9	6,59	4	3	kulku estetty (heinäpaalit), motocross-ajelua, teiden varsilla jätteitä	kulku estetty (heinäpaalit), motocross-ajelua, teiden varsilla jätteitä	170 m
10	1,35	2	3	kotitarveottamista	kotitarveottamista	230 m
11	2,46	4	2	kotitarveottamista, motocross-ajelua	kotitarveottamista motocross-ajelua	160 m
12	4,02	4	3	pintamaakasoja	pintamaakasoja	400 m



Pohjavesialueet / © SYKE | Taustakartta ja Rinnevarjoste / © MML

Kuva 10. SOKKA-raportissa kartoitetut soranottoalueet Huikonkankaalla Oriveden puolella.

Vatiharju

Vatiharjun pohjavesialueella ei ole maa-aineksenottoa.

Yröskangas

Kuoppa 1

Ottamistoiminta on sijainnut aikoinaan vedenottamon kohdalla, ja toiminnan seurauksena ottamon lähistöön on muodostunut pohjavesilampia. Lammista ja alueen kunnostustarpeesta on kerrottu tarkemmin luvussa 4.1 Vedenottamot ja vedenlaatu kohdassa, jossa käsitellään Yröskankaan vedenottamoa ja sen ympäristöä. Lammikoiden vieressä on ruostunut ja vääntynyt pohjavesiputki sekä vanha kaivonrengas, joka tulee tarkistaa.

Kuoppa 2

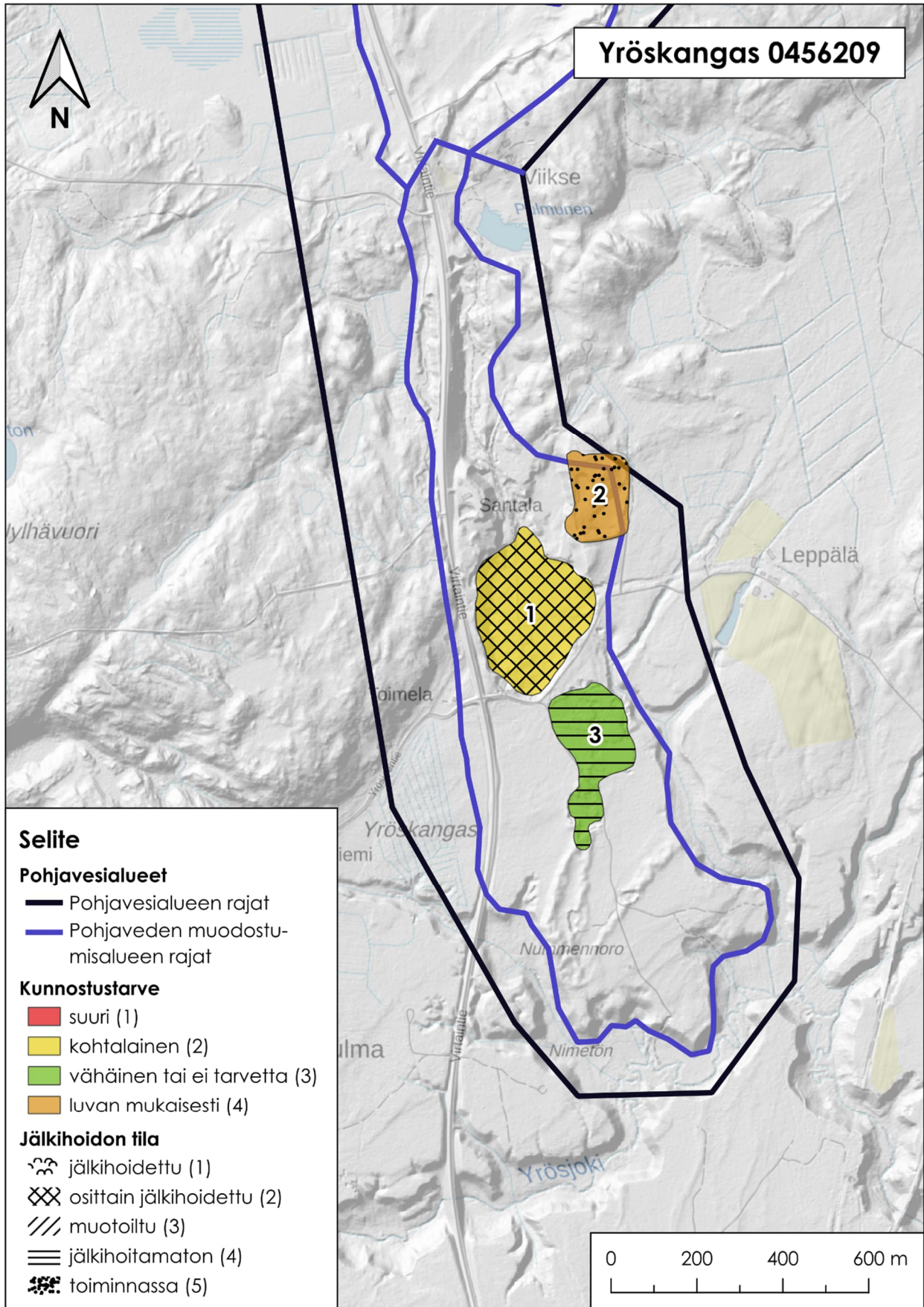
Alueen ottamistoiminta on loppunut vuonna 2019, mutta alueen jälkihoito ja maisemointi näyttää jääneen melko vähäiseksi. Alueella kasvaa lupiinia ja joitakin puskia, mutta esimerkiksi puiden taimia on aika vähän.

Kuoppa 3

Alue on metsittyä ja ympäristö näyttää luonnonmukaiselta. Alueella on huomattavissa selkeitä motocross-jälkiä ja ympäristöstä löytyi tyhjä öljykanisteri ja muita roskia. Alueella on siis asiattomia toimintoja, jota tulisi vähentää estämällä kulku alueelle ja tiedottamalla pohjavesialueesta ja sen suojelusta.

Taulukko 11. Maa-aineksen ottoalueet Yröskankaan pohjavesialueella SOKKA-raportin mukaan (Lindholm 2016).

Kuopan nro	Pinta-ala	Jälkihoito	Kunnostustarve	Lisämääre	Huomioita	Etäisyys lähimpään vo.	Lupa voimassa
1	7,19	2	2	metsittyä, lampia	kulku estetty (puomi), vedenottamo, alue on osittain jälkihoidettu ja lammikoita täytetty, mutta vedenottamon läheisyyteen on alkanut muodostua uusia lammikoita	0 m	
2	2,69	5	4			290 m	5.10.2019
3	4,02	4	3	metsittyä		120 m	



Kuva 11. SOKKA-raportissa kartoitetut soranottoalueet Yröskankaalla.

Karhunotko

Karhunotkon pohjavesialueella ei ole maa-aineksenottoa.

Oriveden keskusta

Oriveden keskustan pohjavesialueella ei ole maa-aineksenottoa.

Hirtolahti

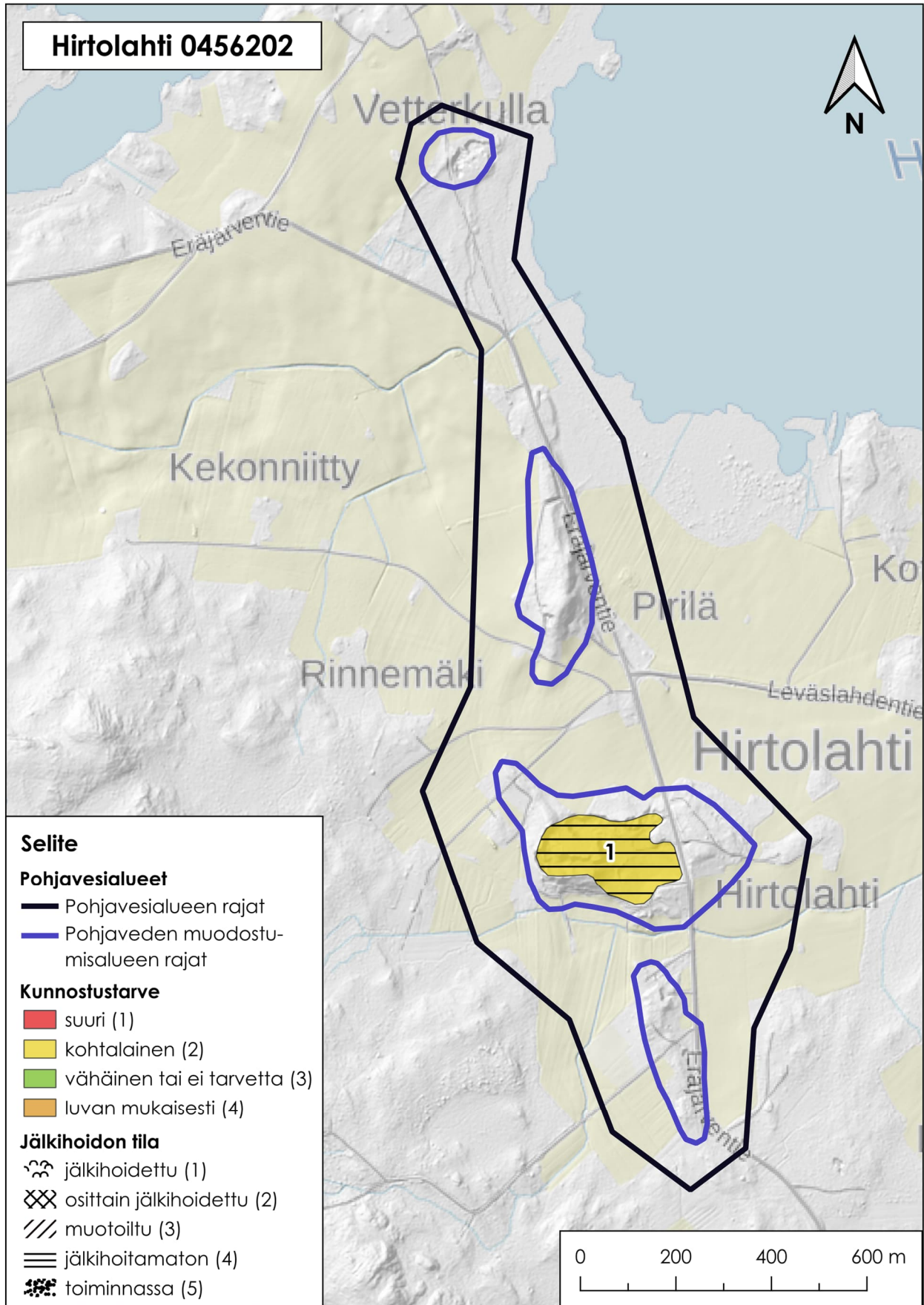
Kuoppa 1

Alueella on ollut ottamistoimintaa noin 40 vuotta sitten ja pohjavesiputki on kaivettu vuonna 1993. Alue on ollut aukea asfaltoitu kenttä vielä 8 vuotta sitten. Nyt ympäristö on puskainen ja peitekasvillisuutta on paljon. Kasvillisuus on siis täyttänyt tilan nopeasti. Asfalttikenttä on kuitenkin alueen alla, mikä heikentää pohjaveden imeytymistä. Alueelta löytyi erillinen asfalttikasa, muutama betonirenkas ja öljykanisteri.

Aivan Hirtolahden pohjavesialueen eteläisessä osassa on todennäköisesti otettu maa-ainesta joskus kotitalouskäyttöön. Lisäksi maata on muokattu aiemmin etsittäessä runkolinjan vauriokohtaa. Alueella oli paikoitellen raivausjätettä, kuten risukasoja.

Taulukko 12. Maa-aineksen ottoalueet Hirtolahden pohjavesialueella SOKKA-raportin mukaan (Lindholm 2016).

Kuopan nro	Pinta-ala	Jälkihoito	Kunnostustarve	Lisämääre	Huomioita	Etäisyys lähimpään vo.	Lupa voimassa
1	3,83	4	2	metsitty-mässä	betoniromua, kivivarastokasoja, paikoin tiivis pohja, asfalttia	890 m	



Pohjavesialueet / © SYKE | Taustakartta ja Rinnevarjoste / © MML

Kuva 12. SOKKA-raportissa kartoitetut soranottoalueet Hirtolahdessa.

Taulukko 13. Kunnostustarveluokittelu SOKKA-raportissa (Lindholm 2016).

Kunnostustarveluokittelu	
I Suuri	Maa-ainesten ottamisesta on aiheutunut selvä tai kiireellinen uhka pohjavedelle ja alueen kunnostustarve on suuri. Suuren kunnostustarpeen voivat aiheuttaa esimerkiksi liian ohut kerrospaksuus pohjaveden päällä, vilkkaasti liikennöidyn tien läheisyys, useat lammet, pohjavedelle välittömän uhan aiheuttavat romut tai jätteet sekä alueelle sijoittunut haitallinen toiminta. Alueelle on myös voitu tuoda epämääräistä täyteainetta, tai aluetta on käytetty luvattomana maankaatopaikkana. Alueella saattaa olla laaja ja haitallinen vieraslajikasvusto. Huolimaton polttoaineiden säilytys ja vuotavat työkooneet ovat yleisimpiä suuren kunnostustarpeen aiheuttavia tekijöitä.
II Kohtalainen	Pohjavedelle ei aiheudu välitöntä vaaraa ja alue voi olla osin luontaisesti metsittyä tai kasvittunutta. Alueella on kuitenkin tarvetta pienehköille kunnostustarpeille, joita voivat olla mm. pienten lampien ja kosteikkojen täyttö, ajourien katkaisu, romujen ja jätteiden poisto sekä kerrospaksuuksien tarkistus. Polttoaineiden säilytys saattaa olla puutteellisesti hoidettu, mutta siitä ei kuitenkaan aiheudu välitöntä vaaraa pohjavedelle. Luokkaan II on luokiteltu myös alueet, joiden yleisilme on erityisen epäsiisti (alueella romua ja jätettä), vaikkei siitä välitöntä vaaraa pohjavedelle aiheutuisikaan. Lisäksi tähän luokkaan kuuluu alueita, joilla on vaarallisen jyrkkiä, kasvittomia rintauksia tai paljon luvatonta maastoliikennettä.
III Vähäinen / ei tarvetta	Luokkaan III kuuluvilla alueilla kunnostustarpeet ovat vähäisiä tai mikäli alueet on jälkihoidettu, kunnostustarvetta ei ole lainkaan. Alueilla on usein menestyvää kasvillisuutta/puustoa, joka on joko istutettu jälkihoitotoimenpiteiden yhteydessä tai levinnyt alueelle luontaisesti. Alueilla voi olla jyrkkiä rinteitä, mutta niiden loiventaminen vaatisi olemassa olevan ja menestyvän kasvillisuuden poistamista. Suuret, syvät ja kirkasvetiset lammet (esim. ”mökkilammet”), joiden täyttäminen ei ole mahdollista, voivat kuulua tähän kunnostustarveluokkaan. Luokkaan III kuuluvilla alueilla voi myös olla pieniä määriä roskaa tai romua (esim. kantoja, oksia, tiiliä, vanhoja seuloja ym.), joista ei kuitenkaan ole välitöntä vaaraa pohjavedelle.
IV Luvan mukaisesti	Luokkaan IV kuuluvilla alueilla on luvanmukaista maa-ainesten ottamistoimintaa. Alueille ei ole erikseen määritetty kunnostustarvetta, sillä asianmukaisten jälkihoitotoimenpiteiden oletetaan tapahtuvan maa-ainelupien ehtojen mukaisesti. Kuopat on pääsääntöisesti rajattu kokonaisuusina eikä yksittäisten lupien osoittamien alueiden, ja niihin mahdollisesti liittyvien osittaisten maisemointivelvoitteiden mukaan. Voimassa olevasta maa-aineluvasta huolimatta luokkaan IV kuuluva kuoppa on saatettu poikkeuksellisesti luokitella kunnostustarveluokkaan suuri, mikäli alueella on havaittu selkeitä puutteita tai laiminlyöntejä esimerkiksi työkooneiden kunnossa tai polttoaineiden ja öljyjen säilytyksessä. Luokkaan IV voi kuulua myös kotitarveottamisalueita, joilla ottaminen on laajuudeltaan niin suurta, että alueelle tulisi hakea maa-ainelupaa

Taulukko 14. Jälkihoitoluokittelu SOKKA-raportissa (Lindholm 2016).

Jälkihoitoluokittelu	
1 jälkihoidettu	Ottamisalue on jälkihoidettu vaatimusten mukaisesti. Alue on siistitty ja sieltä on poistettu varastokasat. Rinteet on loivennettu vähintään kaltevuuteen 1:3 tai ympäröivään luontoon tai maisemaan soveltuviksi. Kai-vualueelle on levitetty alkuperäiset pintamaat tai muu soveltuva pinta-materiaali kasvualustaksi. Kasvillisuuden palauttamiseksi alueelle on istu-tettu ja kylvetty aluskasvillisuutta tai puustoa tai kasvillisuus on levinnyt luontaisesti. Alueen lammet on joko yhdistetty tai alueella on vain suuria ja selkeitä (syviä) lampia.
2 osittain jälkihoidettu	Alue on siistitty ja sieltä on poistettu varastokasat. Rinteet on loivennettu ja alue muotoiltu ympäröivän luonnon muotoihin. Kasvillisuuden palaut-tamiseksi alueelle on istutettu ja kylvetty aluskasvillisuutta ja puustoa tai kasvillisuus on levinnyt alueelle luontaisesti. Alueelle ei kuitenkaan ole le-vitetty pintamateriaalia.
3 muotoiltu	Alue on siistitty ja sieltä on poistettu varastokasat ja mahdolliset oheistoi-minnot. Ottamisalue on muotoiltu ja rinteet loivennettu vähintään kalte-vuuteen 1:3 tai ympäröivään luontoon ja maisemaan sulautuvaksi. Alu-eella ei kuitenkaan ole kasvillisuutta.
4 jälkihoitamaton	Ottamistoiminta alueella on päättynyt, mutta jälkihoitotoimenpiteitä ei ole tehty. Alueelle on voinut luontaisesti levitä kasvillisuutta ja puustoa. Alueella saattaa olla varastokasoja ja kotitarveottamisalueita.
5 toiminnassa	Alueella harjoitetaan tai on vastikään harjoitettu aktiivista ottamistoimin-taa. Ottamisalueella on (yleensä) voimassa oleva maa-aineslain mukai-nen lupa. Lisäksi suuret, mahdollisesti maa-ainesluvan tarvitsevat kotitar-veottamisalueet on merkitty tähän luokkaan.

7.3.5. Toimenpiteet

- Yröskankaan soranottoalueen muutoshakemuksen mahdollisen hyväksymisen jälkeisen lu-vanmukaisesta tarkkailusta huolehtiminen
- Tarkkailutulosten toimittaminen kunnan ympäristönsuojeluun ja ELY-keskuksen kirjaamoon sekä pohjavesitietojärjestelmään (POVET). Tulosten jakelun määrittäminen tarkkailuohjel-missa.
- Pohjavesialueilla olevat romut, roskat ja muut jätteet tulee poistaa ja huolehtia, että alue py-syy siistinä
- Luvattomaan maastoajoon puuttuminen, puomin asennus ja valvonta
- Maanomistajan informoiminen ja tiedotus pohjavesialueen suojelun merkityksestä

- Aktiivinen soranottoalueilla havaintoputkien tarkastus, öljyvuotojen raportointi ja tilanteisiin varautuminen
- Maa-ainesten oton ja jälkihoidon valvonta
- Kotitarveottajien ohjeistaminen
- Pohjavesilammikoiden jälkihoito

7.4 Yritystoiminta

Yritystoiminnan aiheuttama riski pohjavedelle voi syntyä haitallisten aineiden kuljetuksesta, käytöstä tai varastoinnista. Mahdollisen päästön haitallisuuteen vaikuttavat kemikaalin ominaisuudet, kuten myrkyllisyys, vesiliukoisuus sekä hajoavuus. Päästön määrä sekä pohjavesiolosuhteet ja maaperän ominaisuudet vaikuttavat niin ikään päästön aiheuttamiin haittoihin. Pohjaveden pilaantumisriskiä voi aiheutua esimerkiksi polttonesteiden jakelusta, sahoista tai puunkyllästämöistä tai taimi- ja kauppa-puutarhoista.

Oriveden keskustan pohjavesialueella sijaitsee joitakin kemikaaleja varastoivia yrityksiä. Näitä ovat mm. polttonesteiden jakeluasema ja autokorjaamotila sekä maali- ja sisustusalan erikoisliike. Poltto-aineiden jakeluasema on vuonna 2002 varustettu pohjavesialueella olevan sijainnin vaatimusten mukaisesti.

Edellä mainituista polttoaineen jakeluasemalla on tarkkailuvelvoite ja tarkkailussa noudatetaan Oriveden kaupungin ympäristölautakunnan myöntämää ympäristölupaa (Dnro 267/66.66101.01/2013, pvm. 21.12.2015). Vuoden 2024 kevään näytteistä pohjaveden tarkkailuputkessa HP6 todettiin pohjaveden ympäristölaatunormit ylittävät pitoisuudet öljyhiilivetyjä ja MTBE:tä. Pohjavesiputken HP7 näytteessä todettiin ympäristölaatunormin alittava pitoisuus MTBE:tä. Myös ETBE:tä todettiin pieni määräytysrajan ylittävä pitoisuus. Edellä mainittuja yhdisteitä ei aikaisemmin ole todettu tarkkailupisteeseen HP7 näytteissä. Tarkkailupisteessä HP1 kaikkien tutkittujen yhdisteiden (benssiini- ja öljyhiilivedyt C5-C40, BTEX-yhdisteet, oksygenaattit) pitoisuudet olivat alle laboratorion analyysimenetelmien määräytysrajojen.

Tätä edeltävällä näytteenotokerralla v. 2023 keväällä missään tarkkailun näytteissä ei todettu laboratorion analyysimenetelmin todettavia haitta-aineiden pitoisuuksia. Aikaisemmin vuoden 2022 keväällä pohjavesiputken HP6 vesinäytteessä on todettu öljyhiilivetyjä kohonneella pitoisuudella 1,1 mg/l. Tuolloin todettujen öljyhiilivetyjen jakauma (raskaiden jakeiden suuri osuus) oli epätyypillinen jakeluasemalla myytävälle polttoaineille ja tarkkailuraportissa (FCG 2024) todetaan, että tämä saattaisi viitata päästölähteenä ennemminkin voiteluöljyihin tms.

Tarkkailuraportin mukaan putki HP6 sijaitsee maanpinnan tasolla ja sen kannen tiivisteet voivat putken kunnostuksesta huolimatta vuotaa ja on mahdollista, että putkeen pääsee sateiden myötä hulevesiä. Vuoden 2024 näytteissä kuitenkin myös pohjavesiputkessa HP7 todettiin oksygenaatteja, joita putken näytteissä ei ole aikaisemmin todettu. Todetut pitoisuudet ovat matalia, mutta niiden lähteestä pohjaveteen ei ole tietoa. Todetut yhdisteet, MTBE ja ETBE ovat kuitenkin samoja, mitä todettiin myös putkessa HP6.

7.4.1. Toimenpiteet

- Tiedottaminen yritystoiminnan harjoittajille pohjavesialueesta
- Öljyjen ja kemikaalien asianmukainen säilytys tiiviissä suoja-altaissa, joiden tilavuus on suurimman säilytysastian kokoinen tai tiivispohjaisessa tilassa, jossa on reunakorokkeet
- Ympäristönsuojelumääräysten päivitys niin, että määräyksissä huomioidaan myös öljy- ja polttoainesäiliöiden tankkaus- ja täyttöpaikkojen vuodonhallinta
- Ympäristöluvan mukaisista tarkkailuista huolehtiminen ja tarkkailutulosten ajantasainen seuranta. Tarkkailuiden tilannekatsaus aina seurantaryhmän kokouksien yhteydessä.

7.5 Muuntajat

Muuntajissa muodostuu häviölämpöä, joka eristetään pois muuntajaväliaineella. Tämä aine on usein öljyä, joka maaperään päätyessään aiheuttaa pohjaveden pilaantumiseriskiä. Muuntajaöljyä voi päätyä ympäristöön, mikäli laitteiston osat vioittuvat vanhuuden, oikosulun tai salamaniskun seurauksena. Eristeöljyn vähentyessä sähköyhtiö saa automaattisen vikailmoituksen. Öljyn pääsy pohjavedeen tulisi estää suojaamalla muuntajat öljyaltailta tai maaperää tiivistämällä.

Oriveden pohjavesialueilla sijaitsee 20 muuntajaa (Liite 5). Oriveden pohjavesialueilla on kaikissa muuntajissa suoja-allas lukuun ottamatta Lestitornin muuntajaa, jonka alapuolista maaperää on tiivistetty niin, että se estää öljyn pääsemisen pohjavedeen.

7.5.1. Toimenpiteet

- Muuntajatiedoston ylläpito ja pohjavesialueiden huomioiminen sähköverkkosuunnittelussa ja muuntamoiden suunnittelussa
- Muuntajien huomioiminen ympäristövahinkojen torjuntasuunnitelmassa

7.6 Hautausmaa

Hautausmaatoimet vaikuttavat maaperän fysikaalisiin, kemiallisiin ja biologisiin ominaisuuksiin. Hautausmaatoiminnan vaikutukset voivat näkyä myös pohjaveden laadussa. Hautausmaatoiminnan yhteydessä hoidetaan ja kaivetaan maata niin, että toiminnan seurauksena alueelta syntyvien vesien pH-arvo laskee ja sähkönjohtavuus sekä veden kemiallinen hapenkulutus kasvavat. Lannoitteiden käyttö hautojen ja hautausmaan viheralueiden hoidossa voi aiheuttaa pohjaveden nitraattipitoisuuden nousua. Myös maatuvat ruumiit voivat vaikuttaa nitraattipitoisuuksiin. Maaperään voi vapautua myös bakteereja ja viruksia, jotka voivat kulkeutua pohjavedeen. Pohjaveden laatuun voivat vaikuttaa myös, mikäli viheralueiden hoitoon käytetään torjunta-aineita. Hautojen pohjan ja pohjaveden pinnan välisen maakerroksen paksuus ja maalajin tiiviys vaikuttavat pohjaveden pilaantumiserisktiin.

Oriveden keskustan pohjavesialueella sijaitseva hautausmaa on perustettu 1700-luvulla ja viimeisin laajennus on tehty 2003. Laajennetun osan maalaji on pääasiassa tiivistä silttiä. Vanhan osan maalaji

on hiekkaa. Alueelle on tuotu hiekkaa myös muualta. Hautausmaan kokonaispinta-ala on 4,9 hehtaaria.

Tällä hetkellä hautausmaalla on noin 3800 arkkupaikkaa ja uurnahautojen paikkoja on noin 150. Vuosittain alueelle haudataan noin 160–170 vainajaa, joista vuoden 2024 tilaston mukaan 54 % uurnassa ja 46 % arkussa. Arkkupaikkoihin haudataan myös uurnia. Uurnahautaukset ja muistolehtoon haudattavien vainajien määrät lisääntyvät vuosittain ja arkkuhautaukset taas vähenevät. Tämä vähentää arkkupaikkojen tarvetta.

Hautausmaan laajennuksen yhteydessä hautojen kohdat on salaojitettu siten, että vajovedet johdetaan kaupungin viemäriverkostoon ja sitä kautta puhdistamolle. Sadevesiviemäreistä vesi johdetaan Kirkkolahteen. Salaojituksen tarkoituksena on se, että hautojen pohjille muodostuva vesi saadaan johdettua pohjavesialueen ulkopuolelle.

Hautausmaa sijaitsee Oriveden keskustan pohjavesialueen ydinalueella. Hautausmaan etäisyys Naarajoen vedenottamoon on 600 metriä. Hautausmaa-alueen kohdalla pohjavesimuodostuman rakennekerrokset ovat ehjät. Kerrosvahvuudet ovat pohjaveden ja maan pinnan välillä noin 10 metriä. Maaperään joutuvien bakteerien ja virusten tuhoutumista maaperässä nopeuttaa se, että paksut sora- ja hiekkakerrokset kuivuvat vuoden aikana toistuvasti.

Hautausmaalla ei ole käytössä kemiallista rikkakasvien torjuntaa ja rikkakasvit poistetaan mekaanisesti. Lannoitukseen käytetään kanankakkaa ja Multicote-lannoitusrakeita. Hautausmaalle on kasteluvettä varten vesijohto, jolla vettä otetaan Kirkkolahdesta.

7.6.1. Toimenpiteet

- Lannoitteiden käytön minimoiminen hautausmaalla
- Uurnahautauksen suosittelu hautaustavaksi
- Hautausmaan salaojien kunnon havainnointi ja tarvittaessa kunnostaminen

7.7 Maa- ja metsätalous

7.7.1. Maatalouden vaikutus pohjavesialueisiin

Maatalous aiheuttaa riskiä pohjavesille lähinnä lannoituksen ja kasvinsuojeluaineiden käytön takia. Lannoituksen seurauksena orgaanisen aineksen määrä sekä nitraatti-, fosfori- ja kloridipitoisuudet kasvavat maaperässä, josta ne siirtyvät edelleen pohjaveteen. Lisäksi lannoitus alentaa pohjaveden happipitoisuutta. Nitraattipitoisuus kasvaa, mikäli lannoitettu maa on hyvin vettä läpäisevää ja lannoitteen käyttö on runsasta. Taimitarhoilla lannoitteita ja torjunta-aineita käytetään yleensä suhteellisen paljon, joten näillä alueilla voi olla suurtakin paikallista kuormitusta.

Laki ei ohjaa lannan käyttöä pohjavesialueilla. Kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa tarkentavia ohjeita ja määräyksiä lannan käytöstä ja levityksestä. Oriveden kunnan ympäristönsuojelumääräykset eivät sisällä lannankäyttöön liittyviä määräyksiä.

Niin kutsuttu nitraattiasetus (1250/2024) rajoittaa lannan varastointia pohjavesialueella. Asetuksen tavoite on ehkäistä maaperään, vesiin ja ilmaan päätyviä nitraattipäästöjä, jotka aiheutuvat lannan käsittelystä ja varastoinnista sekä eläintuotannosta. Asetuksen mukaan lannan ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitilaa, tuotantoeläinten jaloittelualueita ja ulkotarhojen ruokintapaikkoja ei saa perustaa pohjavesialueelle. Poikkeuksena on tilanne, jolloin voidaan maaperätutkimuksin osoittaa, että pohjaveden pilaantumisen vaaraa ei ole. Aumassa varastoiminen on kiellettyä pohjavesialueella. Ravinteita ei saa päätyä pinta- ja pohjavesiin jaloittelualueilta.

Kasvintorjunta lisää torjunta-aineiden määrää maaperässä ja pohjavesissä. Moni eri tekijä vaikuttaa torjunta-aineiden hajoamiseen maaperässä, ja näistä merkittävimpiä ovat maaperän orgaanisen aineksen määrä sekä maaperän kosteus ja karheus. Tiettyjen kasvinsuojeluaineiden käyttökielloilla ja -rajoituksilla on pyritty ehkäisemään torjunta-aineiden pääsyä pohjaveteen. Erityistä tarkkaavaisuutta tulee noudattaa, kun käsitellään laimentamattomia aineita. Myös kasvinsuojeluaineiden säilytys ja vanhojen aineiden hävittäminen tulee suorittaa ohjeiden mukaisesti (SYKE 2020c).

7.7.2. *Metsätalouden vaikutus pohjavesialueisiin*

Pohjavesialueilla tehtävissä hakkuissa ja muissa metsätalouden toimenpiteissä tulee ottaa huomioon pohjaveden suojelun näkökulma ja noudattaa pohjaveden laadun ja määrän turvaavia suosituksia. Hakkuiden lisäksi ojitukset, muu maanmuokkaus ja kasvinsuojeluaineet aiheuttavat riskiä pohjavedelle. Metsätalouden kasvinsuojeluaineiden käyttöön pätee samat ohjeet kuin maataloudessakin.

Ojitusten vaikutus pohjavesiin riippuu suuresti akviferin tyypistä. Mikäli pohjavesimuodostuma on anti-kliininen, eli vettä ympäristöönsä purkava, niin ojitus ei yleensä aiheuta suurta riskiä pohjaveden laadulle. Synkliinisen eli vettä keräävän akviferin tapauksessa ojitukset voivat lisätä pilaantumisriskiä. Pohjavesimuodostuman tyypistä huolimatta ojitus voi kuitenkin muuttaa pohjaveden purkautumisreittejä, mikä voi puolestaan toimia kuivattavana tekijänä esimerkiksi suoraan pohjavedestä riippuvaisiin merkittäviin ekosysteemeihin tai muihin pintavesiin.

Ojien kunnostaminen ja syventäminen voi aiheuttaa merkittävääkin pohjaveden pinnan alenemista. Suoalueiden ojitukset voivat laskea pohjavedenpinnan lähelle suon vedenpintaa, jolloin alempiin turvekerroksiin pääsee aina vain enemmän happea lisäämään turpeen hajotusta. Tällöin turpeen hajoamistuotteita eli hiiltä ja typpeä voi päästä huuhtoutumaan pohjavesiin saakka (Britschgi et al. 2022).

Myös metsähakkuut voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskiä. Avohakkuiden on todettu kasvattavan pohjaveden nitraattipitoisuutta useiksi vuosiksi (Kubin et al. 2017, Rusanen et al. 2004, Špulák et al. 2022). Tämän lisäksi avohakkuiden on huomattu laskevan myös pohjaveden pH:ta (Špulák et al. 2022).

7.7.3. *Ohjeita metsätalouden harjoittamiselle pohjavesialueilla*

Metsähakkuut ja muut metsätalouden toimenpiteet tulee suorittaa pohjavesien määrän ja hyvän laadun turvaavia suosituksia noudattaen, jottei rikota vesilain (587/2011) pohjaveden muuttamiskieltoa eikä ympäristönsuojelulain (527/2014) pohjaveden pilaamiskieltoa. Pohjavesialueella harjoitettavassa konetyössä on tärkeää ehkäistä öljyn ja polttoaineen pääsy maaperään, sillä pienikin määrä öljyä voi saastuttaa suuren määrän pohjavettä. Öljyvähinkojen ympäristöhaittoja voidaan minimoida

käyttämällä biohajoavia öljyjä mineraaliöljyn sijaan. Metsäkoneiden huoltopaikat ja polttoainevarastot suositellaan sijoittamaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

Kulotusta, torjunta-aineiden käyttöä ja kantojen nostoa ei suositella 1- ja 2-luokan pohjavesialueilla. Metsän terveyden ylläpitämiseksi tarpeellisia lannoituksia on mahdollista tehdä, mutta pääsääntöisesti lannoittamista ei suositella. 1- ja 2-luokan pohjavesialueilla suositellaan vain kevyttä maanmuokkausta (kivennäismaan pintaa paljastava kevyt laikutus tai äestys). Mikäli kohde sijaitsee E-luokan pohjavesialueella ja suuremmat maanmuokkaustavat ovat tarpeen, on suositeltavaa kysyä ohjeita alueelliselta ELY-keskukselta. Maanmuokkaukseen liittyvät ohjeet vaihtelevat monien eri muuttujien, kuten maanpintaa peittävän maakerroksen, mukaan.

Mikäli ojien syventäminen on tarpeellista vesien johtamiseksi, niin varmistetaan tilanne asiantuntijan arviolla. Tällä tavoin voidaan välttää pohjaveden purkautuminen syvennettäviin ojiin. Arviointiapua voi kysyä muun muassa alueellisesta ELY-keskuksesta (Äijälä et al. 2019).

Metsätalouden harjoittamisesta pohjavesialueella ja pohjaveden suojelun keinoista on kerrottu lisää esimerkiksi MEPO-hankkeen loppuraportissa Metsätalouden pohjavesivaikutukset (Britschgi et al. 2022) sekä Metsänhoidon suositukset -ohjeessa (Äijälä et al. 2019).

Metsänhoitoa ohjaa osaltaan myös markkinaehtoinen metsäsertifiointijärjestelmä. Sertifioiduissa metsissä ohjenuorana on kansainvälinen sertifiointikriteeristö ja niihin perustuvat kansalliset indikaattorit. Kestävyyttä tarkasteltaessa on oleellista, että metsiä voidaan vertailla kansainvälisesti. Suomessa on kaksi metsäsertifiointijärjestelmää: FSC (Forest Stewardship Council) ja PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification).

FSC-sertifioinnin vaatimukset pohjavesialueilla (Metsänhoidon suositukset 2024)

- Tärkeillä pohjavesialueilla (1- ja 2-luokka) ei tehdä kunnostus- ja täydennysojituksia eikä korjata kantoja.
- Tärkeillä pohjavesialueilla ei myöskään tule käyttää kemiallisia eikä tyypipitoisia torjunta-aineita.
- Tärkeillä pohjavesialueilla kulotuksia saa toteuttaa vain ympäristöviranomaisen luvalla.
- Väliaikainen polttoaineiden säilytys pohjavesialueilla on sallittu ainoastaan säiliöissä, joilla on tarvittava tyypihyväksyntä ja jotka voidaan lukita varkauksien ja ilkvallan estämiseksi. Säiliöillä on myös oltava vuodon hallintaan tarkoitettu valuma-alueella, kaksoisvaipalla tai kaksois-pohjalla.
- Väliaikainen nestemäisten voiteluaineiden säilytys on sallittua ilkvallalta suojattuna.

PEFC-sertifioinnin vaatimukset pohjavesialueilla (Metsänhoidon suositukset 2024)

- Vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla (1- ja 1E-luokka) ja soveltuvilla (2- ja 2E-luokka) pohjavesialueilla ei korjata kantoja.
- Ko. pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita eikä lannoitteita.
- Turvemaiden tuhkalannoitus on sallittua pohjaveden laatua vaarantamatta. Mikäli tuhkalannoitteeseen on lisätty booria, on se käyttö kielletty pohjavesialueella. E-luokan pohjavesialueilla lannoittaa saa vain, jos E-luokitukseen johtanut pohjavedestä riippuvainen ekosysteemi ei vaarannu toiminnasta.
- E-luokan pohjavesialueilla ei saa käyttää kemiallisia kasvinsuojeluaineita. Tämä ei tarkoita taimitarhoilla tukkimiehentäin torjunta-aineella käsiteltyjen taimien istutusta eikä kantokäsittely-aineiden käyttöä, mikäli noudatetaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston kasvinsuojelurekisterissä antamia ohjeita ja rajoituksia.

7.7.4. *Maa- ja metsätalous Oriveden pohjavesialueilla*

Oriveden pohjavesialueet sijaitsevat valtaosin metsätalousalueilla, lukuun ottamatta keskustan pohjavesialuetta. Metsänkäyttöilmoitusten perusteella kaikilla alueilla on tehty tai on suunnitteilla sekä harvennus- että avohakkuita. Maataloutta on lähinnä Hirtolahden pohjavesialueella.

Huikonkangas

Huikonkankaan pohjavesialue on pääosin metsää. Alueella ei ole peltomaata.

Vatiharju

Vatiharjun pohjavesialue on pääosin metsää. Alueella ei ole peltomaata.

Yröskangas

Yröskankaan pohjavesialue on pääosin metsää. Alueella ei ole peltomaata.

Karhunotko

Karhunotkon pohjavesialue on metsää, eikä alueella ole peltomaata.

Oriveden keskusta

Oriveden keskustan välittömässä läheisyydessä on muutama pelto, mutta pohjavesialueen rajojen sisäpuolella ei ole peltomaata. Alueella ei ole metsää.

Hirtolahti

Hirtolahden pohjavesialue on suureksi osaksi peltoaluetta. Maatalouden hajapäästöistä johtuva korkea nitraattipitoisuus aiheuttaa suurta riskiä Hirtolahden pohjavesille, vaikka pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila onkin luokiteltu hyväksi. Nitraattia päätyy maaperään pääasiassa pelto- maiden lannoituksesta.

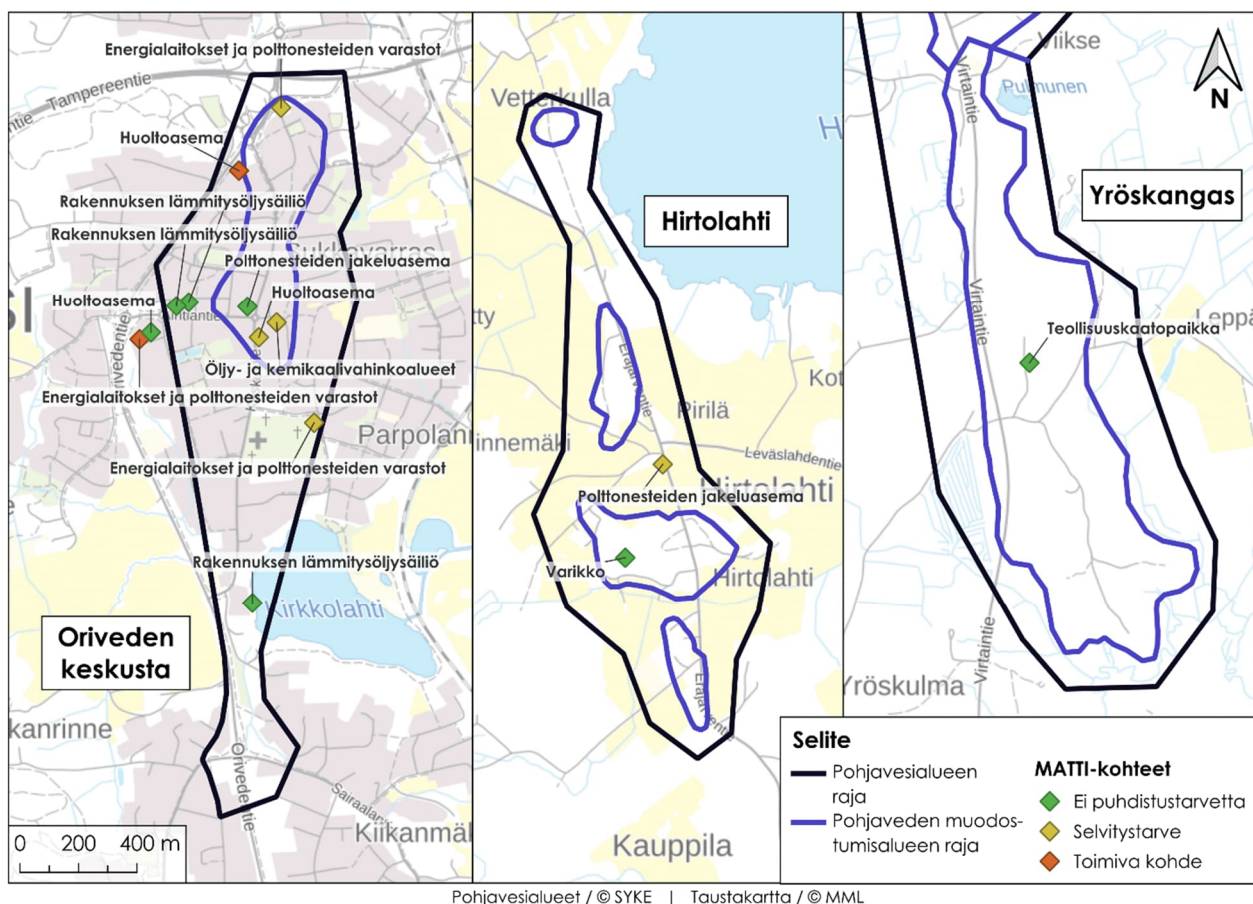
7.7.5. *Toimenpiteet*

- Oriveden kunnan ympäristönsuojelumääräysten täydentäminen pohjavesialueella tehtävän peltolannoituksen osalta

7.8 *Pilaantuneet maa-alueet*

7.8.1. *Maaperän tilan tietojärjestelmä; mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet*

Ympäristöhallinnon ylläpitämään Maaperän tilan tietojärjestelmään (myöhemmin tekstissä MATTI) on koottu tietoja maa-alueista, joilla nykyisin tai aikaisemmin harjoitetusta toiminnasta on saattanut päästä maaperään haitallisia aineita ja alueista, jotka on tutkittu tai puhdistettu. MATTI-tietojärjestelmässä on alueiden sijainti sekä mm. harjoitettu tai harjoitettava toiminta, ympäristöolosuhteet, tehdyt tutkimukset ja kunnostustoimet. Tiedot MATTI-kohteista on saatu ELY-keskukselta. Oriveden pohjavesialueista Oriveden keskustassa on 11 MATTI-kohteita, Hirtolahdessa 2 ja Yröskankaalla 1. Suurin osa kohteiden toiminnoista on jo lopetettu, mutta yksi huoltoasema ja polttonesteiden varastoalue on edelleen toiminnassa Oriveden keskustan pohjavesialueella. Kuvassa 13 on esitetty Oriveden pohjavesialueiden MATTI-kohteet ja niiden lajiluokat.



Kuva 13. MATTI-tietojärjestelmän mahdollisesti pilaantuneet maaperäkohteet, niiden lajiluokat ja pohjavesialuerajat.

Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa Oriveden MATTI-tietojärjestelmän kohteista ovat mukana Oriveden entinen huoltoasema (Keskustie 25), Hirtolahden entinen tielaitoksen varikkoalue (Eräjärventie 1305) ja Hirtolahden polttonesteiden jakeluasema/kyläkauppa (Katajatie 4). Vielä toiminnassa olevat kohteet sekä selvitystarpeelliset kohteet aiheuttavat potentiaalisen riskin pohjaveden pilaantumislle. Riskin vähentämiseksi tulee huolehtia toimivien kohteiden ympäristölupien noudattamisesta ja niihin liittyvistä pohjavedentarkkailuista sekä maaperän tutkimisesta toiminnan päättyessä. Selvitystarpeellisten kohteiden maaperän tila tulisi selvittää maaperätutkimuksin. Tarkemmat kohdekuvaukset MATTI-kohteista on esitetty liitteessä 6. Hirtolahden pohjavesialueella sijaitsevan MATTI-kohteen, polttonesteiden jakeluasema, Katajatie 4 tietoja ollaan tarkistamassa ELY-keskuksessa suojelusuunnitelmatyön yhteydessä saadun tiedon seurauksena ja näin ollen tämän kohteen osalta tiedot voivat vielä muuttua.

7.8.2. Toimenpiteet

- Pilaantuneiden maiden rekisterin päivittäminen
- Kohteiden, joiden pilaantuneisuutta ei ole tutkittu, tutkiminen ja mahdollisesti puhdistaminen

7.9 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutos on aikamme yksi suurimmista ongelmista ja se vaikuttaa olennaisesti myös pohjavesivaroihin. Ilmastonmuutoksen seurauksena kohtaamme äärimmäisiä sääoloja, kuten runsaampia sadekausia, myrskyjä sekä pidempiä ja kuumempia kuivakausia. Erityisesti Suomessa on totuttu laadukaisiin ja runsaisiin vesivaroihin, joita voidaan hyödyntää ympäri vuoden. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat sään ääriolosuhteet voivat tehdä tästä hyvästä vedenhankinnan tilanteesta epävakaa.

Ääriolosuhteet aiheuttavat suuria ongelmia sekä pohjaveden luonnollisen tilan että vedenoton näkökulmasta. Rankkasateet nostavat pohjavesien pintoja nopeasti, mikä voi aiheuttaa heikkenemistä pohjaveden laadussa. Runsaat sateet aiheuttavat tulvia luonnossa ja kaupungissa, jolloin pinta- ja suo- ja hulevesiä voi kulkeutua pohjavesimuodostumiin. Tällöin pohjavesi voi pilaantua mikrobiologisesti tai haitta-ainepitoisuudet voivat nousta korkeiksi. Myrskyt puolestaan aiheuttavat onnettomuuksia ja vahinkoja, mikä lisää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Pidempien kuivakausien ei ole ajateltu aiheuttavan suuria ongelmia Suomen pohjavesivaroille. Poikkeuksellisen kuivat ajat voivat kuitenkin laskea pohjaveden pintoja, jolloin virtausolosuhteissa ja sitä kautta vedenlaadussa voi tapahtua muutoksia. Kuivina kesäkuukausina vedenkulutus on usein suurinta, mikä vaikeuttaa tilannetta entisestään. Pohjaveden pinnan lasku tuottaa ongelmia myös pohjavesiriippuvaisissa joki- ja suoympäristöissä, mikä voi tarkoittaa jokien virtaaman vähentymistä ja luonnonsuojelualueiden luontoarvojen heikentymistä (Rintala 2023).

Vesilaitosten tulee varautua muuttuviin sääolosuhteisiin, mikä osaltaan lisää yhteiskunnan turvallisuutta. Tärkeintä on laitosten resurssien turvaaminen, jotta toimintavalmius on mahdollisimman hyvähäiriötilanteen sattuessa. Muita varautumistapoja on desinfiointivalmiuden parantaminen, tulvien ja helteiden huomioiminen kaavoituksessa, tiedotus ja ennusteiden parantaminen sekä varavesilähteiden kartoittaminen. Ilmastonmuutokseen sopeutumista voidaan helpottaa suunnitelmilla, vesilaitosten välisellä yhteistyöllä, järkevällä maankäytöllä sekä hyödyntämällä erilaisia tietojärjestelmiä ja mallinnuksia (Meriläinen et al. 2019).

Ilmastonmuutokseen liittyen vesienhuoltolaissa (119/2001) säädetään, että vesilaitosten tulee olla tietoisia raakaveden laatuun ja määrään kohdistuvista riskeistä. Lisäksi maankäyttö- ja rakennuslaissa (Alueidenkäyttölaki, 1999/132) mainitaan, että ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä on otettava huomioon osana hulevesien hallintaa.

Oriveden kaupungin toimesta tehdään tulvariskialueiden tarkastus 6 vuoden välein. Viimeisin päivitys on tehty vuonna 2024 ja Oriveden pohjavesialueilla ei todettu olevan tulvariskialueita.

Ilmastonmuutoksen seurauksena lisääntyvät sateet lisäävät hulevesien määrää. Päälystetyillä alueilla, kuten Oriveden keskustan pohjavesialueella, hulevedet eivät pääse imeytymään maaperään. Pohjavesivarojen turvaamiseksi puhtaiden hulevesien imeyttämistä tulisi huolehtia ja likaiset hulevedet tulisi johtaa pois. Keskustan alueella on rakennettua hulevesiverkostoa, mutta verkoston tilanne on epäselvä, joten Oriveden kaupunki teettää hulevesiselvityksen vuonna 2025. Hulevesiselvityksen yhteydessä tulee selvittää pohjavettä mahdollisesti vaarantavien hulevesien laatu.

8. ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU

8.1 Kaavoitus

Lainsäädännön (luku 2.3) lisäksi pohjavesiin vaikuttaa kaavoitus. Kaavoituksella maankäyttöä ja rakentamista voidaan ohjata niin, ettei pohjavesialueille aiheudu haitallisia vaikutuksia. Pohjavesialueille haitalliset toiminnot voidaan sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Lisäksi kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä rakentamiselle esimerkiksi pohjaveden suojelurakenteita koskien. Kaavoitus perustuu maankäyttö- ja rakennuslakiin (MRL 132/1999). Kaavoitusta ohjaa pohjavesialueen suojelusuunnitelma, jonka tavoitteena on ennaltaehkäistä pohjaveden laadun heikkenemistä ja turvata pohjaveden määrällinen tila (Ympäristöministeriö 2018). Kaavoitus jakautuu kolmeen tasoon.

Maakuntakaava laaditaan maakuntatasolla ja siihen merkitään tärkeät vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (Ympäristöministeriö 2003). Pohjavesialueet luokitellaan sen mukaan, miten hyvin ne soveltuvat veden hankintaan (SYKE 2022c). Pohjavesialueisiin voidaan kaavassa liittää maakuntakaavamääräys, joka asettaa reunaehdot alueen muulle käytölle.

Maakuntakaavasta voidaan tehdä osittainen täydennys tai päivitys, jota kutsutaan vaihemaakuntakaavaksi. Pirkanmaan vaihemaakuntakaavaehdotus (Elonkirjo ja energia) on parhaillaan nähtävillä: <https://kaava.pirkanmaa.fi/nahtavilla-oleva-aineisto/>. Vaihemaakuntakaava on tarkoitus hyväksyä Pirkanmaan liiton maakuntavaltuustossa keuhäällä 2025. Pirkanmaan vaihemaakuntakaavaan sisältyvät myös Pirkanmaan pohjavesialueet ja niiden osalta on tehty päivityksiä kaavamääräyksiin sekä kaavaselostukseen.

Kunnan laatimassa yleiskaavassa pohjavesialueet voidaan huomioida suunnittelu-, rakentamis- ja suojelumääräyksillä. Pohjavesialueita koskevat määräykset annetaan alueen olosuhteiden ja suunnittelun käyttötarkoituksen perusteella. Esimerkiksi suojelumääräyksellä voidaan rajoittaa rakentamista vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaisilla pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskielloilla. Yleiskaavaan merkitään pohjavedenottamot ja vesilain mukaiset suoja-alueet määräyksineen.

Asemakaava on edellisiä yksityiskohtaisempi maankäytön ja rakentamisen ohjauskeino. Pohjavesialueet voidaan merkitä luokituksen mukaisesti. Vesiensuojelua voidaan toteuttaa kaavamääräyksillä, jotka ohjaavat alueiden käyttötarkoitusta ja rakentamisen sijoittamista. Yksityiskohtaisemmat kaavamääräykset oivat koskea esimerkiksi jätevesien johtamista, öljysäiliöiden ja muiden vaarallisten aineiden säiliöiden sijoittamista, pohjavettä likaavien aineiden ulkovarastointia ja piha-alueen päällystämistä.

8.2 Kaavat Oriveden pohjavesialueilla

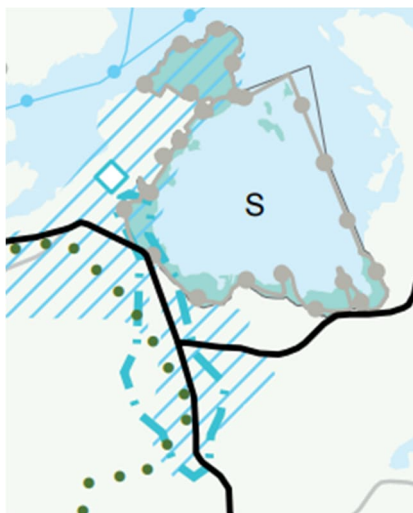
8.2.1. Pirkanmaan maakuntakaava

Pirkanmaan 2. maakuntakaava (Pirkanmaan maakuntakaava 2040) tuli voimaan 2017. Kaavan tavoitteiksi asetettiin maakunnan kilpailukyvyyn vahvistaminen, sosiaalisesti ja ympäristön kannalta kestävän yhdyskuntarakenteen tuottaminen ja ohjan luominen luonnonvarojen kestävälle käytölle ja yhdyskuntarakenteen energiatehokkuudelle (Pirkanmaan liitto 2017b). Kasvava maakunta ja siten raakaveden lisääntyvä tarve pohjaveden lisää pohjavesialueiden tärkeyttä ja korostaa niiden suojelun tarpeellisuutta. Maakuntakaavassa yhtenä lähtökohtana vesihuollolle on Pirkanmaan elinkeino-

, liikenne- ja ympäristökeskuksen laatima Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelman päivitys (2015), jonka tavoitteena on mm. vedenhankinnan turvaaminen ja pohjavesien suojeleminen.

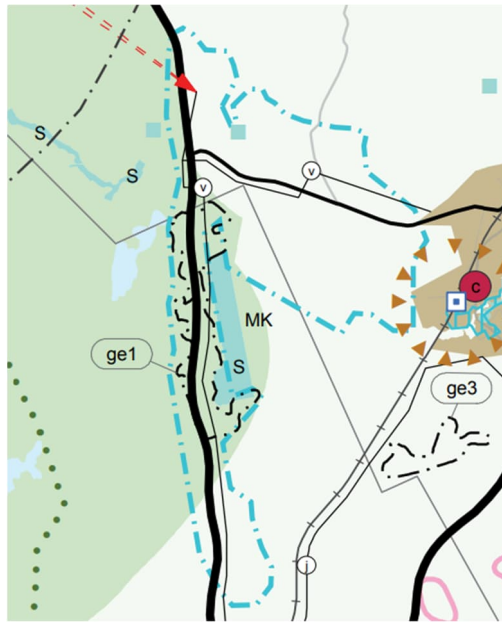
Pirkanmaan maakuntakaavassa (Pirkanmaan liitto 2017c) on osoitettu vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet (1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (2-luokka). Pohjavesialueisiin liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan toimenpiteet alueella eivät saa vaarantaa pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Alla on esitetty Oriveden pohjavesialueet sekä niitä koskevat maakuntakaavamääräykset (Taulukko 15). Pintavalutuskentälle tuleva PT001MP 1 krt/kk.

Hirtolahden pohjavesialueelle (Kuva 14) on merkitty maakuntakaavassa suojelualue, Natura 2000 -alue ja maakunnallisesti arvokas Hirtolahden kulttuurimaisema. Hirttopohjan ja Rönnsalmen suojelualue sekä Natura 2000 -alue sijaitsevat Hirttopohjan ranta-alueella. Suojelualueita koskee suojelumääräys ja maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia suunnittelumääräys. Natura 2000 -verkostoon ei liity kaavamääräyksiä, mutta siihen kuuluvien alueiden suojeluarvot on otettava huomioon luonnonsuojelulain (65 ja 66 §) nojalla. Lisäksi pohjavesialueen läpi kulkee tärkeä yhdystie ja ulkoilureitti, jota koskee suunnittelumääräys.



Kuva 14. Hirtolahden pohjavesialue Pirkanmaan maakuntakaavassa. Pohjavesialue on merkitty vaaleansinisellä katkoviivalla.

Huikonkankaan, Vatiharjun ja Yröskankaan pohjavesialueet (Kuva 15) ovat vierekkäin Juupajoen kunnan ja Oriveden kaupungin rajalla. Huikonkankaan pohjavesialue sijoittuu suurimmaksi osaksi Juupajoen kunnan alueelle, alueen itäpuolella on Korkeakosken taajama. Oriveden kaupungin puolella pohjavesialueet osuvat ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävälle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jonka käytössä on huomioitava mm. luonnon monimuotoisuuden ja luontoarvojen säilyminen. Vatiharjun pohjavesialue sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla harjualueella (Konilamminkangas) ja Huikonkangas sijaitsee paikallisesti arvokkaalla deltamuodostumalla (Huikonkangas-Käpylänkangas). Alueiden läheisyydessä on myös Lakkasuon suojelualue, jota koskee edellä mainittu suojelumääräys. Pohjavesialueiden läpi kulkee kantatie ja tärkeä yhdystie.



Kuva 15. Huikonkankaan pohjavesialue Pirkanmaan maakuntakaavassa. Pohjavesialue on merkitty vaaleansinisellä katkoviivalla.

Oriveden keskustan pohjavesialue (Kuva 16) sijaitsee Oriveden keskusta- ja taajamatoimintojen alueella. Oriveden keskustan alueelle on merkitty tiivistettävä asemanseltu. Pohjavesialueelle osuu myös virkistysalue sekä valtakunnallisesti (Oriveden kirkko, Onnistaipaleen kylä) ja maakunnallisesti (Oriveden vanha kylä) merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joita ei ole merkitty yksittäin maakuntakaavakarttaan vaan liitekarttaan (Pirkanmaan liitto 2017c). Kaikkia edellä mainittuja merkintöjä koskevat erilaiset suunnittelumääräykset. Pohjavesialueen vieressä ja läpi kulkee kantatie, ja yläpuolella sijaitsee kehittämisen kohdealue liikenteellisessä solmukohdassa (valtatie 9 ja kantatien 58 risteysalue).



Kuva 16. Oriveden keskustan pohjavesialue Pirkanmaan maakuntakaavassa. Pohjavesialue on merkitty vaaleansinisellä katkoviivalla.

Karhunotkon pohjavesialue (Kuva 17) sijaitsee Huikonkankaan, Vatiharjun ja Yröskankaan pohjavesialueiden lounaispuolella. Pohjavesialueen koillispuolella on MK, ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävää maa- ja metsätalousvaltaista aluetta. Alueen läpi kulkee ulkoilureitti.



Kuva 17. Karhunotkon keskustan pohjavesialue Pirkanmaan maakuntakaavassa. Pohjavesialue on merkitty vaaleansinisellä katkoviivalla.

Taulukko 15. Oriveden pohjavesialueisiin liittyvät maakuntakaavamerkinnot ja niitä koskevat kaavamääräykset. Lähde: Pirkanmaan liitto 2017a.

Kaavamerkintä	Määräyksen tyyppi	Määräys
Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue 	suunnittelu-määräys	<i>Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vesienhoidon riskialueiksi todettujen pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma sekä pyrkiä pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentämiseen.</i>
S, suojelualue 	suunnittelu-määräys	<i>Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset, ja alueiden toteuttamisesta vastaa ensisijaisesti valtio. Muiden alueiden osalta suojelun toteutus päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.</i>
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema 	suunnittelu-määräys	<i>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä tulee turvata ja edistää luonnon- ja kulttuuriympäristön arvojen säilymistä. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.</i>
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö 	suunnittelu-määräys	<i>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Uusi rakentaminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen.</i>
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö 	suunnittelu-määräys	<i>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä tulee turvata ja edistää alueen kaupunkikuvan ja rakennusperinnön arvojen säilymistä ja edelleen kehittämistä. Uusi rakentaminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen.</i>
V, virkistysalue 	suunnittelu-määräys	<p><i>Alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava virkistyskäyttödellytyksien säilyminen ja kehittäminen, alueenhyvä saavutettavuus sekä osoitettava maakuntakaavakartalle merkittyjen ulkoilureittien jatkuvuus virkistysalueella.</i></p> <p><i>Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ympäristön laatuun, alueen ominaisuuksiin ekologisen verkoston osana sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta.</i></p>
Ulkoilureitti 	suunnittelu-määräys	<i>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava ulkoilureitin toteuttamisedellytykset osana maakunnallisesti ja seudullisesti toimivaa reitistöä. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota luonnonarvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulutusta kestäville alueille.</i>

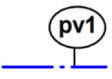




<p>ge1, harjualue</p> 	<p>suunnittelu- määräys</p>	<p>Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve.</p>
<p>Taajamatoimintojen alue</p> 	<p>suunnittelu- määräys</p>	<p>Aluetta tulee suunnitella asumisen, palvelujen ja työpaikkojen sekoituneena alueena. Erityistä huomiota tulee kiinnittää yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä julkisten ja kaupallisten palveluiden saavutettavuutta joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn avulla.</p> <p>Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sovittava ympäristönsä tavalla, joka vahvistaa alueen omaleimaisuutta. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota kulttuuriympäristön, maiseman ja luontoarvojen säilymiseen. Alueen kytkeytyvyys seudullisille virkistysalueille ja ulkoilureiteille tulee ottaa huomioon.</p>
<p>C, keskustatoimintojen alue</p> 	<p>suunnittelu- määräys</p>	<p>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon yhdyskuntarakenteen eheys, kaupunkikuvan omaleimaisuus, asuinympäristön laatu ja monipuolisuus, yhteydet seudullisille virkistysalueille, joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn toimintaedellytykset sekä liityntäpysäköinnin ja joukkoliikenteen vaihtopaikkojen kehittäminen. Alueen suunnittelussa on turvattava kulttuuriympäristöjen arvojen säilyminen.</p> <p>Keskustatoimintojen alueille voidaan sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä. Vähittäiskaupan suuryksiköt on suunniteltava keskustaympäristöön soveltuviksi. Ne on mitoitettava ja niiden toteutus on ajoitettava yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siten, etteivät ne aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia muille keskusta-alueille tai seudun palveluverkon tasapainoiselle kehittämiselle.</p>
<p>Tiivistettävä asemanseutu</p> 	<p>suunnittelu- määräys</p>	<p>Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on pyrittävä raideliikennettä tukevaan tiiviiseen yhdyskuntarakenteeseen sekä laadukkaisiin kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiin. Tiivistettävän alueen laajuus tulee tarkentaa yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.</p>
<p>MK, ekosysteemi- palvelujen kannalta merkittävä maa- ja metsätalousvaltainen alue</p> 	<p>suunnittelu- määräys</p>	<p>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota maa- ja metsätalouden toimintaedellytysten turvaamiseen sekä ulkoilumahdollisuuksia parantavien polku- ja reittiverkostojen ja näihin liittyvien palvelujen järjestämiseen.</p> <p>Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista.</p>

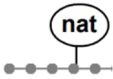

8.2.2. Yleiskaavat Oriveden pohjavesialueilla

Oriveden keskusta-alueella on voimassa oikeusvaikutteinen Oriveden strateginen yleiskaava, jonka Oriveden kaupunginvaltuusto hyväksyi 26.10.2020, ja kaava tuli voimaan kokonaisuudessaan 25.1.2023 (Oriveden kaupunginhallitus 2023a). Oriveden keskustan pohjavesialue sijaitsee keskustajaman alueella. Kaavan yleismääräysten mukaan keskustajamassa kiinnitetään erityistä huomiota suunnitteluun pohjavesialueilla. Pohjaveden muodostumisalueita ei saa vaarantaa rakentamisella. Lisäksi puhtaat hulevedet tulee imeyttää maaperään ja likaantuneet hulevedet tulee johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.

Hirtolahden ranta-alue on mukana 25.1.2023 kuulutetussa rantaosayleiskaavassa (Oriveden kaupunginhallitus 2023b), johon Hirtolahden pohjavesialue on merkitty 1-luokan pohjavesialueena (pv1). Kaavassa ei ole pohjavesialuetta koskevia määräyksiä (Taulukko 16). Pohjavesialueelle on merkitty maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, maisemallisesti arvokasta peltoaluetta, yhdyskuntateknisen huollon alue (Eräjärven seudun vesiosuuskunnan pohjavedenottamo) ja luonnonsuojelualue. Lisäksi pohjavesialueelle on merkitty Hirttopohjan Natura 2000 -alue sekä maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat.

Taulukko 16. Hirtolahden pohjavesialueeseen liittyvät kaavamerkinnot ja niitä koskevat tärkeimmät kaavamääräykset rantaosayleiskaavassa. Lähde: Oriveden kaupunki 2020.

Kaavamerkintä	Merkintöjen määräykset
pv1, 1. luokan pohjavesialue 	Ei määräyksiä.
M, maa- ja metsätalousvaltainen alue 	<i>MRL:n 43 §:n 2 mom:n perusteella määrätään, että M- alueen ranta-alueella on asuin- ja lomarakentaminen kielletty.</i> <i>Alueen rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen määräyksiä, ellei kaavassa ole toisin osoitettu.</i>
MA, maisemallisesti arvokas peltoalue 	<i>MRL:n 43 §:n 2 mom:n perusteella määrätään, että MA- alueen ranta-alueella on asuin- ja lomarakentaminen kielletty.</i> <i>Alueen rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen määräyksiä, ellei kaavassa ole toisin osoitettu.</i>
ET, yhdyskuntateknisen huollon alue 	Ei määräyksiä.
SL, luonnonsuojelualue 	<i>Merkinnällä on osoitettu luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitetut, valtion toimesta toteutettavat alueet.</i>

<p>nat, Natura 2000 -verkoston kuuluva alue</p> 	<p><i>Ei määräyksiä.</i></p>
<p>mkm, maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema</p> 	<p><i>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä tulee turvata ja edistää luonnon- ja kulttuuriympäristön arvojen säilymistä. Avointen maisematiilojen säilymiseen on kiinnitettävä erityistä huomioita.</i></p>

Huikonkankaan, Vatiharjun, Yröskankaan ja Karhunotkon pohjavesialueilla ei ole yleiskaavoja.

8.2.3. Asemakaavat Oriveden pohjavesialueilla

Oriveden keskustan pohjavesialueella on voimassa eri ikäisiä asemakaavoja (Oriveden kaupungin kaavakartat-karttapalvelu). Uusimmissa asemakaavoissa on pohjavesialueen osalta kaavamääräys, jonka mukaan rakentamista ja muita toimenpiteitä rajoittavat pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot. Lisäksi alueella tulee välttää pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimenpiteitä. Mahdolliset öljysäiliöt on sijoitettava sisätiloihin tai maan päälle tiiviiseen katettuun suoja-altaaseen, jonka tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan öljyn suurin määrä. Osassa asemakaavoista on määräys liiketoiminnan lastaus- ja purkualueiden sekä ajoneuvoliikenteeseen ja pysäköintiin käytettävien alueiden eristämisestä vettä läpäisemättömällä materiaalilla. Lisäksi osassa kaavoista määrätään hulevesien johtamisesta (öljynerotuskaivon kautta) kaupungin sadevesiviemäriin tai pohjavesialueen ulkopuolelle.

Lisäksi Oriveden keskustassa on useita vireillä olevia asemakaavahankkeita, jotka osuvat pohjavesialueelle kokonaan tai osittain. Näiden kaavahankkeiden pohjavesiä koskevat kaavamääräykset on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Hirtolahden pohjavesialueeseen liittyvät kaavamerkinnot ja niitä koskevat tärkeimmät kaavamääräykset rantaosayleiskaavassa. Lähde: Oriveden kaupunki 2020.

Asemakaava-hanke	Pohjavesiä koskevat määräykset
Kirkkolahdenrannan asemakaavan muutos	<p>Alueen suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen. Alueella pohjaveden laatua tai määrää vaarantavat toimenpiteet on kielletty. Rakentamisessa tulee huomioida mahdolliset haitalliset vaikutukset pohjavesialueelle ja esittää ratkaisut, joilla mahdolliset haitat voidaan estää, myös rakentamisen aikaiset haitat.</p> <p>Rakennuspaikalla syntyviä hulevesiä tulee mahdollisuuksien mukaan viivytellä tontin alueella esimerkiksi kasvillisuuden ja vettä läpäisevien pintamateriaalien avulla. Hulevedet tulee viivytellä kiinteistön alueella siten, että jokaista vettä läpäisemätöntä 100 pinta-neliometriä kohden tulisi varata 1 m³ allas- tai säiliötilavuutta. Hallintajärjestelmä voi toimia myös osin tai kokonaan imeyttävänä ratkaisuna. Allas- ja säiliötilavuuden tulee tyhjentyä täyttymisestä vähintään 2 tuntia ja korkeintaan 12 tuntia. Järjestelmässä tulee olla hallittu ylivuoto. Määräys koskee myös rakentamisen aikaista huleveden hallintaa.</p>
Keskustien itäpuolisen alueen asemakaavan muutos ja laajennus	<p>Osa alueesta sijoittuu vedenhankintaa varten tärkeälle pohjavesialueelle. Alueella tapahtuvaa rakentamista ja muuta maankäyttö rajoittavat vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot (ympäristönsuojelulaki 17§ ja vesilaki 3:2§). Pohjaveden laatuun ja määrään vaikuttavista toiminnoista on tarvittaessa pyydettävä lupaviranomaisen lupa. Hulevedet tulee viivytellä kiinteistön alueella siten, että jokaista vettä läpäisemätöntä 100 pinta-neliometriä kohden tulee varata 1 m³ allas- tai säiliötilavuutta. Hallintajärjestelmä voi toimia myös osin tai kokonaan imeyttävänä ratkaisuna. Allas- tai säiliötilavuuden tulisi tyhjentyä täyttymisestä vähintään 2 tuntia tai korkeintaan 12 tuntia. Järjestelmästä tulee olla hallittu ylivuoto. Rakennuslupaa varten on esitettävä suunnitelma hulevesien käsittelystä. Suunnitelman laadinnassa on oltava yhteydessä kaupungin tekniseen toimeen.</p>
Uimarannan asemakaavan muutos	<p>Pv-alueen suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen. Alueella pohjaveden laatua tai määrää vaarantavat toimenpiteet on kielletty. Rakentamisessa tulee huomioida mahdolliset haitalliset vaikutukset pohjavesialueelle ja esittää ratkaisut, joilla mahdolliset haitat voidaan estää, myös rakentamisen aikaiset haitat.</p>
Yhteiskoulun ja lukion asemakaavamuutos	<p>Pv-alueen suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen. Alueella pohjaveden laatua tai määrää vaarantavat toimenpiteet on kielletty. Rakentamisessa tulee huomioida mahdolliset haitalliset vaikutukset pohjavesialueelle ja esittää ratkaisut, joilla mahdolliset haitat voidaan estää, myös rakentamisen aikaiset haitat.</p>

Muilla Oriveden pohjavesialueilla ei ole asemakaavoja.

8.2.4. *Kaavoitusta ja maankäytön suunnittelua koskevat ohjeet ja toimenpidesuosituks*

Pohjaveden suojeleminen on huomioitava maankäyttöä suunniteltaessa. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan tavoitteena on muun muassa edistää ympäristönsuojelua ja säästeliästä luonnonvarojen käyttöä sekä ehkäistä ympäristöhaittoja. Suunnittelun on perustuttava riittäviin vaikutusten arviointeihin.

Vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjavesialueiden muuttamis- ja pilaamiskiellot rajoittavat pohjavesialueella rakentamista. Rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään. Myös pohjavesialueelle sijoittuva toiminta saattaa vaarantaa pohjaveden laadun. Toiminnasta aiheutuva riski voidaan vähentää teknisillä suojarakenteilla, mutta pohjavettä vaarantavat toiminnot pitäisi ensisijaisesti ohjata pois pohjavesialueelta jo kaavoitusvaiheessa.

Erilaisissa kaavoissa voidaan antaa määräyksiä, jotka koskevat esimerkiksi haitallisten ympäristövaikutusten estämistä ja rajoittamista. Paikallisissa rakennusjärjestyksissä voidaan antaa määräyksiä, jotka ovat tarpeellisia hyvän elinympäristön säilyttämiseksi ja toteuttamiseksi. Valtioneuvosto voi asettaa valtakunnallisia käyttötavoitteita, joilla pyritään vaikuttamaan laajemmin kuin maakunnallisesti tai kansallisesti mm. luonnonvaroihin.

Kun kaavoitetaan rakentamista pohjavesialueelle, kaavamääräyksillä pyritään suojelemaan pohjavettä. Joitakin esimerkkejä yksityiskohtaisista määräyksistä:

- Öljysäiliöiden sijoittaminen: Öljysäiliöt tulee sijoittaa rakennuksen sisätiloihin tai maan päälle tiiviiseen, katettuun suoja-altaaseen. Suoja-altaan tilavuuden on oltava suurempi kuin varastoitavan öljyn enimmäismäärä.
- Pohjaveden muodostumisen turvaaminen: Rakennusten kattovedet ja puhtaat hulevedet tulee imeyttää maahan. Mahdollisesti likaiset hulevedet on johdettava pois alueelta. Suunnittelussa tulee suosia viheralueita ja läpäiseviä pintoja, jotta hulevesiä muodostuisi vähemmän.
- Maalämpöjärjestelmät: Maalämpöjärjestelmien rakentamisessa on huomioitava pohjaveden suojeleminen, esimerkiksi estämällä mahdolliset vuototilanteet. Järjestelmien rakentaminen pohjavesialueille on tyypillisesti kielletty kaupungin rakennusjärjestyksessä tai ympäristönsuojelumääräyksissä. Rakentaminen vaatii aina vähintään vesilain mukaisen lupatarpeen arvioinnin.
- Piha- ja liikennealueiden päällystäminen: Näiden alueiden päällystämässä tulee käyttää materiaaleja ja ratkaisuja, jotka estävät haitallisten aineiden pääsyn pohjaveteen.
- Hulevesien johtaminen: Hulevesien hallinnassa on varmistettava, että mahdollisesti likaiset vedet johdetaan pois pohjavesialueelta ja käsitellään asianmukaisesti.

Nämä määräykset auttavat varmistamaan, että pohjavesialueet säilyvät puhtaina ja turvallisina.

8.3 *Rakennusjärjestys ja ympäristönsuojelumääräykset*

Rakennusjärjestys on rakentamista ohjaava paikallinen säädös, jonka jokaisen kunnan on laadittava. Rakennusjärjestyksen määräysten tehtävänä on huolehtia lakiin sisältyvien tavoitteiden toteuttamisesta sekä. Määräykset voivat koskea mm. rakennuspaikkaa, rakennuksen kokoa, sijoittumista ja sopeutumista ympäristöön, rakennetun ympäristön hoitoa ja vesihuollon järjestämistä.

Oriveden kaupungin voimassa olevan rakennusjärjestyksen (Oriveden kaupunki 2019) mukaan pohjavesialueilla rakentaessa on pohjaveden pilaantumisen estämiseen kiinnitettävä erityistä huomiota. Rakennusjärjestyksen pohjavesiä koskevat määräykset on esitetty luvussa 9.

Uusi rakentamislaki ja alueidenkäyttölaki tulevat voimaan vuoden 2025 alusta, mistä johtuen Oriveden kaupungissa on vireillä rakennusjärjestyksen uudistaminen.

Oriveden kaupungin ympäristönsuojelumääräykset tulivat voimaan 1.8.2013. Määräykset perustuvat ympäristönsuojelulakiin, ja ne velvoittavat Oriveden kaupungin asukkaita, kiinteistönomistajia ja toiminnanharjoittajia. Pohjavesiä koskevat ympäristönsuojelumääräykset on esitetty luvussa 9.

9. YLEISIÄ MÄÄRÄYKSIÄ JA OHJEITA TOIMINTAAN POHJAVESIALUEILLA

9.1 Asutus

Määräykset

Oriveden kaupungin rakennusjärjestys (29 §):

- Tehtäessä maanrakennustöitä tärkeillä pohjavesialueilla, pohjaveden pilaantumisen estämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Maata kaivettaessa pohjaveden ylimmän pinnan ja kaivupinnan välille on jätettävä riittävä suojakerros. Täyttöjä tehtäessä täyttöainesten on oltava puhtaita, laadultaan täyttöön soveltuvia kiviperäisiä maa-aineksia. Rakennusvalvontaviranomainen voi vaatia hankkeeseen ryhtyvältä selvitystä suojakerroksen riittävydestä ja täyttömaan puhtaudesta.
- Haettaessa lupaa rakentamiseen liitteen 4 mukaisilla pohjavesialueilla, lupa-asiakirjoihin on liitettävä asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma ja siihen liittyvä pohjaveden tarkkailuohjelma rakennusvalvontaviranomaisen harkinnan mukaan.

9.2 Jätevedet

Määräykset

Oriveden kaupungin rakennusjärjestys (29 § ja 32 §):

- Pohjavesialueilla jätevedet on johdettava yleiseen jätevesiviemärijärjestelmään, kerättävä umpisäiliöön tai käsiteltävä asianmukaisesti ympäristönsuojeluviranomaisen hyväksymällä tavalla. Jätevesiviemäriin tiiviystä on tarvittaessa varmistuttava koestamalla viemäriennon käyttöönottoa.
- Pohjavesialueilla jätevesien käsittelyjärjestelmän rakentamisen edellytyksenä on tiivis pohjarakenne. Käsitelty jätevesi on johdettava tiiviissä rakenteessa pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, jätevedet on kerättävä umpisäiliöön.

- Jätevedet tulee johtaa käsittelykohteeseen tiiviissä putkessa, jossa on riittävästi tarkastuskai-voja putken kunnan tarkastamista varten. Tarkastuskaivot tulee rakentaa myös liitettäessä tonttviemärit kunnalliseen jätevesiviemäriin.
- Pohjavesialueilla oleviin jätevedenpumppaamoihin tulee rakentaa ylivuotoaltaat, jotka on mitoitettava niin suuriksi, että häiriötilanteissa ei jätevesi pääse vuotamaan maastoon.
- Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella sijaitseva tontti on liitettävä laitoksen vesijohtoon sekä jätevesiviemäriin vesihuoltolain mukaisesti.
- Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen ulkopuolella rakennushankkeeseen ryhtyvän on varmis-tettava talousveden riittävä laatu ja saatavuus, ja rakennuspaikan jätevedet tulee käsitellä viranomaisen hyväksymällä tavalla.
- Jätevesien käsittelyjärjestelmät tulee toteuttaa ja sijoittaa siten, että kerran 50 vuodessa esiintyvän ylimmän tulvavedenkorkeuden aikana puhdistamattomat jätevedet eivät pääse suoraan vesistöön.
- Jätevesien imeytys- ja kokoomaputkistot tulee sijoittaa vähintään puoli metriä keskimääräisen vuotuisen ylivesitason yläpuolelle.

Oriveden kaupungin ympäristönsuojelumääräykset (5 §, 7 § ja 8 §):

- Kaikista jätevesijärjestelmistä on pidettävä huoltopäiväkirjaa.
- Pohjavesialueilla, joilla on vesihuoltolaitoksen viemäri, kiinteistöjen viemäroidyt jätevedet on johdettava yleiseen viemäriin.
- Pohjavesialueella käymäläjätevesien johtaminen maaperään on kiellettyä. Vesikäymälä- ja pesujätevesien yhteiskäsittelyn edellytyksenä on tiivis jätevesien käsittelyjärjestelmä, josta poistuvat puhdistetut jätevedet on johdettava tiiviissä rakenteessa pohjavesialueen ulko-puolelle. Erillisviemäroinnissä vaihtoehdot ovat vesikäymäläjätevesien johtaminen umpisäili-öön tai kuivakäymälän rakentaminen.
- Pohjavesialueella pelkkien pesujätevesien käsittelyjärjestelmän on oltava tiivis ja puhdistettu-jen pesujätevesien purkupaikka tulee sijoittaa siten, ettei jätevesistä aiheudu pilaantumisen vaaraa. Ympäristönsuojelulain 27 b §:ssä tarkoitetut vähäiset jätevesimäärät voidaan kuiten-kin johtaa maahan, jos jätevesien johtamispaikka on riittävän etäällä vedenottamosta ja sijainniltaan muuten sellainen, ettei jätevesistä aiheudu pilaantumisen vaaraa.
- Pohjavesialueilla sijaitsevilla kiinteistöillä ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja laitteiden pesu pesuaineilla on sallittu ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesu-vedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta yleiseen jätevesiviemäriin tai muuhun hyväksytyyn jätevesien puhdistusjärjestelmään.
- Pohjavesialueilla ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja laitteiden pesu pesuaineilla, mikäli jä-tevedet pääsevät imeytymään maahan, aiheuttaa aina pohjaveden pilaantumisen vaaran. Tä-män vuoksi pesuaineiden käytön kieltäminen pesemisessä pohjavesialueilla muualla kuin tä-hän tarkoitukseen erikseen rakennetuilla ja viemäroidyillä paikoilla, on perusteltua.

- Veneitä kunnostettaessa myrkkypitoisen pohjamaalin poistaminen on tehtävä tiiviillä alustalla, joka estää ympäristölle haitallisten maalijätteen pääsyn maaperään ja jolta maalijäte voidaan kerätä mahdollisimman tarkoin talteen.
- Lumenkaatopaikkaa ei saa sijoittaa pohjavesialueelle eikä vesistöön.

9.3 Öljysäiliöt

Määräykset

Oriveden kaupungin rakennusjärjestys (29 §):

- Pohjavesialueella öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt tulee sijoittaa sisätiloihin tai maan päälle kyseisen kemikaalin pidättävään, katettuun suoja-altaaseen, jonka tilavuus tulee olla suurempi kuin varastoitavan aineen suurin määrä.

Oriveden kaupungin ympäristönsuojelumääräykset:

- Uusien maan alle sijoitettavien öljy-, polttoneste- ja muiden kemikaalisäiliöiden on oltava kaksoisvaippaisia. Säiliöt on varustettava ylitäytön estolaitteella sekä hälyttävällä vuotojen ilmaisujärjestelmällä. Vuotojen ilmaisujärjestelmässä ei saa käyttää ympäristölle tai terveydelle vaaralliseksi luokiteltua kemikaalia. Maanalaiseen lämmitysöljysäiliöön liitettävä öljylämmityslaitteisto on varustettava yksiputkijärjestelmällä.
- Pohjavesialueella sijaitsevaa maanalaista öljy-, polttoneste- tai muuta kemikaalisäiliötä ei saa kunnostaa pinnoittamalla.
- Maanpäälliset yksivaippaiset säiliöt on varustettava kiinteällä säiliökokoista vastaavalla valuma-altaalla tai sijoitettava katettuun suoja-altaaseen, jonka tilavuus määräytyy säiliön koon ja kemikaalin vaarallisuuden mukaan. Säiliöt, joissa on kaksoisvaippa tai kiinteä umpinainen valuma-allas, tulee varustaa siten, että säiliöiden tiiveys on todettavissa.
- Työmaa-alueella olevan yksivaippaisen säiliön ei tarvitse olla katetussa suoja-altaassa, mikäli säiliö on varustettu kiinteällä säiliökokoista vastaavalla valuma-altaalla tai säiliö on varastosäiliö, joka on myös liikenne- ja viestintäministeriön asetuksen (369/2011) vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä mukainen IBC-pakkaus. Tankkauspaikan on oltava tiiviiksi pinnoitettu tai katettu imeytysmatoilla niin, että mahdolliset vuodot voidaan kerätä talteen.
- Muiden pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheuttavien kemikaalien varastoiminen työmaa-alueella on kielletty.
- Säiliön haltijan tai omistajan on tarkastutettava maanalainen öljysäiliö siten kuin kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista annetussa päätöksessä (KTMp 30.3.1983/344) edellytetään. Tarkastuksen saa suorittaa vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston päteväksi arvioima tarkastaja.
- Säiliön haltijan tai omistajan on tarkastutettava maanpäällinen sekä maanalainen muu kuin edellä mainitussa päätöksessä tarkoitettu öljysäiliö ja vaarallisten kemikaalien sekä vaarallisten jätteen säiliö varusteineen ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluessa säiliön

käyttöön otosta ja siitä eteenpäin 10 vuoden kuluessa edellisestä tarkastuksesta, ellei säiliön kunnan vuoksi ole tarpeen tehdä tarkastusta useammin. Tarkastuksesta on laadittava tarkastuspöytä-kirja, joka on säilytettävä ja pyydettyessä esitettävä valvontaviranomaiselle. Tarkastuksen tekijällä on oltava tehtävän edellyttämä ammattitaito. Määräys ei koske IBC-pakkauksia, jotka on tyyppihyväksytyt ja tarkastettu liikenne ja viestintäministeriön asetuksen (369/2011) mukaisesti.

9.4 Maalämpö

Määräykset

Oriveden kaupungin rakennusjärjestys (29 § ja 34 §):

- Tärkeillä pohjavesialueilla maalämpöjärjestelmän rakentamisen lupahakemuksesta tulee pyytää lausunto kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselta ja Pirkanmaan ELY-keskukselta, sekä mahdollisesti osoitettava vesilain mukainen lupa.
- Putkistoissa käytettävä lämmönsiirtoaine ei saa olla terveydelle tai ympäristölle vaarallista. Pintavesien pääsy pohjaveteen on estettävä tiivistämällä putkien läpiviennit.

Oriveden kaupungin ympäristönsuojelumääräykset (13 §):

- Maalämmön ja vesistöä otettavan lämmön käyttöönotossa on varmistuttava siitä, ettei putkistoissa johdettava aine ole terveydelle tai ympäristölle vaarallista. Putkistot tulee merkitä asemapiirrookseen sekä maastoon.
- Kallioporakaivon ja energiaporakaivon porauksessa syntyvä karkea kiviaines sekä veden ja kiintoaineen muodostama liete tulee käsitellä siten, ettei siitä aiheudu haittaa ympäristölle tai naapureille. Kiviainesta tai lietettä ei saa johtaa sellaisenaan suoraan vesistöön tai yleisiin viemäreihin. Kiviaines tulee varastoida työn aikana siten, ettei se pölyä tuulen mukana tai leviä sateen mukana lietteenä hallitsemattomasti ympäristöön.
- Maalämpöpumpuissa voidaan käyttää nesteitä, joiden ominaisuuksia tai riskejä pohjavedelle ei riittävästi tunneta. Suunniteltaessa maalämmön käyttöä kiinteistön lämmitysmuotona on etukäteen varmistuttava käytettävän nesteen haittattomuudesta. Ympäristönsuojelulain 8 §:n mukaan pohjaveden pilaaminen sekä pilaantumisen vaaraa aiheuttava toiminta on kielletty.

9.5 Maa-ainesten otto

Määräykset

Oriveden kaupungin rakennusjärjestys (29 §):

- Tehtäessä maanrakennustöitä tärkeillä pohjavesialueilla, pohjaveden pilaantumisen estämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Maata kaivettaessa pohjaveden ylimmän pinnan ja kaivupinnan välille on jätettävä riittävä suojakerros. Täyttöjä tehtäessä täyttöainesten on

oltava puhtaita, laadultaan täyttöön soveltuvia kiviperäisiä maa-aineksia. Rakennusvalvontaviranomainen voi vaatia hankkeeseen ryhtyvältä selvitystä suojakerroksen riittävydestä ja täyttömaan puhtaudesta.

- Haettaessa lupaa rakentamiseen liitteen 4 mukaisilla pohjavesialueilla, lupa-asiakirjoihin on liitettävä asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma ja siihen liittyvä pohjaveden tarkkailuohjelma rakennusvalvontaviranomaisen harkinnan mukaan.

10. POHJAVESIONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN

Ympäristöön ja pohjaveteen vaikuttaviin kemikaalionnettomuuksiin ja häiriöihin tulee valmistautua etukäteen, jotta vahingon sattuessa voidaan toimia nopeasti ja tehokkaasti. Pirkanmaan pelastuslaitos johtaa kemikaalionnettomuuksien torjuntaa. Paikalle saapuvalla pelastusyksiköllä tulee olla ajantasainen tieto pohjavesialueiden ja vedenottamoiden sijainneista. Jokaisella on velvollisuus ilmoittaa pelastuslaitokselle pohjavesialueella tapahtuneesta ympäristövahingosta sekä aloittaa tarpeelliset ja välittömät torjuntatoimenpiteet. Kemikaalivahingosta tulee ilmoittaa myös kunnan ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisille, vesilaitokselle, vesiosuuskunnille ja Pirkanmaan ELY-keskukselle.

Pelastuslaitos aloittaa torjuntatoimet heti hälytyksen tai ilmoituksen saatuaan. Heidän ensisijaisena tavoitteena on rajata maaperän sekä pinta- ja pohjaveden pilaantuminen mahdollisimman pienelle alueelle ja estää epäpuhtauksien pääsy kaivoihin tai vedenottamoihin. Pelastuslaitos johtaa akuutin vaiheen torjuntatoimia, mutta myös kunnan ympäristö- ja terveydensuojeluviranomaisilla sekä vesilaitoksella tulee olla suunnitelma onnettomuuksien varalle. Akuutin vaiheen jälkeen kunta huolehtii tarvittavista jatkotoimista ja jälkitorjuntaa johtaa kunnan määräämä viranomainen. Pirkanmaan ELY-keskus antaa asiantuntija-apua tarvittaessa. Vahingon aiheuttaja on vastuussa vahinkojen korjaamisesta ja korvaamisesta, ja tätä vastuuta täydentää lakisääteinen ympäristövahinkorahasto, joka aloittaa toimintansa 1.1.2025. Rahasto turvaa korvaukset tapauksissa, joissa korvauksia ei saada perittyä varsinaiselta vastuutaholta (Ympäristöministeriö 2024).

Pirkanmaan pelastuslaitos on päivittänyt öljyvahinkojen torjuntasuunnitelman vuonna 2017. Torjuntasuunnitelma kattaa koko Pirkanmaan alueen. Torjuntasuunnitelmassa on huomioitu pohjavesialueet sekä pohjavedenottamot. Öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmaa ollaan päivittämässä ympäristövahinkojen torjuntasuunnitelmaksi vuonna 2025.

Pohjavettä uhkaavan onnettomuuden torjuntaan tarvitaan joskus nopeasti erityisasiantuntijoiden apua pilaantumisen ehkäisemiseksi. Kunnan ja vesilaitoksen varautumissuunnitelmiin tulee sisältyä tiedot tarvittavista asiantuntijoista, laboratorioista ja urakoitsijoista. Oriveden kaupungin vesilaitokselle on tehty häiriötilanteiden varalle valmiussuunnitelma, joka päivitetään vuosittain. Valmiussuunnitelmassa kartoitetaan laitoksen valmiudet vesihuoltoa vaikeuttavien tilanteiden varalle sekä laaditaan niiden varalle toimintaohjeet. Lisäksi suunnitelmassa on määritelty erityistilanteiden viestintäsuunnitelma ja puhelinnumerot.

On tärkeää sopia etukäteen myös vahinkotilanteessa tarvittavista tiedottamis- ja tiedonvälitysjärjestelyistä. Viranomaisten (kuten pelastus-, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaiset) ja toimijoiden (esim. vesilaitokset) on pidettävä poikkeus- ja häiriötilannesuunnitelmansa ajan tasalla ja niiden on sovittava yhteen muiden osapuolten suunnitelmien kanssa.

Vesilaitoksen on oltava valmis vedenjakeluun myös erilaisten häiriötilanteiden aikana. Häiriötilanteet voivat olla lyhytaikaisia katkoksia vesilaitoksen toiminnassa tai suurempia ongelmia, kuten raakavesilähteen pilaantuminen, vesijohtoverkoston jäätyminen tai pilaantuminen, ilkivalta tai suuronnettomuudet. Kunnan terveydensuojeluviranomaisen laatimaan häiriötilannesuunnitelmaan sisältyy myös talousveden häiriötilannesuunnitelma. Vesihuollon erityistilanteita ja niiden varautumista käsitellään tarkemmin Suomen ympäristökeskuksen ympäristöoppaassa nro 128 (Vikman & Arosilta, 2006), Huoltovarmuuskeskuksen oppaassa vesihuoltolaitosten häiriötilanteisiin varautumisesta (2016) ja Valviran Toimintatavat talousveden laadun turvaamiseksi -ohjeistossa.

11. SUOJELUSUUNNITELMAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005), niin kutsuttu SOVA-laki ja siihen liittyvä asetus (347/2005) määräävät, että viranomaisten on arvioitava suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutukset riittävällä tavalla valmisteltaessa suunnitelmia ja ohjelmia. Ne myös sisältävät säännökset tiettyjen suunnitelmien ja ohjelmien ympäristöarvioinnista. Lain 3 §:n mukaan viranomaisen, joka vastaa suunnitelmasta tai ohjelmasta, on varmistettava, että ympäristövaikutukset selvitetään ja arvioidaan riittävässä määrin valmistelussa, jos suunnitelman tai ohjelman toteuttaminen voi aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia.

SOVA-lain 2 §:n mukaan ympäristövaikutuksena tarkastellaan suunnitelman tai ohjelman välitöntä ja välillistä vaikutusta Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- a) ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen;
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma sisältää suosituksia toimenpiteistä, jotka koskevat pohjavesialueilla tapahtuvaa toimintaa ja maankäyttöä, perustuen pohjaveden suojelua koskevaan lainsäädäntöön. Suunnitelmalla ei ole suoria oikeudellisia vaikutuksia, mutta sen ohjeiden soveltaminen käytännössä, esimerkiksi kaavoituksessa tai lupaprosesseissa, voi johtaa välillisiin oikeusvaikutuksiin.

Pohjavesialueiden suojelu parantaa asukkaiden terveyttä, elinoloja ja viihtyvyyttä. Tärkeimpänä tavoitteena on varmistaa, että asukkailla on käytössään hyvälaatuista talousvettä. Suojelutoimenpiteet, jotka tähtäävät pohjaveden laadun ja määrän turvaamiseen, edistävät myös pohjavesialueiden ulkoilu- ja virkistyskäyttömahdollisuuksien säilymistä.

Vesienhoitolain mukaan pohjavesialueiden suojelu kattaa myös ne alueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat riippuvaisia. Tällaisia ekosysteemejä ovat esimerkiksi lähteet, lähdepurot ja -lammet. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma parantaa pohjavesiriippuvaisten kasvien ja eliöiden kasvu- ja elinolosuhteita, mikä puolestaan tukee luonnon monimuotoisuutta.

Suojelusuunnitelman päätavoitteena on estää pohjaveden laadun heikkeneminen ja varmistaa sen riittävä määrä, ilman että alueen maankäyttöä rajoitetaan tarpeettomasti. Pohjaveden suojelutoimenpiteillä ei katsota olevan suoria vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan tai kulttuuriperintöön. Pohjaveden laadun ja määrän turvaaminen saattaa kuitenkin vaatia maankäytön rajoituksia pohjavesialueilla, jotta esimerkiksi maa-ainesoton

tai liiallisen rakentamisen vaikutukset eivät heikennä pohjaveden muodostumisolosuhteita. Pohjaveden suojeleminen ja vedenhankintakelpoisuuden varmistaminen voivat joissain tapauksissa rajoittaa maan ja kiviainesvarojen hyödyntämistä pohjavesialueilla. Näillä suojelutoimenpiteillä voi kuitenkin olla positiivisia vaikutuksia, kuten maisema-arvojen säilyminen.

12. SUOJELUSUUNNITELMAN TOTEUTTAMINEN JA SEURANTA

Tärkeimmät toimenpide-ehdotukset pohjavesialueittain on esitetty raportin luvussa 7. Tekstissä esitettyjen ehdotusten perusteella on koottu erillinen toimenpideohjelma, joka löytyy raportin liitteestä 7. Suojelusuunnitelman seurannan, toimenpideohjelman toteutuksen ja päivittämisen kannalta avainasemassa on seurantaryhmä. Seurantaryhmä vastaa toimenpiteiden toteutuksen seurannasta ja ohjelman päivittämisestä sekä tärkeiden asioiden jakamisesta eri viranomaisten välillä. Seurantaryhmä kokoontuu vuosittain ja sen kutsuu koolle Oriveden kaupunki. Edellisessä kokouksessa päätetään seuraavan kokouksen ajankohta.

Viitteet

- Alajoki, H., Bilaletdin, Ä., Honkanen, S., Isid, D., Kara, P., Kerkkä, V., Lindqvist, P., Liukkonen, H., Mäkynen, A., Niemelä, M., Nenonen, N., Pelkonen, P., Peltonen, A. (toim.), Syväälä, R., Taskinen, S. ja Vainonen, A. 2022. Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022 – 2026. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Tampere. Raportteja 12/2022. 163–171. ISBN 978-952-398-007-5 (PDF). <https://www.doria.fi/handle/10024/184671>
- Alapassi, M., Rintala, J. ja Sipilä, P. 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöopas 85. 101 s. ISBN 951-731-315-2 (PDF). https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40806/YO_85.pdf
- Arola, T., Luoma, S., Korhonen, K., Jarva, J., Leppäharju, N. ja Hagström, M. 2021. Energiakaivon asennus ja käyttö – Ympäristöriskitarkastelu. Geologian tutkimuskeskus (GTK). https://www.researchgate.net/publication/351707195_Energiakaivon_asennus_ja_kaytto_-_Ymparistoriskitarkastelu
- Britschgi, R., Piirainen, S., Joensuu, S., Juvonen, J., Ala-aho, P., Karvonen, T., Kauppila, M., Keränen, J., Marttila, H., Nieminen, M., Nieminen, T., Rintala, J., Ronkainen, T., Ronkanen, A-K., Rossi, P., Räsänen, T. ja Tuominen, S. 2022. Metsätalouden pohjavesivaikutukset - MEPO-hankkeen loppuraportti 2021. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022/4. 183 s. ISBN 978-952-383-484-2 (PDF). <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163751>
- Britschgi, R., Rintala, J. ja Puharinen, S-T. 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018. 142 s. ISBN 978-952-11-4818-7. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161164>
- FCG. 2024. Shell Express Orivesi, Keskustie 54 Pohjavesitarkkailu 2024. Tarkkailuraportti.
- Geologia.fi 2018. Harjut ja Salpausselät. Sivulla vierailtu 15.7.2024. <https://www.geologia.fi/2018/09/12/harjut-ja-salpausselat/>
- GTK n.d. Tampereen seudun taajamageologinen kartoitus- ja kehittämishanke (TAATA). Sivulla vierailtu 26.7.2024. <http://projects.gtk.fi/TAATA/kartoitus/Maaperatutkimukset/Orivesi/>
- Gustafsson, J., Kinnunen, T., Kivimäki, A-L. ja Suomela, T. 2006. Pohjavesien suojelu - Taustaselvitys Osa IV, Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2006. 52 s. ISBN 952-11-2512-8 (PDF). <https://helda.helsinki.fi/items/b3c65a32-fb76-471f-9aa8-76dd3e5838f7>
- Isomäki, E., Valve, M., Kivimäki, A-L. ja Lahti, K. 2006. Pienten pohjavesilaitosten ylläpito ja valvonta. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöopas. 133 s. ISBN 952-11-2531-4 (PDF). <https://helda.helsinki.fi/items/f5a571a0-5ef2-4735-8ce5-cb48494be584>
- Kangasniemi, P. (Eräjärven seudun vesiosuuskunta) 2024. Hirtolahden vedenottamon vedenkäsittelyvalmius. Yksityinen sähköposti 12.8.2024. Viestin saaja Ella Ketola.
- Kangas, A. (toim.) 2017. Haja-asutuksen jätevedet – Lainsäädäntö ja käytännöt. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöopas 2017. 95 s. ISBN 978-952-11-4740-1 (PDF). <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80090>

Korkka-Niemi, K. ja Salonen, V-P. 1996. Maanalaiset vedet – pohjavesigeologian perusteet. Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskus, Turun yliopisto, 181 s.

Kubin, E., Křeček, J. ja Palán, L. 2017. Effects of Forest Practices on Water Resources Recharge in the Boreal Climate. *Environmental Processes* 4, 509–522 s. <https://doi.org/10.1007/s40710-017-0249-4>

Lindholm, A. 2014a. Pirkanmaan arvokkaiden harjualueiden inventoinnin tarkistus 2014, Kohdekuvaukset osa I: Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 111/2014. 121 s. ISBN 978-952-314-174-2 (PDF). <https://www.doria.fi/handle/10024/109265>

Lindholm, A. 2014b. Pirkanmaan arvokkaiden harjualueiden inventoinnin tarkistus 2014, Kohdekuvaukset osa II: Paikallisesti arvokkaat kohteet. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 112/2014. 200 s. ISBN 978-952-314-175-9 (PDF). <https://www.doria.fi/handle/10024/109266>

Lindholm, A. 2016. Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottamisalueiden tila ja kunnostustarve Pirkanmaalla - SOKKA-hanke. Pirkanmaan ELY-keskus, Tampere. Raportteja 17/2016. 256 s. ISBN 978-952-314-408-8 (PDF). <https://www.doria.fi/handle/10024/123317>

Lindroos, N. ja Nystén, T. 2015. I Salpausselän pohjaveden kloridipitoisuuksien muutokset ja niihin vaikuttavia tekijöitä. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 11/2015. 94 s. ISBN 978-952-317-062-9 (PDF). <https://www.doria.fi/handle/10024/121022>

Meriläinen, P., Lanki, T., Miettinen, I., Hokajärvi, A-M., Simola, A., Tiittanen, P. ja Yli-Tuomi, T. 2019. Ilmastonmuutos ja vesihuolto - Varautuminen ja terveysvaikutukset. Suomen Ilmastopaneeli, Raportti 10/2019. 59 s. <https://www.doria.fi/handle/10024/176898>

Metsänhoidon suositukset 2024. Maanmuokkaus. Sivulla vierailtu 20.12.2024. <https://metsanhoidon-suositukset.fi/fi/toimenpiteet/maanmuokkaus/toteutus>

Oriveden kaupunki 2016. Oriveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. https://orivesi.fi/wp-content/uploads/2020/05/Oriveden_pohjavesialueiden_suojelusuunnitelma_2016.pdf

Rintala, J. 2023. Ilmastonmuutoksen vaikutus Suomen pohjavedenhankintaan. *Geologi* 75, 142–147.

Rusanen, K., Finér, L., Antikainen, M., Korkka-Niemi, K., Backman, B. ja Britschgi, R. 2004. The effect of forest cutting to the quality of groundwater in large aquifers in Finland. *Boreal Environment Research* 9, 253-261 s. <https://www.borenv.net/BER/archive/pdfs/ber9/ber9-253.pdf>

Salminen, J., Nystén, T. ja Tuominen, S. 2010. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ja pohjavesien suojelu – MIDAS2-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 22/2010. 46 s. ISBN 978-952-11-3795-2 (PDF). <https://helda.helsinki.fi/items/28a379a8-3f2d-450a-943f-3696ad20c066>

Špulák, O., Kacálek, D., Ráček, Z., Peroutková, P. ja Palarčík, J. 2022. The Impact of Clear-Cutting on the Volume and Chemistry of Water at a Sandy Nutrient-Poor Pine Site. *Forests* 13(8), 1226. <https://doi.org/10.3390/f13081226>

SYKE 2020a. Tarkkana siellä pohjavesialueella! – Lämmitysjärjestelmät. [https://www.syke.fi/fi-FI/Julkaisut/Esitteet/Pohjavesien_suojelu_ja_lammitysjarjestel\(37635\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Julkaisut/Esitteet/Pohjavesien_suojelu_ja_lammitysjarjestel(37635))

SYKE 2020b. Elinympäristön tietopalvelu Liiteri - Maa-ainestenottoluvat, sora ja hiekka. Sivulla vierailtu 11.7.2024. <https://liiteri.ymparisto.fi/>

SYKE 2020c. Tarkkana siellä pohjavesialueella! - Maatalous. <https://vesi.fi/aineistopankki/tarkkana-siella-pohjavesialueella-esitteet/>

SYKE 2022a. Pohjavesien tila ja riskit. Sivulla vierailtu 17.6.2024. <https://www.vesi.fi/vesitieto/pohjavesien-tila-ja-riskit/>

SYKE 2022b. Pohjaveden muodostuminen ja esiintyminen. Sivulla vierailtu 22.8.2024. <https://www.vesi.fi/vesitieto/pohjaveden-muodostuminen-ja-esiintyminen/>

SYKE 2022c. Pohjavesialueet. Sivulla vierailtu 25.6.2024. <https://www.vesi.fi/vesitieto/pohjavesialueet/>

SYKE 2024. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta (POVET). Suomen ympäristöhallinto. Sivulla vierailtu kesä-syyskuu 2024. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

Tilastokeskus 2022. Maalämpö yleistynyt pääasiallisena lämmitystapana. Sivulla vierailtu 31.7.2024. <https://stat.fi/julkaisu/cktwror9c4ee10b618t3njtsh>

Torkkeli, M., Rajala, P. ja Valokoski, L. 2020. Pohjaveden suojele maanteillä. Väyläviraston ohjeita 19/2020. 86 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-577-9>

Väylävirasto 2024. Maanteiden talvihoito. Sivulla vierailtu 13.8.2024. <https://vayla.fi/kunnossapito/tieverkon-kunnossapito/talvihoito>

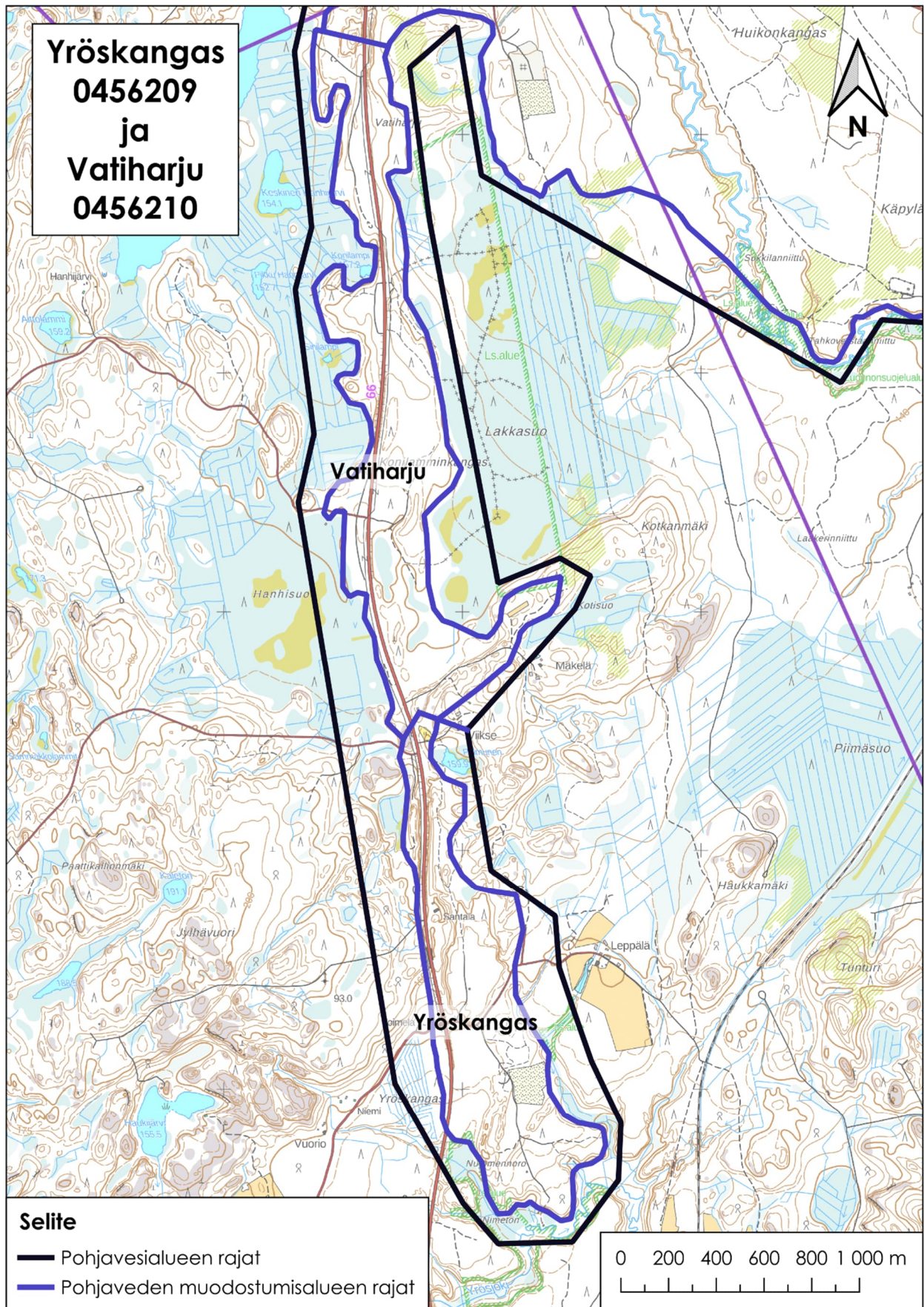
Ympäristöministeriö 2019. Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelu vuosille 2022–2027 – Ohje pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan arviointiin. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöhallinnon ohjeita. 19 s. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Ohje%20pohjaveden%20m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4llisen%20ja%20kemiallisen%20tilan%20arviointiin%20vesienhoitokaudelle%202022-2027_0_0.pdf

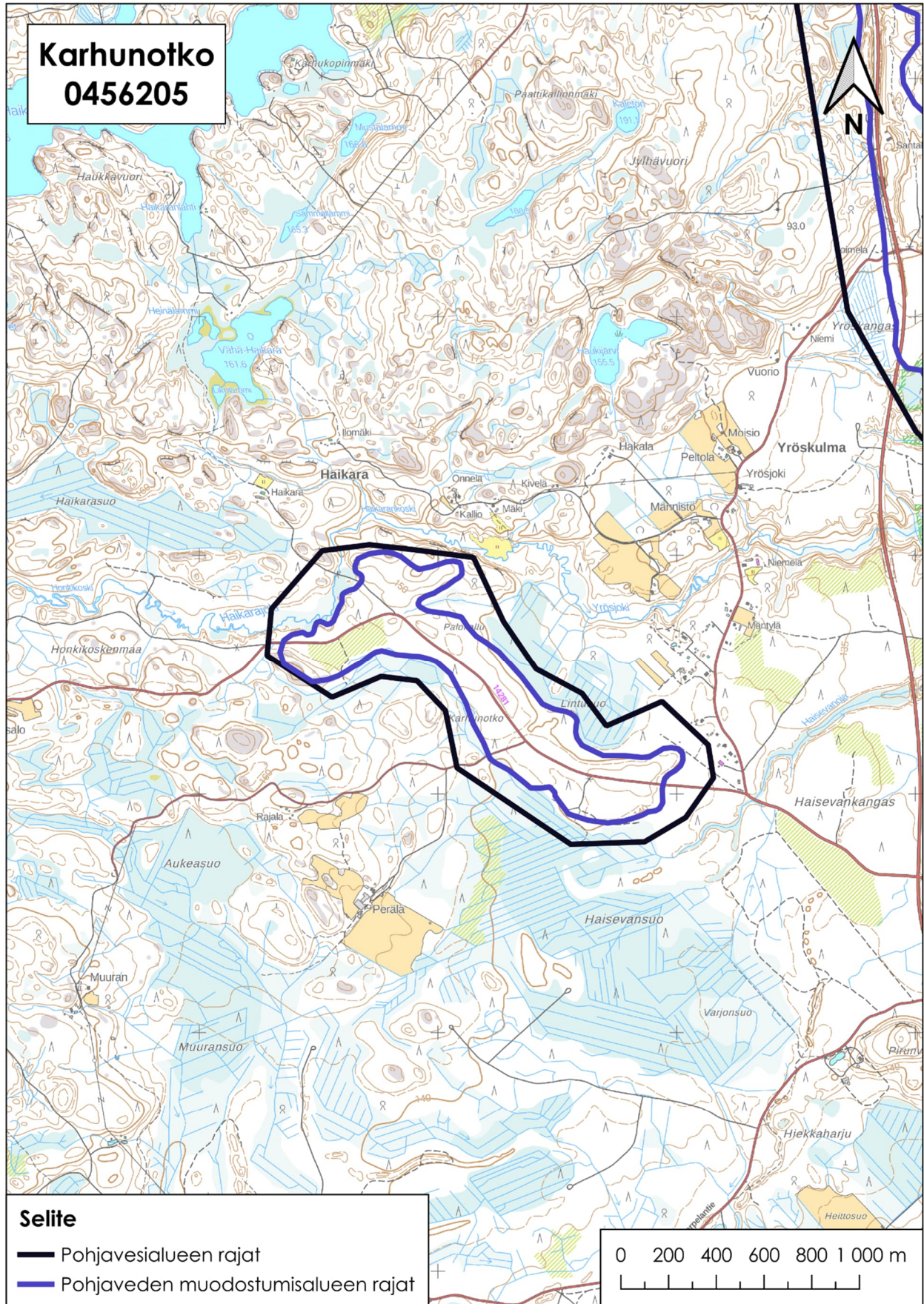
Ympäristöministeriö 2023. Maa-ainesten ottaminen – opas ainesten kestäväan käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:24. 186 s. ISBN 978-952-361-407-9 (PDF). <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165063>

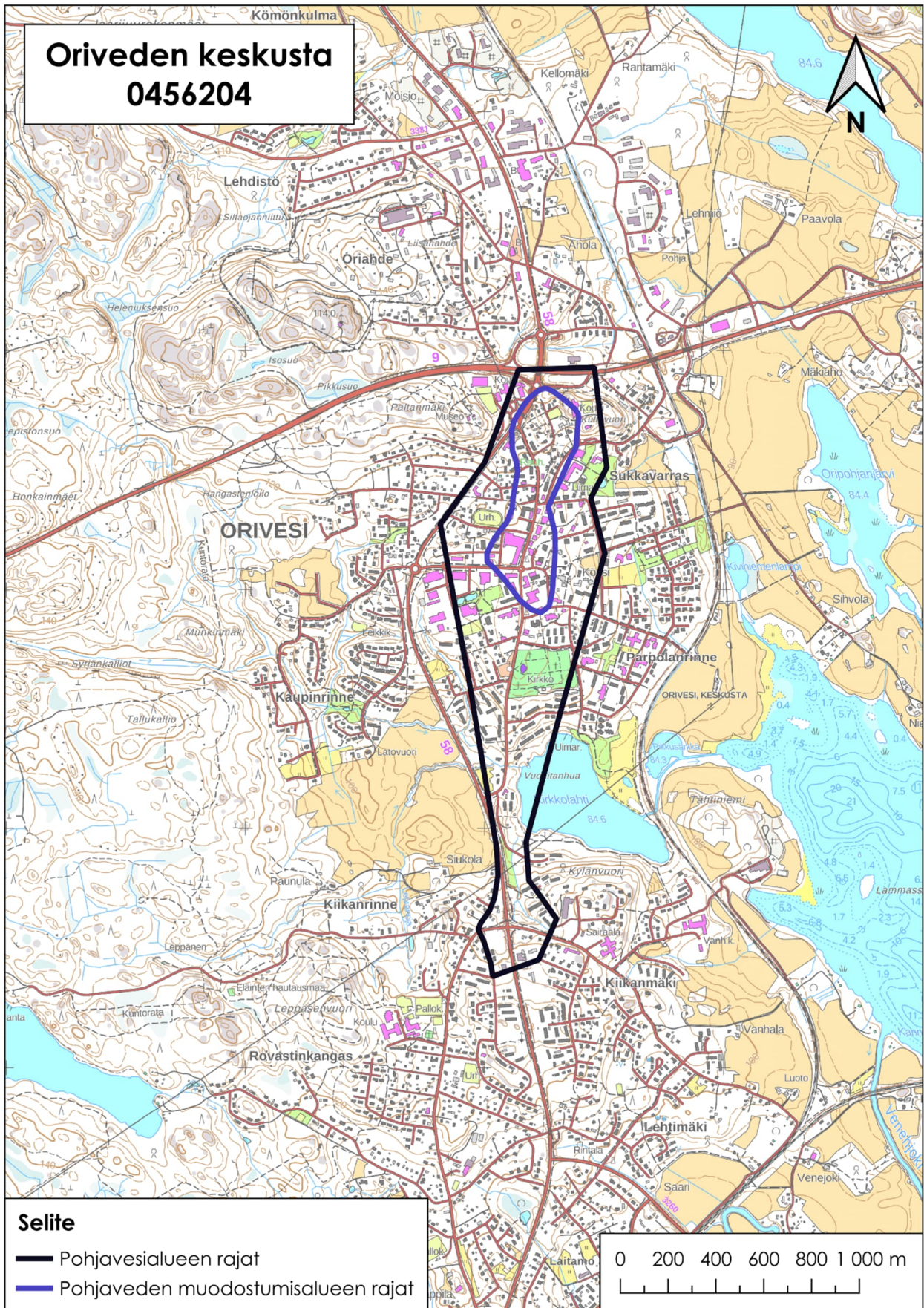
Ympäristöministeriö 2024. Ympäristövahinkorahasto. Sivulla vierailtu 18.12.2024. <https://ym.fi/ymparistovahinkorahasto>

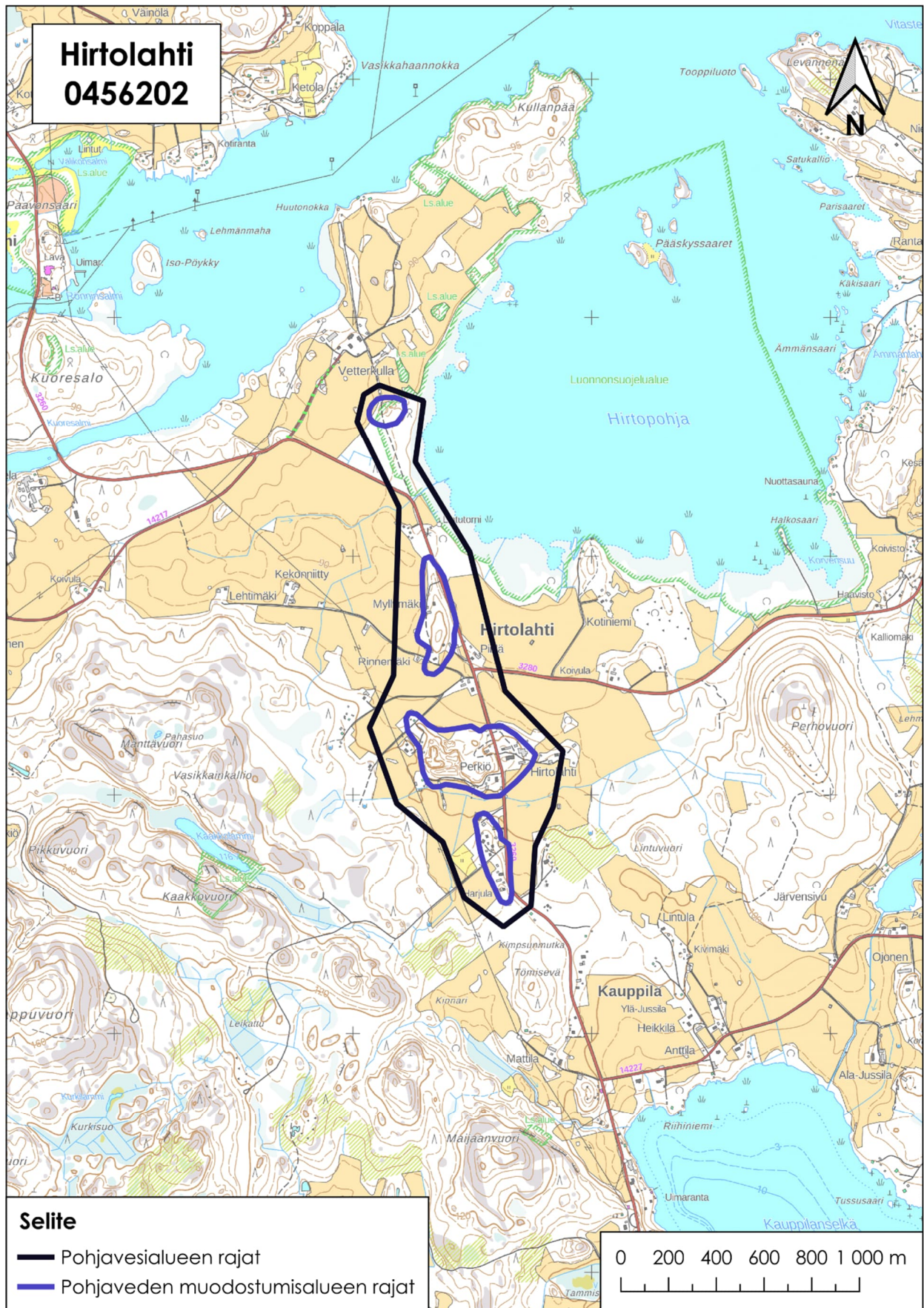
Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. ja Väisänen, P. (toim.) 2019. Metsänhoidon suositukset. Tapion julkaisuja. ISBN 978-952-5632-75-0 (PDF). https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon_suosituks_tapio_2019.pdf

Öhberg, P. ja Löfgren Tiaskorpi, S. 2024. Pirkanmaan ELY-keskus, L-vastuualue - Maanteiden tienpidon ympäristövaikutusten seuranta (kloridiseuranta) 2023. AFRY Finland Oy, Vantaa. 16 s.









POHJAVEDEN PILAAMISKIELTO JA MAAPERÄN PILAAMISKIELTO

- Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 16 ja 17 §

POHJAVEDEN MUUTTAMISKIELTO

- Vesilaki 587/2011, 3. luvun 2 §

POHJAVEDENOTTAMOIDEN SUOJA-ALUEET

- Vesilaki 587/2011, 4. luvun 11 §

POHJAVESIALUEET

- Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004 (muutos 1263/2014)

ALUEIDEN KÄYTÖN SUUNNITTELU

- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

TALOUSVESI

- Terveydensuojelulaki (763/1994)
- Terveydensuojeluasetus (1280/1994)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laadusta ja valvonnasta sekä rakennusten vesilaitteistojen riskienhallinnasta (1352/2015)
- Talousvesiasetuksen muutos (683/2017)

VESIHUOLTO JA JÄTEVEDET

- Vesihuoltolaki (119/2001)
- Laki vesihuoltolain muuttamisesta (681/2014)
- Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
- Valtioneuvoston asetus vesi- ja viemärlaitoksen talousjätevesien käsittelystä (888/2017)
- Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017)

ÖLJYSÄILIÖT JA -VAHINGOT SEKÄ JAKELUASEMAT

- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista (344/1983)
- Öljyvahinkojen torjuntalaki (1673/2009)
- Valtioneuvoston asetus nestemäisten polttoaineiden jakeluasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista (444/2010)
- Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

LIIKENNE

- Maastoliikennelaki (1710/1995)
- Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista (846/2012)

MAA-AINESTEN OTTO

- Maa-ainelaki (555/1981)
- Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005)

KEMIKAALIT

- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015)
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012)
- Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
- Kemikaalilaki (599/2013)
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006)
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus vaarallisten aineiden luettelosta (509/2005)
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä (194/2002)
- Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994)

MAATALOUS

- Lannoitelaki (711/2022)
- Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014)
- Valtioneuvoston asetus ympäristökorvauksesta (235/2015)

YRITYSTOIMINTA

- Jätelaki (646/2011)
- Ympäristövaikutusten arviointilaki (252/2017)

<p>ent. Polttonesteiden jakeluasema, Katajatie 4 Kiinteistöllä on mahdollisesti sijainnut vanha kyläkauppa, jossa on ollut myös polttoaineen jakelua. Alueen maaperästä ei ole tietoja.</p>
<p>ent. Huoltoasema, Aihtiantie 14 Jakeluasema on lopettanut toimintansa vuonna 1997. Maaperän puhdistaminen toteutettiin massanvaihtomenetelmällä 15.3.-21.4.2011 noudattaen valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisia alempia ohjearvotasoja. Alueelta on poistettu kaikki jakelutoimintaan liittyvät laitteet ja rakennukset.</p>
<p>Yröskulman vanha kaatopaikka, Tupatie Yrösjoen vedenottamon alueelta, vanhasta soramontusta on löytynyt nahan paloja ja suolatynnyreitä. Jätteitä on ilmeisesti viety paikalle 1960-luvulla, ennen kuin vedenottamo otettiin käyttöön. Jätteet on poistettu paikalta.</p>
<p>Huoltoasema, Keskustie 54 Kiinteistöllä toimii St1-jakeluasema. Vuonna 2015 kiinteistön takapihalla havaittiin öljyistä maata. Öljyisen maaperän kunnostustyö toteutettiin 8.-18.8.2015 ja tavoitteena oli alempi ohjearvotaso. Öljyhiilivedyillä pilaantunut maa saatiin kaivettua pois vesijohtoliittymän uusimisen yhteydessä. Kiinteistöllä tehtiin maaperätutkimuksia vuonna 2018. Tutkimuksissa havaittiin maaperässä kohonneita öljyhiilivetytipitoisuuksia mittarikentän läheisyydessä sekä avo-ojassa, jonne piha-alueen hulevedet on johdettu. Maaperän puhdistaminen toteutettiin massanvaihdolla 9.7.2018 mittarikentän pilaantuneeksi todetulla alueella. Kunnostuksen tavoitteena oli VNa 214/2007 alempi ohjearvotaso. Alueelta poistettiin 45 tonnia öljyhiilivetytipitoisia maa-aineksia ja kaivannon jäännöspitoisuudet tutkittiin kenttämittauksin sekä laboratorioanalyysin. Jäännöspitoisuusnäytteiden tulokset alittivat kunnostustavoitteet ja työ voitiin todeta toteutetuksi tavoitteiden mukaisesti</p>
<p>ent. Huoltoasema, Keskustie 25 Keskustan pohjavesialueella sijainnut Unionin polttoaineiden jakeluasema lopetti toimintansa vuonna 1991. Toiminnan loputtua alueelta poistettiin polttoainesäiliöt sekä niiden rakenteet. Pilaantunut maa vietiin Yliskylän kaatopaikalle. Paikalla sijaitsee nyt Osuuspankin kiinteistö. Alueen maaperästä ei ole tarkempia tietoja.</p>
<p>ent. Energialaitokset ja polttonesteiden varastot, Sukkavartaantie Sukkavartaantien päässä on toiminut Oriveden aluelämmön lämpökeskus. Lämpökeskuksen toiminta on lopetettu vuonna 1992. Lämpökeskuksessa varastoitu ja käsitelty polttoneste oli raskasta polttoöljyä. Alueen maaperästä ei ole tarkempia tietoja.</p>
<p>ent. Energialaitokset ja polttonesteiden varastot, Särkätie Särkätien varressa, hautausmaan kohdalla on sijainnut Oriveden aluelämmön lämpökeskus, joka on purettu. Lämpökeskuksessa oli raskaan polttoöljy säiliö. Alueen maaperästä ei ole tarkempia tietoja.</p>
<p>Polttonesteiden varastot, Kiertotie 1 Alueella toimii Oriveden aluelämpö varalämpölaite, jolla varastoidaan mm. öljyä. Alueen maaperästä ei ole tarkempia tietoja.</p>

<p>ent. Varikko, Eräjärventie 1305 Tielaitoksen entinen varikkoalue, jossa ollut mm. suolavarasto. Alueen maaperästä ei ole tarkempia tietoja.</p>
<p>Entinen varastoalue, Keskustie 1 Alueella on toiminut 1970-luvulta lähtien kaupungin tekninen toimisto, ja sen jälkeen alue on ollut varastokäytössä. Alueella olevat rakennukset on purettu toiminnan loputtua syyskuussa 2004. Paikalla olleita rakennuksia lämmitettiin öljyllä, jota varten alueella oli käytössä 5 m³:n polttoöljysäiliö. Säiliö nostettiin maaperästä rakennusten purkamisen yhteydessä ja tällöin havaittiin maaperässä öljyä säiliön ympärillä. Säiliö oli poistettaessa ehjä, joten maaperään oli joutunut öljyä todennäköisesti ylitäytön seurauksena. Maaperän puhdistaminen suoritettiin 2.12.2004 ja 13.1.2005 välisenä aikana ja pilaantuneet massat kaivettiin pois. Laboratoriossa tutkittujen jäännöspitoisuusnäytteiden perusteella kiinteistöille ei jäänyt maata, jonka haitta-ainepitoisuudet ylittävät SAMASE-ohjearvot.</p>
<p>ent. Polttonesteiden jakeluasema, Aihtiantie 1 Jakeluasema lopetti toimintansa vuonna 1997. Alue puhdistettiin massanvaihdon menetelmällä 15.3.-21.4.2011. Kunnostuksen yhteydessä paikalta poistettiin kaikki jakelutoimintaan liittyvät laitteet ja rakennukset. Kiinteistöltä poistettiin yhteensä 2 972,7 tonnia öljyhiilivedyillä pilaantuneita massoja. Maaperän puhtaus varmennettiin jäännöspitoisuusnäyttein. Puhdistustavoite, valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukainen alempi ohjearvotaso saavutettiin.</p>
<p>Kiinteistön lämmitysöljysäiliön poisto, Aihtiantie 7 Vuonna 2012 Kiinteistön vanha lämmitysöljysäiliö poistettiin maaperästä ja tässä yhteydessä alueen maaperän puhtaus varmennettiin.</p>
<p>Öljy- ja kemikaalivahinkoalueet, Anttilantie 6 Kiinteistön edustalla tapahtui öljyvahinko öljysäiliön täytön yhteydessä vuonna 2008. Kohteesta poistettiin öljyhiilivedyillä pilaantuneet lumet ja maa-aineksia. Myöhemmin, vuonna 2012, öljysäiliö on poistettu ja säiliömonttu tarkastettu.</p>
<p>Kiinteistön öljysäiliön poisto, Aihtiantie 9 Vuonna 2008 kiinteistön vanha lämmitysöljysäiliö poistettiin maaperästä ja tässä yhteydessä alueen maaperä puhdistettiin. Alueelta poistettiin yksi vaihtolavallinen öljyistä maata, yhteensä 7,5 tonnia. Kaivannon öljyhiilivetyypitoisuus alitti kynnysarvon.</p>

Oriveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelman
päivityksen (2024) toimenpideohjelma

Liite 7 (1/4)

Toimenpide	Pohjavesialue	Vastuutaho	Aikataulu
Asutus			
Jätevesijärjestelmien kunnostaminen niin ettei käymäläjätevesiä päästetä maaperään	Huikonkangas, Vatiharju, Yröskangas, Hirtolahti	Kiinteistöjen omistajat	Jatkuva
Viemäriverkon kunnossapito sekä säännölliset vuotovesiselvitykset	Oriveden keskusta, Hirtolahti	Vesihuoltolaitos	Jatkuva
Jätevesipumppaamoiden kunnosta huolehtiminen	Oriveden keskusta, Hirtolahti	Vesihuoltolaitos	Jatkuva
Kiinteistöjen liittäminen kaupungin viemäriverkoston	Hirtolahti	Kiinteistöjen omistajat	Jatkuva
Öljysäiliöiden tarkastustilanteen seuranta ja tietojen pitäminen ajan tasalla	Oriveden keskusta, Hirtolahti	Pirkanmaan pelastuslaitos ja kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	Jatkuva
Öljylämmitteisten kiinteistöjen valistaminen öljysäiliöiden tarkastusveloitteesta sekä muista, ympäristölle paremmista lämmitysvaihtoehtoista	Oriveden keskusta, Hirtolahti	Pirkanmaan pelastuslaitos, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen ja rakennusvalvontaviranomainen	Jatkuva
Ennen 5.1.2011 asennettujen maalämpöjärjestelmien kartoittaminen pohjavesialueilla	Huikonkangas, Vatiharju, Yröskangas, Oriveden keskusta, Hirtolahti	Oriveden kaupunki	2025–2027
Hulevesiselvityksen teettäminen ja tarvittaessa hulevesien laadun määrittäminen	Oriveden keskusta	Oriveden kaupunki	2025
Tienpito ja liikenne			
Suolan korvaaminen vaihtoehtoisilla liukkaudentorjunta-aineilla mahdollisuuksien mukaan	Oriveden keskusta, Hirtolahti	ELY-keskus, liikennevastuualue	Jatkuva
Suolan määrän seuranta sekä käytön minimoiminen liikenneturvallisuutta vaarantamatta talvihoitoluokan Ib teillä	Huikonkangas, Vatiharju, Yröskangas, Oriveden keskusta, Hirtolahti	ELY-keskus, liikennevastuualue	Jatkuva

Pohjavesialuumerkkien lisääminen, tarkastaminen ja tarvittaessa uusiminen teiden varsilla. Erityisesti vanhojen, pienifonttisten kylttien uusiminen	Huikonkangas, Vatiharju, Yröskangas, Oriveden keskusta, Hirtolahti	Oriveden kaupunki, vesihuoltolaitos	Jatkuva
Eräjärventiellä Hirtolahden pohjavedenottamon läheisyydessä tulee harkita nopeusrajoituksen alentamista onnettomuuksien ehkäisemiseksi	Hirtolahti	ELY-keskus, liikennevastuualue	
Maa-aineksen otto			
Yröskankaan soranottoalueen muutoshakemuksen mahdollisen hyväksymisen jälkeisen luvanmukaisesta tarkkailusta huolehtiminen	Yröskangas	Ympäristönlupaviranomainen, ELY-keskus	Jatkuva
Tarkkailutulosten toimittaminen kunnan ympäristönsuojeluun ja ELY-keskuksen kirjaamoon sekä pohjavesitietojärjestelmään (POVET). Tulosten jakelun määrittäminen tarkkailuohjelmissa.	Huikonkangas, Yröskangas	Toiminnanharjoittajat, ympäristönsuojeluviranomainen, tarkkailua hoitava konsultti	Jatkuva
Tarkkailut on varmistettava ja niiden tilannekatsaus tehtävä aina seurantaryhmien kokouksien yhteydessä	kaikki	Oriveden kaupunki, Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus	Jatkuva
Pohjavesialueilla olevat romut, roskat ja muut jätteet tulee poistaa ja huolehtia, että alue pysyy siistinä	Huikonkangas, Vatiharju, Yröskangas, Hirtolahti	Maanomistajat, toiminnanharjoittajat	2025 / Jatkuva
Luvattomaan maastoajoon puuttuminen, puomin asennus ja valvonta	Huikonkangas, Yröskangas	Maanomistajat	Jatkuva
Maanomistajan informoiminen ja tiedotus pohjavesialueen suojelun merkityksestä	Huikonkangas	Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus	Jatkuva
Aktiivisilla soranottoalueilla havaintoputkien tarkastus, öljyvuotojen raportointi ja tilanteisiin varautuminen	Huikonkangas	Toiminnanharjoittajat	Jatkuva
Maa-ainesten oton ja jälkihoidon valvonta	Huikonkangas	Ympäristönsuojeluviranomainen	Jatkuva
Kotitarveottajien ohjeistaminen	Hirtolahti	Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus	Viiden vuoden välein

Pohjavesilammikoiden kunnostussuunnitelman laatiminen	Yröskangas	Ympäristönsuojeluviranomainen	2025–2026
Yritystoiminta			
Tiedottaminen yritystoiminnan harjoittajille pohjavesialueesta	Oriveden keskusta	Oriveden kaupunki	Jatkuva
Öljyjen ja kemikaalien asianmukainen säilytys tiiviissä suoja-altaissa, joiden tilavuus on suurimman säilytysastian kokoinen tai tiivispohjaisessa tilassa, jossa on reunakorokkeet	Oriveden keskusta	Toiminnanharjoittaja	Jatkuva
Ympäristönsuojelumääräysten päivitys niin, että määräyksissä huomioidaan myös öljy- ja polttoainesäiliöiden tankkaus- ja täyttöpaikkojen vuodonhallinta	kaikki	Oriveden kaupunki	2025–2026
Ympäristöluvan mukaisista tarkkailuista huolehtiminen ja tarkkailutulosten ajantasainen seuranta. Tarkkailuiden tilannekatsaus aina seurantaryhmän kokouksien yhteydessä.	Oriveden keskusta	Toiminnanharjoittaja, Ympäristönsuojeluviranomainen, ELY-keskus, Oriveden kaupunki	Jatkuva
Muuntajat			
Muuntajatiedoston ylläpito ja pohjavesialueiden huomioiminen sähköverkkosuunnittelussa ja muuntamoiden suunnittelussa	kaikki	Oriveden kaupunki	2025–2026/Jatkuva
Muuntajien huomioiminen ympäristövahinkojen torjuntasuunnitelmassa	kaikki	Pirkanmaan pelastuslaitos	2025
Hautausmaa			
Lannoitteiden käytön minimoiminen hautausmaalla	Oriveden keskusta	Oriveden seurakunta	Jatkuva
Urnahautauksen suosittelu hautautavaksi	Oriveden keskusta	Oriveden seurakunta	Jatkuva
Hautausmaan salaojituksen tilanteen ja tarkkailutarpeen selvittäminen	Oriveden keskusta	Oriveden seurakunta/Oriveden kaupunki	2025–2026
Maa- ja metsätalous			
Oriveden kaupungin ympäristönsuojelumääräysten täydentäminen pohjavesialueella tehtävän peltolannoituksen osalta	Hirtolahti	Oriveden kaupunki	2025–2026
Lannoitteiden huomioiminen maataloustukiehtojen mukaisesti ympäristönsuojelumääräyksiä päivitettäessä	kaikki	Oriveden kaupunki/ympäristönsuojeluviranomainen	2025–2026

Pilaantuneet maa-alueet			
Pilaantuneiden maiden rekisterin päivittäminen	kaikki	Pirkanmaan ELY-keskus, Y-vastuualue)	Jatkuva
Kohteiden, joiden pilaantuneisuutta ei ole tutkittu, tutkiminen ja mahdollisesti puhdistaminen	kaikki	Pilaantumisen aiheuttaja/Kiinteistön omistaja (jos ei tiedossa niin viranomainen)	Jatkuva
Muut			
Yhteinen toimintasuunnitelma onnettomuustilanteiden varalle pohjavesialueilla	kaikki	Oriveden kaupunki, vesihuoltolaitos, toiminnanharjoittajat, ympäistönsojeluviranomainen, pelastuslaitos, Pirkanmaan ELY-keskus	Jatkuva