

Vastaanottaja
Hartolan kunta

Päivämäärä
25.9.2025

Pohjavesialueiden suojaus suunnitelma

Hartolan kunta

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Hartolan kunta

Projekti **Hartolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma**
Projekti nro **1510083022**
Vastaanottaja **Hartolan kunta**
Asiakirjatyyppi **Suojelusuunnitelma**
Laatija **Sonja Rajala, Liisa Koivulehto**
Tarkastaja **Riikka Mäyränpää**

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

Sisältö

TIIVISTELMÄ	4
JOHDANTO	5
1. POHJAVESIALUEET JA POHJAVESIALUEIDEN RAJAUS	6
2. POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ	7
3. POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA ALUEELLINEN OHJEISTUS SEKÄ KUNNALLISET MÄÄRÄYKSET	9
4. HARTOLAN LUOKITELLUT POHJAVESIALUEET	10
5. VEDENOTTO POHJAVESIALUEILLA	10
6. POHJAVESIALUEIDEN RISKIKOhteET	10
7. HARTOLA KK, 0608101, 1-luokka	13
8. TOLLINMÄENHARJU-HUISKANHARJU, 0608105, 1-luokka	17
9. JUVANLAMMINHARJU, 0608106, 2-luokka	22
10. KALHO, 0608151, 2-luokka	24
11. POHJOLA-TAINIONVIRTA, 0608103, 2-luokka	27
12. SAHANSUO-VAIMOLAMPI, 0608104, 2-luokka	32
13. RISKITOIMINTOJEN KUVAUS	34
14. ILMASTONMUUTOKSEN POHJAVESIVAikutUKSET	46
15. MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU	47
16. ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU	50
17. VAHINKOIHIN VARAUTUMINEN JA TOIMIMINEN VAHINKOTAPAUKSISsa	52
18. SUOJELUSUUNNITELMAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	52
19. TOIMENPIDEOHJELMA JA SEN TOTEUTUS	53
KIRJALLISUUS JA SÄHKÖISET AINEISTOT	55

LIITTEET

- 1 Yleiskartta
- 2 Maankäyttömuodot (kartta)
- 3 Pohjavesialuekohtaiset kartat (vain viranomaisversiossa)
- 4 Riskikohdekartat (vain viranomaisversiossa)
- 5 Pohjavesialueille sijoittuvat riskikohteet (vain viranomaisversiossa)
- 6 Pohjavettä koskeva lainsäädäntö
- 7 Hartolan kunnan rakennusjärjestys ja ympäristönsuojelumääräykset
- 8 Toimenpideohjelma
- 9 Öljysäiliökartat (vain viranomaisversiossa)

TIIVISTELMÄ

Hartolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma sisältää tiedot Hartolan kunnan alueella sijaitsevista pohjavesialueista, vedenotosta ja pohjavesialueille sijoittuvista riskitekijöistä. Suojelusuunnitelmassa esitetään kehittämissuhteet ja toimenpiteet pohjaveden suojelun tehostamiseksi.

Hartolan pohjavesialueet muodostuvat pitkittäisharjujaksoista, jotka liittyvät etelämpänä II Salpausselkään. Pohjavesialueista kaksi on vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta (1-luokka) ja neljä vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta (2-luokka). Pohjavesialueille sijoittuu yksi Hartolan kunnan vesilaitoksen vedenottamo.

Suunnitelmassa on kartoitettu erilaiset mahdolliset riskitekijät, kuten asutuksen, liikenteen ja maatalouden vaikutukset pohjavesialueisiin. Pohjavesialueilla sijaitsee vedenottamoita, joiden suojaaminen ja veden laadun turvaaminen ovat keskeisiä tavoitteita. Pohjaveden suojelun varmistamiseksi on esitetty konkreettisia toimenpiteitä, kuten ympäristölupien tarkentamista, valvontaa ja tiedottamista. Myös alueiden kaavoituksessa on huomioitu pohjaveden suojelutarpeet.

Suojelusuunnitelmalla pyritään varmistamaan hyvänlaatuinen talousvesi sekä turvaamaan alueen pohjavesivarat myös tuleville sukupolville. Pohjavesialueiden merkitys korostuu erityisesti alueilla, joissa talousvettä saadaan pelkästään pohjavedestä. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa on esitetty toimenpide-ehdotuksia pohjaveden suojelun tehostamiseksi. Toimenpide-ehdotusten pohjalta on laadittu toimenpideohjelma. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien päivitysväli on noin kymmenen vuotta, ja seuraavan kerran Hartolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys on aika käynnistää viimeistään vuonna 2035.

JOHDANTO

Hartolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota voidaan soveltaa mm. maankäytön suunnittelussa, viranomaisvalvonnassa sekä lupakäsittelyissä. Joustavuutensa, tehokkuutensa ja käytännön läheisyytensä ansiosta suojelusuunnitelmamenettely on keskeinen työväline Suomen pohjavesien suojelussa.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman merkityksestä, sisältövaatimuksista ja laatimismenettelystä mukaan lukien kuulemiset säädetään vuonna 2015 annetussa laissa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1263/2014, vesienhoitolaki). Lainsäädännön tavoitteena on tehostaa pohjaveden suojelua, parantaa toiminnanharjoittajien, maanomistajien ja kansalaisten oikeusturvaa lisäämällä osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuutta suojelusuunnitelman laatimista koskeviin menettelyihin sekä parantaa sääntelyn ennakoitavuutta erityisesti elinkeinotoiminnan kannalta. Suojelusuunnitelmassa tehtyä riskien arviointia ja toimenpidesuosituksia voidaan hyödyntää talousveden laatuun vaikuttavien riskien hallinnassa, jota juomavesidirektiivin (98/83/EY) nojalla edellytetään talousveden laadun valvonnassa 28.10.2017 lähtien (Britschgi et al. 2018).

Hartolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa on koottu tiedot Hartolan alueen pohjavesialueista ja vedenottamosta sekä pohjavettä vaarantavista riskikohteista. Riskinarvioinnin perusteella on esitetty toimenpidesuosituksia pohjavesialueiden määrällisen ja laadullisen pysyvyyden turvaamiseksi.

Suunnitelmassa on sovellettu pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä sekä esitetty sen pohjalta toimenpidesuosituksia pohjavesialueilla tapahtuvalle toiminnalle. Suojelusuunnitelmalla ei ole suoria oikeudellisia vaikutuksia. Suunnitelman aiheuttamat oikeusvaikutukset näkyvät vasta, kun ohjeita sovelletaan käytäntöön esimerkiksi kaavojen laatimisen tai ympäristölupien lupaharkinnan yhteydessä.

Hartolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys laadittiin samanaikaisesti Heinolan, Sysmän sekä Iitin pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien päivityksen kanssa. Työstä vastasi Ramboll Finland Oy. Suojelusuunnitelman laatimista seurasi ohjausryhmä, johon kuuluivat:

Tarja Laitinen (Heinolan kaupunki)
Tomi Lahti (Heinolan kaupunki)
Jonne Neuvonen (Heinolan kaupunki)
Kristiina Myller (Heinolan kaupunki)
Anni-Sofia Katila (Heinolan kaupunki)
Melina Mallat (Iitin kunta)
Taru-Tiina Kalliokuusi (Iitin kunta)
Matti Nikupeteri (Sysmän kunta)
Emma Husu (Sysmän kunta)
Pasi Virtanen (Sysmän kunta)
Jani Nurminen (Sysmän kunta)
Janne Myntti (Hartolan kunta)

Nico Piironen (Hartolan kunta)
Pirjo Takku (Päijät-Hämeen ympäristöterveys)
Tarja Asikainen (Päijät-Hämeen pelastuslaitos)
Tuomo Korhonen (Hämeen ELY-keskus)
Petri Siiro (Hämeen ELY-keskus)
Venla Avelin (Lahti Aqua)
Aleksi Pääkkinen (Kouvola Vesi Oy)
Teija Suutari (Kouvola Vesi Oy)

1. POHJAVESIALUEET JA POHJAVESIALUEIDEN RAJAUS

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

Pohjaveden määrä ja saatavuus riippuvat suuresti maaperän laadusta. Eniten pohjavettä syntyy hiekka- ja soramailla, joissa pohjavettä muodostuu 40–60 % sadannasta, eli noin 1000 m³ vuorokaudessa jokaista neliökilometriä kohti (sadanta 600 mm vuodessa). Tällaisia hiekkaisia alueita ovat tyypillisesti harjut ja reunamuodostumat, kuten Salpausselät. Moreenimailla maaperän vedenjohtavuus on heikompaa, jolloin suuri osa sadannasta virtaa pintavaluntana vesistöihin, pohjaveden muodostuminen on vähäistä eikä vesi juurikaan liiku maaperässä. Näillä alueilla 10–30 % sadannasta päätyy pohjavedeksi. Savi- ja silttialueilla pohjaveden muodostuminen on hyvin vähäistä.

1.1 Pohjavesialueet

Maa-alueet, joissa pohjavettä muodostuu ja esiintyy runsaasti, on rajattu Suomessa pohjavesialueiksi. *Pohjavesialueen raja* osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta pohjavesimuodostuman veden laatuun tai muodostumiseen. Suurin osa Suomen pohjavesialueista sijoittuu pitkäisharjuille ja Salpausselille, jotka ovat jääkauden loppuvaiheessa Suomen maaperään syntyneitä hiekka- ja soraumuodostumia. Pohjavesialueita on rajattu myös moreeni- ja kallioalueilla sijaitsevien pienten vedenottamoiden suojaksi.

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

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

Luokkaan 1 kuuluvat ne vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet, joiden vettä käytetään tai tullaan käyttämään yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.

Luokkaan 2 kuuluvat ne vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet, jotka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksien perusteella soveltuvat 1 kohdassa tarkoitettuun vedenhankintaan, mutta alueelle ei vielä ole vedenhankinnallista käyttötarvetta.

ELY-keskusten tulee määrittää lisäksi ne pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä ovat esimerkiksi lähteet, lähdepurot ja -lammet. Nämä pohjavesialueet muodostavat **luokan E**.

1.2 Pohjavesialueiden rajausten ja luokitusten tarkistaminen

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

Hartolan kunnan alueella pohjavesialueiden luokitus- ja kartoitustietoja ylläpitää Hämeen ELY-keskus ja niihin voidaan esittää muutosehdotuksia. Pohjavesialuerajauksen muutoksen pitää perustua tutkimustietoon, jolla voidaan osoittaa maaperän laatu, pohjaveden korkeus ja pohjaveden virtaussuunnat. Esimerkiksi ympäristölupahakemusten yhteydessä pohjavesivaikutusten arvioimiseksi voi olla tarpeen tehdä tarkentavia pohjavesitutkimuksia. Pohjavesialueiden luokkaa voidaan muuttaa esimerkiksi vedenottokäytön muuttuessa tai tutkimustiedon lisääntyessä.

2. POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Pohjavesialueita koskevilla rajoituksilla ja määräyksillä pyritään ennalta ehkäisemään pohjaveden pilaantuminen ja turvaamaan pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuuden säilyminen. Pohjavettä koskevaa lainsäädäntöä ja ohjeistusta on käytössä koko EU:n laajuudesta, valtiorajat ylittävästä ohjeistuksesta aina paikalliseen, kunnan sisäiseen ohjeistukseen.

EU:n tasolla EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin ja sitä Suomessa toteuttavan lain vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) tavoitteena on edistää kestävästä vedenkäytöstä ja vähentää pohjaveden pilaantumista. Laissa säädetään myös pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatimisesta ja keskeisestä sisällöstä.

Pohjaveden suojelusta säädetään Suomen lainsäädännössä useassa laissa ja asetuksessa. Keskeisimpiä näistä ovat ympäristönsuojelulaki (YSL) ja -asetus (YSA), vesilaki (VL) sekä maa-aineslaki (MAL). Pohjaveden suojeluun liittyvistä kysymyksistä säädetään myös mm. maankäyttö- ja rakennuslaissa, terveydensuojelulaissa, jäte-, kemikaali- ja öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston asettamissa valtakunnallisissa maankäyttötavoitteissa.

Suomessa pohjaveden käytännön suojelutoimien lähtökohtana on ympäristönsuojelulaki (527/2014, 2 luvun 17 §), jonka mukaan *pohjaveden vaarantaminen on kielletty tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla*.

Pohjaveden pilaamiskielto (YSL, 2 luvun 17 §)

Ainetta, energiaa tai pieneliöitä ei saa panna, päästää tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että:

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

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

Lainsäädännössä pohjaveden pilaamiskiellon lisäksi toinen pohjaveden suojelun keskeisimmistä rajoituksista on vesilain (587/2011) 3 luvun 2 §, jossa määrätään luvanvaraisista vesitaloushankkeista. Pykälän pohjavettä koskevat määräykset tunnetaan ns. pohjaveden muuttamiskieltona, vaikka termiä ei nykyisessä vesilaissa enää käytetä. Pykälässä on määrätty vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta sellaisessa tilanteessa, jossa toimenpide voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää.

Pohjaveden muuttamiskielto (Vesilaki, 3 luvun 2 §) *

Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos

1. aiheuttaa tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyttä
2. aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista
3. melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön
4. aiheuttaa vaaraa terveydelle
5. olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä
6. aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille
7. aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle
8. vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen
9. muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua.

*pykälästä on poimittu pohjavettä koskevat määräykset. Koko pykälä on kirjattu liitteeseen 6.

Lähteinä ja tihkupintoina maanpinnalle purkautuvaa pohjavettä koskevia suojelukysymyksiä käsitellään vesilaissa ja metsälaissa. Vesilain (587/2011, 2 luvun 11 §) mukaisesti luonnontilaisen lähteen luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Kiellosta poikkeaminen edellyttää lupaviranomaisen myöntämää poikkeamislupaa. Luvan voidaan yksittäistapauksessa myöntää, jos luonnontilaisen lähteen suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Metsälaissa on säädetty metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttämisestä, ja metsälain (1093/1996, 3 luvun 10 §) mukaisesti *metsiä tulee hoitaa ja käyttää siten, että turvataan yleiset edellytykset metsien biologisen monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen säilymiselle*. Metsälaissa tällaiseksi erityisen tärkeäksi elinympäristöksi on nostettu mm. lähteiden ja purojen tai norojen välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja siihen liittyvästä puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto. Lähdeympäristöistä riippuvaisten elinympäristöjen suojelu on huomioitu myös pohjavesialueiden rajausta koskevassa lainsäädännössä.

Pohjaveden suojeluun liittyvää lainsäädäntöä ohjeistusta on koottu laajemmin liitteeseen 6.

3. POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA ALUEELLINEN OHJEISTUS SEKÄ KUNNALLISET MÄÄRÄYKSET

Hartolassa pohjaveden suojelun osalta valvontaviranomaisena toimii Hartolan kunnan ympäristölautakunta sekä Hämeen ELY-keskus.

Vesienhoidon yleisenä tavoitteena on saavuttaa pinta- ja pohjavesien hyvä tila koko Suomessa. Tämän työn tueksi ELY-keskukset laativat kuuden vuoden välein vesienhoitoalueittain vesienhoitosuunnitelmat sekä niitä tarkentavat vesienhoidon toimenpideohjelmat. Hartolan kunta sijoittuu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueelle. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma sekä vesienhoitosuunnitelmaa alueellisesti tarkempi Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelma on päivitetty vuonna 2022 koskemaan vuosia 2022–2027 (Mäntykoski (toim.) ym. 2022, Mäkelä ym. 2022). Vesienhoitosuunnitelmassa on määritetty pohjaveden osalta mm. vesienhoitoalueelle sijoittuvien pohjavesialueiden määrällinen ja kemiallinen tila sekä koottu yhteen valtakunnalliset ohjauskeinot. Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmassa on käsitelty tarkemmin edellisen ohjelmakauden toimenpiteiden vaikuttavuus sekä määritetty päivitetyt toimenpiteet riskitoiminnoittain (sektorikohtainen tarkastelu). Vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot on huomioitu osana tämän suojelusuunnitelman riskitarkastelua ja toimenpidesuosituksia. Toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 erityisesti Hartolan pohjavesialueita koskevat toimenpiteet on koottu alle (Taulukko 3.1).

Taulukko 3.1. Hartolan pohjavesialueille Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2022–2027 esitetyt toimenpiteet.

Pohjavesialue	Toimenpidesektori	Esitetty toimenpide
Kaikki	Suojelusuunnitelmat	Pohjavesialueen suojelusuunnitelman päivittäminen
Tollinmäenharju-Huiskanharju	Liikenne	Pohjavesisuojausten kunnostussuunnittelu ja korjaus

Tarkempia, alueen erityispiirteet huomioivia, pohjaveden suojelua koskevia määräyksiä voidaan kunnassa osoittaa rakennusjärjestyksessä sekä ympäristönsuojelumääräyksissä. Hartolan kunnassa voimassa oleva rakennusjärjestys on tullut voimaan 1.9.2016. Hartolan kunnan ympäristönsuojelumääräykset ovat tulleet voimaan 22.8.2021. Ympäristönsuojelumääräysten päivitys valmisteltiin yhteistyössä Heinolan kaupungin ja Sysmän kunnan kanssa.

Sekä rakennusjärjestyksen että ympäristönsuojelumääräysten noudattamista valvoo Hartolan ympäristölautakunta. Rakennusjärjestyksen sekä ympäristönsuojelumääräysten erityisesti pohjaveden suojelua ja pohjavesialueella toimimista koskevat määräykset on koottu suojelusuunnitelman liitteeseen 7.

4. HARTOLAN LUOKITELLUT POHJAVESIALUEET

Hartolan pohjavesialueet muodostuvat pitkittäisharjujaksoista, jotka liittyvät etelämpänä II Salpausselkään. Pohjavesialueiden tiedot on esitetty taulukossa (Taulukko 4.1).

Taulukko 4.1. Hartolan luokitellut pohjavesialueet. Lähde: POVET (Hertta-tietokanta), SYKE.

Pohjavesialue	Luokka	Kokonaispinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /vrk
Hartola kk	1	4,29	2,21	1500
Juvanlamminharju	2	2,35	0,94	800
Kalho	2	7,25	3,77	3400
Pohjola-Tainionvirta	2	5,48	1,87	1700
Sahansuo-Vaimolampi	2	4,3	1,81	1600
Tollinmäenharju-Huiskanharju	1	10,67	7,33	6500

Edellisen pohjavesialueiden suojelusuunnitelman (2013) laatimisen jälkeen pohjavesialueiden rajauksia ja luokituksia on tarkistettu alueella edellisen kerran vuonna 2021. Hartolassa tehtiin pohjavesialueiden ulkorajaan muutoksia kolmella pohjavesialueella, joiden pinta-alat hieman pienenivät. Pohjola-Tainionvirran osa-alueet A, B ja C yhdistettiin yhdeksi pohjavesialueeksi. Kalhon pohjavesialueen itäisestä haarasta muodostettiin uusi Juvanlamminharjun pohjavesialue. Sahansuo-Vaimolammen pohjavesialueella tehtiin pieniä rajaustarkistuksia. Pohjavesialueiden yleisiä luokitteluperusteita on kuvattu luvussa 1.1.

Pohjavesialueiden hydrogeologia on kuvattu pohjavesialueittain suojelusuunnitelman luvuissa 7–12. Tiedot ovat pääosin peräisin Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertasta. Kuvauksia on lisäksi täydennetty pohjavesialueilla tehtyjen geologisten rakenneselvitysten sekä muiden pohjavesiselvitysten perusteella.

5. VEDENOTTO POHJAVESIALUEILLA

Hartolan vesihuollosta vastaa Hartolan kunnan vesilaitos, jolla on yksi käytössä oleva vedenottamo. Hartolan kunnan vesilaitoksen Kirkonkylän vedenottamolta vettä toimitetaan myös Hartolan kunnan alueella sijaitseville viidelle vesiosuuskunnalle. Vedenottamoita ja pohjaveden laatua on käsitelty tarkemmin pohjavesialueittain luvuissa 7–12.

6. POHJAVESIALUEIDEN RISKIKOhteet

6.1 Yleistä

Pohjavesialueilla sijaitsevilla toiminnoilla voi olla haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään. Alueella harjoitettavan toiminnan seurauksena pohjavesi saattaa likaantua vähitellen taikka äkillisesti esim. onnettomuuden yhteydessä. Pohjaveden laatua vaarantavia toimintoja ovat esimerkiksi vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi, polttonesteiden jakeluasemat, liikenne ja tienpito, maa-ainesottoalueet sekä jäteveden käsittely. Pohjaveden määrään vaikuttavia tekijöitä

voivat olla esimerkiksi pohjavedenpinnan alainen maa-ainesten otto, ojitus tai liiallinen rakentaminen.

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

Ympäristölainsäädännön mukaisesti pohjavesivahingon aiheuttaja korvaa vahingon. Tämä koskee paitsi laitoksia ja suuria toimijoita, myös yksityisiä henkilöitä, kuten öljysäiliöiden omistajia.

Pohjavesivahingon kustannukset voivat olla huomattavat. Pohjaveden likaantuminen on usein pitkäaikaista tai ihmisperspektiivistä katsottuna pysyvää. Valitettavan usein vahingon aiheuttajaa ei saada selville tai teosta vastuuseen. Tällöin vahinko tulee kunnan, vesihuoltolaitoksen, valtion tai maanomistajan kärsittäväksi.

6.2 Pohjavesialueiden riskiarviointi ja tilaluokitus

Osana vesienhoidon suunnittelua ELY-keskukset arvioivat vesienhoitokausittain toimialueensa pohjavesialueisiin ihmistoiminnasta kohdistuvan riskin. Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelman 2022–2027 (Mäkelä (toim.) ym. 2022) mukaan pohjavesialue voidaan määritellä *riskipohjavesialueeksi* sekä määrällisen että kemiallisen tilan osalta. Riskialueeluokitus perustuu riskipisteytykseen, jossa huomioidaan mm. ihmistoiminnasta aiheutuva muutos pohjaveden pinnankorkeudessa, ympäristölaatuunormin ylitykset tai tiettyjen haitta-aineiden esiintyminen pohjavedessä sekä ihmistoiminnan aiheuttama tilan heikennys pohjavedestä riippuvaisessa elinympäristössä. Riskipohjavesialueen sijaan pohjavesialue voidaan määrittää *selvitysalueeksi*, jos pohjavesimuodostuman tilasta ei ole riittävästi tietoa todentamaan alueen ihmistoimintojen vaikutus.

Riskipohjavesialueiksi arvioitujen pohjavesialueiden osalta laaditaan lisäksi arvio *pohjaveden määrällisestä ja kemiallisesta tilasta*. Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelman mukaan ”pohjavesialueiden kemiallisen tilan arvioinnissa käytettiin vesienhoitoasetuksessa annettuja pohjaveden laatuunormeja sekä arvioitiin pohjavedessä todettujen pitoisuuksien vaikutuksia pohjavesitietojärjestelmän testien perusteella. Määrällinen tila on määritelty lainsäädännössä. Määrällisen tilan tarkkailu ja seurantatulosten pohjalta tarkastellaan määrällistä tilaa ja käytetään apuna pohjavesitietojärjestelmän testejä. Pohjavesialueiden tila luokiteltiin määrällisen ja kemiallisen tilan mukaan joko hyväksi tai huonoksi”. Luokitus kohdistetaan aina koko pohjavesialueelle, vaikka pohjavesialueesta vain osassa aluetta pohjaveden laadussa esiintyisi arvioituja laatua heikentäviä tekijöitä. Määritystä ei tehdä sellaisille pohjavesialueille, joita ei ole arvioitu riskipohjavesialueiksi, sillä näillä pohjavesialueilla ei riskinarvioinnin perusteella kohdistu merkittäviä, ihmistoiminnan aiheuttamia riskejä pohjaveteen. Nämä pohjavesialueet on merkitty automaattisesti määrällisesti ja kemiallisesti hyvää tilaan.

Taulukkoon (Taulukko 6.1). on koottu tiedot vesienhoitosuunnitelman riskinarvioinnista Hartolan pohjavesialueiden osalta. Riskipohjavesialueiksi Hartolan alueella on määritelty Hartolan kirkonkylän ja Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueet. Kaikkien Hartolan kunnan pohjavesialueiden kemiallinen ja määrällinen tila on kuitenkin määritetty hyväksi.

Taulukko 6.1. Kooste Hartolan pohjavesialueilla tunnistetuista pohjavesiriskeistä.

Nimi (pohjavesialuealuokka suluissa)	Riskinarviointi ja pohjavesialueen kemiallinen ja määrällinen tila (vesienhoitokausi 2022-2027)	Ympäristöluvan tai maa- ainesluvan varaiset toiminnot (voimassa olevien lupien lukumäärä suluissa)	Muu riskitoiminto (kohteiden lukumäärä suluissa)
Hartola kk (1)	Hyvä kemiallinen ja määrällinen tila Riskipohjavesialue (kem. tila)	Ympäristölupa (1) Maa-aineslupa (1)	MATTI-kohteet (11) Öljysäiliöt (61) SOKKA-kohteet (4) Tiesuolaus 74231, vt 4 Hautausmaa
Juvanlamminharju (2)	Hyvä kemiallinen ja määrällinen tila		Tiesuolaus vt 4 SOKKA-kohteet (7)
Kalho (2)	Hyvä kemiallinen ja määrällinen tila	Ympäristölupa (1)	MATTI-kohteet (1) Tiesuolaus 410, vt 4 SOKKA-kohteet (11)
Pohjola-Tainionvirta (2)	Hyvä kemiallinen ja määrällinen tila	Ympäristölupa (7) Maa-aineslupa (5)	MATTI-kohteet (6) Öljysäiliöt (10) Tiesuolaus vt 4 Pylväsmuuntamot (2) SOKKA-kohteet (11)
Sahansuo-Vaimolampi (2)	Hyvä kemiallinen ja määrällinen tila	Maa-aineslupa (1)	Pylväsmuuntamot (1) SOKKA-kohteet (10)
Tollinmäenharju- Huiskanharju (1)	Hyvä kemiallinen ja määrällinen tila Riskipohjavesialue (kem. tila)	Ympäristölupa (1) Maa-aineslupa (2)	MATTI-kohteet (3) Öljysäiliöt (3) Tiesuolaus 11960, vt 4 Pylväsmuuntamot (5) SOKKA-kohteet (17)

Taulukkoon on koottu myös tieto kullekin pohjavesialueelle sijoittuvista riskikohteista. Riskikohteina on taulukossa huomioitu asutuksen riskit, ympäristö- ja maa-ainesluvan varainen toiminta, maaperän (mahdolliseen) pilaantuneisuuteen liittyvän MATTI-rekisterin kohteet, pohjavesialueelle sijoittuvat öljysäiliöt, maa-ainesten pääosin päättyneet ottokohteet, tieliikenne (ja rautatiet) sekä muuntamot. Riskikohteita on tarkasteltu tarkemmin pohjavesialueittain luvuissa 7–12.

6.3 Riskinarvioinnin toteutus

Suojelusuunnitelmassa riskikartoituksen lähtötietoina on käytetty mm. maa-aineslupapäätöksissä esitettyjä tietoja, pohjavesialueiden aikaisempia selvityksiä, ympäristöhallinnon MATTI-tietojärjestelmän tietoja, pelastuslaitoksen öljysäiliötietoja ja Hartolan kunnan, ELY-keskuksen sekä Väyläviraston tietoaineistoja. Pohjavesialueilta kartoitetut riskikohteet on esitetty liitteenä 3 olevissa riskikohdekartoissa.

Riskikartoituksen perusteella tunnistetut kohteet ja toiminnot on koottu pohjavesialueittain kunkin pohjavesialueen kuvauksen alle lukuihin 7–12. Riskejä ja niiden vaikutusmekanismeja on tarkasteltu yleisellä tasolla luvussa 13. Riskikohteita on käsitelty tarkemmin liitteessä 5.

7. HARTOLA KK, 0608101, 1-luokka

7.1 Hydrogeologia

Hartolan kk:n pohjavesialueen pinta-ala on 4,29 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 2,21 km². Pohjaveden arvioitu muodostumismäärä pohjavesialueella on 1 500 m³/d.

Hartolan kirkonkylän pohjavesimuodostuma on osa Asikkalan Kalkkisista Sysmän ja Hartolan kautta Joutsaan kulkevaa pitkittäisharjujaksoa. Harjussa on rinnakkaisselänteitä, joiden välissä on suppalampia. Parhaiten vettä johtava maa-aines sijaitsee keskilänteissä ja laidoilla on hienoa hiekkaa sekä silttiä. Muodostuman kaakkoispuolella on huomattava kallioperän ruhje, joka kerää harjusta tihkuvaa pohjavettä; myös länsipuolen moreeniselänteiltä suotautuu pintavettä muodostumaan. Alueen eteläosassa kallioselänteet jakavat pohjaveden useille eri tasoille. Pohjavesialueen keskivaiheille voi muodostua vedenjakaja vedenottamon vedenottomäärän noustessa. Pohjaveden päävirtaussuunta on harjun suuntaisesti etelästä pohjoiseen. Pohjavesialueella muodostuvat pohjavedet purkautuvat alueen pohjoisosassa Ruskealassa lampiin ja etelässä Tainionvirtaan sekä ympäröiville soille.

7.2 Vedenotto

Pohjavesialueella on Kirkonkylän vedenottamo, jolla on lupa ottaa pohjavettä 1000 m³/d.

7.3 Pohjavesialueen tila

Pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on määritelty hyväksi. Pohjavesialue on määritelty riskipohjavesialueeksi. Pohjaveden tilaa heikentävät torjunta-aineet ja asutus aiheuttaa merkittävän riskin pohjavesialueelle.

7.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

Pääasialliset maankäyttöluokat Hartolan pohjavesialueilla on esitetty kartalla liitteessä 2. Kartta perustuu Suomen ympäristökeskuksen tuottamaan CORINE Land Cover 2018 -aineistoon (Syke 2024).

7.4.1 Asutus: lämmitysöljysäiliöt, vesihuolto ja maalämpö

Hartola kirkonkylän pohjavesialue kuuluu Hartolan kunnan vesi- ja jätevesijohtoverkoston piiriin. Pohjavesialueella on yksi tiedossa oleva maalämpöjärjestelmä pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen eteläosassa muodostumisalueen rajalla. Pohjavesialueella voi sijaita myös vanhoja maalämpöjärjestelmiä, joiden sijainneista ei ole tietoja. Uusien maalämpöjärjestelmien sijoittumista säätelee Aluehallintovirasto.

Hartolan kirkonkylän pohjavesialueella on 62 kiinteistöä, joilla on öljysäiliörekisterin (tilanne 1/2024) mukaan käytössä oleva öljysäiliö. Osalle kiinteistöistä on merkitty kaksi tai useampi säiliö. Pohjavesialueelle sijoittuvat öljysäiliöt ovat pääasiassa pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen lounais- ja eteläosissa. Iso osa alueella sijaitsevista öljysäiliöistä on luokittelemattomia ja useimpien sijaintitieto, käyttöönottovuosi tai viimeisimmän tarkastuksen vuosi puuttuu (Taulukko 7.1).

Taulukko 7.1. Öljysäiliörekisteriin kirjatut säiliöt Hartolan kirkonkylän pohjavesialueella (tilanne 1/2024).

Luokka	Lukumäärä kpl	Sijainti ulkona kpl	Tarkastettu vuoden 2014 aikana tai sen jälkeen (%)
A	27	18	13 (48 %)
B	4	2	0 (0 %)
C	0	-	-
D	0	-	-
Luokittelematon	47	10	1 (2 %)

Pohjavesialueelle sijoittuvat, osin luokittelemattomat ja puutteellisin tiedoin varustetut maanalaiset öljysäiliöt muodostavat kohonneen riskin Hartolan kirkonkylän vedenhankinnalle. Erityisesti pohjaveden muodostumisalueella sijaitsevat säiliöt korostavat suojaustoimenpiteiden ja säiliöiden kunnonvalvonnan merkitystä Hartolan kirkonkylän pohjavesialueella. Hartola kirkonkylän pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt ja niiden sijainnit on esitetty liitteessä 9.

7.4.2 Liikenne ja tienpito

Hartola kirkonkylän pohjavesialueella kulkevat yhdystiet 15071 ja 74231. Yhdystien 15071 talvihoitoluokka on II - tie pääasiassa aurataan ja hiekoitetaan keliolosuhteiden mukaan. Yhdystien 74231 kuuluu Ib-talvihoitoluokkaan - teiden liukkaudentorjunta tehdään pääosin suolalla ja liukkautta pyritään torjumaan ennakoivasti. Yhdystiellä 74231 raskaan liikenteen määrä on alle 80 ajoneuvoa / vrk ja yhdystiellä 15071 alle 20 ajoneuvoa / vrk.

Valtatie 4 sivuaa Hartola kirkonkylän pohjavesialuetta luoteisosassa. Valtatie 4 kuuluu korkeimpaan talvihoitoluokkaan Ise. Tie pidetään pääosin paljaana ympäri vuoden, ja liukkaudentorjunta tehdään ensisijaisesti suolaamalla. Tien raskaan liikenteen määrä on keskimäärin 1 100 ajoneuvoa/vrk. Valtatie 4 parantamiseksi välillä Hartola-Oravakivensalmi laaditusta tiesuunnitelmasta ja sen tarkkailusta sekä tuloksista on kerrottu kappaleessa 8.4.2.

7.4.3 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Hartola kirkonkylän pohjavesialueelle sijoittuu 11 MATTI-rekisteriin kirjattua kohdetta. Kohteista viisi on toimivia kohteita ja kuudessa kohteessa toiminta on loppunut. Toiminnan lopettaneista kohteista kolmella ei ole puhdistustarvetta ja kolmella on todettu olevan maaperän pilaantumisen selvitystarve. Yhdellä toiminnassa olevalla kohteella on tarve selvittää maaperän pilaantuneisuus (Taulukko 7.2).

Taulukko 7.2. MATTI-kohteet Hartola kirkonkylän pohjavesialueella (v. 2024).

MATTI-luokitus	Kohteet (lkm)	Luokituksen perustelu
Ei puhdistustarvetta	3	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperä on puhdistettu päätöksen mukaisesti tai alueen haitta-aineet on selvitetty. Alueella ei ole kynnysarvopitoisuuden tai taustapitoisuuden ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.
Ei puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä	-	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperä on puhdistettu päätöksen mukaisesti tai maaperässä ei ole arvioitu olevan puhdistustarvetta. Alueella on kynnysarvopitoisuuden tai taustapitoisuuden ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.
Selvitystarve	4	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperän tilasta ei ole tutkimustietoja.
Puhdistustarve	-	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperän puhdistustarve on todettu.
Toimiva kohde	4	Kohteessa harjoitetaan toimintaa, josta voi aiheutua maaperän pilaantumista.

7.4.4 Maa-ainesotto

Hartolan kirkonkylän pohjavesialueella on yksi voimassa oleva maa-aineslupa, jonka haltija on Insinööritoimisto Hentinen Oy. Lupa mahdollistaa 150 000 k-m³ maa-ainesmäärän ottamisen 4 hehtaarin alueelta. Alin ottotaso on +104,10... +104,30 m (N2000), mikä on osassa aluetta jo saavutettu. Lupa on jatkoa vanhalle maa-ainesluvalle ja on voimassa vuoteen 2031 saakka. Lupaehdojen mukaisesti alueen pohjaveden pinnankorkeutta seurataan kolmen kuukauden välein. Kohteen pohjavedenpinta on keskimäärin ollut tasolla +97,75 m (N60). Luvan mukaan pohjaveden laatua tulee seurata Hämeen ELY-keskuksen ohjeen ”Soranoton pohjavesivaikutusten seuranta” mukaisesti. Ohjeen sisältö on kuvattu suojelusuunnitelman luvussa 13.8.

Lisäksi pohjavesialueella sijaitsee Petri Pihamaan kivenmurskaustoiminta, jolla on Hartolan kunnan vuonna 2014 myöntämä ympäristölupa. Lupamääräyksissä on todettu, että ”Kuopan perän” pohjavesiputkesta tulee tehdä kevyiden ja raskaiden öljyhiilivetyjen tutkimus luvan tarkastamisen yhteydessä vuonna 2024. Mikäli toiminta loppuu tätä ennen, tulee tämä tutkimus tehdä välittömästi lopetuksen jälkeen. Muuten pohjaveden laadun tarkkailu tehdään maa-ainesluvan ehtojen mukaan.

SOKKA-hankkeen tulokset

SOKKA-hankkeen (soranottamisalueiden tila ja ympäristöriskit) yhteydessä vuonna 2012 Hartolan kirkonkylän pohjavesialueelta kartoitettiin neljä maa-ainesottokohdetta. Kolme kohdetta luokiteltiin kunnostustarpeeltaan kohtalaisiksi ja yhden kunnostustarve arvioitiin vähäiseksi. Kohtalaisen kunnostustarpeen kohteet olivat osittain toiminnassa ja osittain jälkihoitamattomia. SOKKA-kohteiden nykytilaa ei ole tarkastettu.

7.4.5 Maa- ja metsätalous

Hartolan kirkonkylän pohjavesialueella on peltoviljelyä varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella. Peltotalueet sijoittuvat pohjavesialueen pohjoisosaan, jossa pohjavedet virtaavat pois päin vedenottamolta.

7.4.6 Hautausmaat

Hartola kirkonkylän pohjavesialueen eteläosassa, pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella sijaitsee Hartolan seurakunnan hautausmaa. Hautausmaa sijaitsee noin 1,2 kilometrin päässä Hartolan kirkonkylän vedenottamosta. Arvioiden mukaan pohjaveden muodostumisalueen katkaisee kalliokynnys, joka ohjaa pohjaveden virtauksen hautausmaan alueelta kohti etelää, vedenottamosta pois päin. Hautausmaan läheisyydessä ei ole talousvesikäytössä olevia kaivoja, alue kuuluu kunnallisen vesijohtoverkoston piiriin.

Toimenpidesuosituksset: Hartola kirkonkylän pohjavesialue

- Selvitetään keinoja tehostaa lämmitysöljysäiliöiden määräaikaistarkastusten toteutumista.
- MATTI-kohteiden puhdistustarpeen selvitys.
- Murskaustoiminnan luvan tarkastamisen yhteydessä pohjaveden laadun tulosten tarkistus öljyhiilivetyjen osalta.
- Jälkihoitamattomien maa-ainesottoalueiden (SOKKA-kohteet) nykytila tarkastetaan ja käynnistetään tarvittaessa kohteiden jälkihoito.
- Kaikkia pohjavesialueita koskevat toimenpidesuosituksset on esitetty liitteessä 8.

8. TOLLINMÄENHARJU-HUISKANHARJU, 0608105, 1-luokka

8.1 Hydrogeologia

Tollinmäenharjun-Huiskanharjun pohjavesialueen pinta-ala on 10,67 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 7,33 km². Pohjaveden arvioitu muodostumismäärä pohjavesialueella on 6 500 m³/d.

Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesimuodostuma on osa Asikkalan Kalkkisista Sysmän ja Hartolan kautta Joutsaan kulkevaa pitkittäisharjujaksoa. Pohjavesialue jakautuu kallioselänteiden katkaisemana useaan erilliseen pohjaveden valuma-alueeseen. Pohjavesialueella muodostuva pohjavesi purkautuu harjun molemmiin puolin sijaitseviin järviin (Jääsjärvi ja Rautavesi). Lisäksi eteläosassa pohjavedet purkautuvat Rautajärven Lestinlahteen.

Maa-aines on hiekkaista soraa tai soraa, ja paikoin on havaittavissa noin metrin paksuisia silttikerroksia. Kerrospaksuudet ovat varsin huomattavia ja harjun laki nousee paikoin yli 30 metriä Rautaveden pinnan tasosta. Harju rajoittuu sivuillaan hienorakeisiin sedimentteihin.

Geologisen rakenneselvityksen tai mallintamisen toteuttamista esitettiin toimenpiteenä Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueelle Hämeen vesienhoidon edellisellä suunnittelukaudella (2016-2021) mutta toimenpidettä ei toteutettu.

8.2 Vedenotto

Pohjavesialueella sijaitsee Hartolan kunnan Kissamäen tutkittu vedenottamon paikka, jolle on vuonna 2021 myönnetty vedenottolupa 850 m³/d vedenottoon sekä Muikunlahden aiemmin tutkittu vedenottamonpaikka. Alueella sijaitsee myös joitakin yksityisiä talousvesikaivoja.

8.3 Pohjavesialueen tila

Pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on määritelty hyväksi. Pohjavesialue on määritelty riskipohjavesialueeksi. Pohjaveden tilaa heikentää korkea kloridipitoisuus. Lisäksi liikenne ja tienpito aiheuttavat merkittävän riskin pohjavesialueelle.

8.4 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

Pääasialliset maankäyttöluokat Hartolan pohjavesialueilla on esitetty kartalla liitteessä 2. Kartta perustuu Suomen ympäristökeskuksen tuottamaan CORINE Land Cover 2018 -aineistoon (Syke 2024).

8.4.1 Asutus: lämmitysöljysäiliöt, vesihuolto ja maalämpö

Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueen pohjoisosa kuuluu Pohjois-Hartolan vesiosuuskunnan toiminta-alueeseen, mutta alueella ei juurikaan ole asutusta. Asutusta on painottunut pohjavesialueen eteläosaan. Lisäksi pohjavesialueella on runsaasti loma-asutusta. Pohjavesialueella ei ole rakennusrekisteriin ilmoitettuja maalämpöjärjestelmiä.

Öljysäiliörekisteriin on merkitty käytössä oleva öljysäiliö kolmelle Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueen keski-länsiosissa sijaitsevalle kiinteistölle. Kaksi säiliötä sijaitsee varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella ja yksi sen ulkopuolella. Kaikki rekisterissä olevat säiliöt ovat luokittelemattomia. Kahden säiliön viimeisestä tarkastuksesta on kulunut yli 10 vuotta ja yhden säiliön viimeisimmästä tarkastuksesta ei ole tietoa. Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt ja niiden sijainnit on esitetty liitteessä 9.

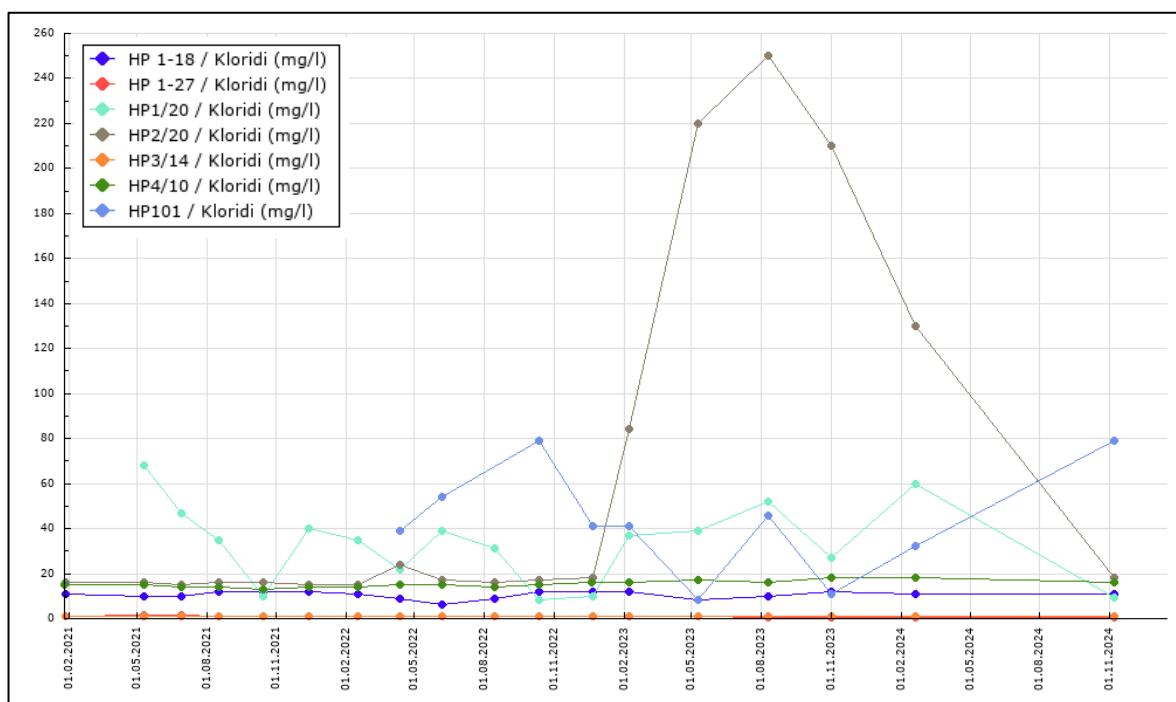
8.4.2 Liikenne ja tienpito

Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueen läpäisee valtatie 4 sekä yhdystie 11960. Yhdystie kuuluu Is – tie pidetään pääosin paljaana ja liukkautta torjutaan ennakkoivasti. Raskaan liikenteen määrä yhdystiellä 11960 on noin 10 ajoneuvoa / vrk.

Valtatie 4 kuuluu korkeimpaan talvihoitoluokkaan Ise - tie pidetään pääosin paljaana ympäri vuoden, ja liukkaudentorjunta tehdään ensisijaisesti suolaamalla. Raskaan liikenteen määrä on keskimäärin 1 200 ajoneuvoa/vrk Tollinmäenharju-Huiskanharju pohjavesialueen kohdalla. Valtatie 4 kulkee Tollinmäenharju-Huiskanharju pohjavesialueen kokonaisuudessaan pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen läpi pitkittäin. Pohjavesialueella on valtatie 4 kohdalle rakennettu pohjavesisuojaus. Pohjavesisuojauksen tyyppi on bentoniittimatto ja muovi ja se täyttää vuoden 1998 suojausvaatimukset.

Valtatie 4 parantamiseksi välillä Hartola-Oravakivensalmi laadittiin tiesuunnitelma vuonna 2009 ja suunnitelma sai lainvoiman KHO:n päätöksellä vuonna 2012. Suunnitelman mukaan valtatie 4 parannetaan nykyistä linjausta noudattaen, lukuun ottamatta Muikunlahti-Kettuvuori-välille sijoittuvaa osuutta Hartolassa, jossa valtatie on suunniteltu uuteen maastokäytävään pohjavesialueella. Valtatie 4 Rakennustyöt aloitettiin hankealueella kesällä 2021. Rakentaminen valmistui pääosin vuonna 2023, ja urakka saatiin kokonaan päätökseen vuonna 2024. Tollinmäenharjun-Huiskanharjun pohjavesisuojauksen rakentaminen esitettiin keskeiseksi liikenteen toimenpiteeksi Hämeen vesienhoidon nykyisen suunnittelukauden toimenpideohjelmassa.

Tiehankeen pohjavesi- ja vesistövaikutuksia tarkkaillaan laaditun seurantaohjelman (Ramboll 28.10.2020) mukaisesti. Seuranta aloitettiin vuonna 2021 ennen rakennustöiden aloittamista. Tien käytön aikaisten vaikutusten osalta kloridipitoisuus on pysynyt tarkkailupisteissä pääosin alhaisena koko tarkkailujakson ajan. Havaintoputkessa HP2/20 kloridipitoisuus kohosi hetkellisesti vuonna 2023, mutta pitoisuus putosi selvästi vuoden 2024 aikana (Kuva 8.1). Havaintoputkessa HP101 kloridipitoisuus on vaihdellut tarkkailujakson aikana huomattavan paljon, ja pitoisuus nousi selvästi vuoden 2024 aikana.



Kuva 8.1. Valtatie 4 Hartola-Oravankivensalmen tiehankkeen aikainen kloridipitoisuuden kehitys pohjaveden havaintoputkissa.

8.4.3 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueelle sijoittuu yhteensä kolme MATTI-rekisteriin merkittyä kohdetta (Taulukko 8-1). Kohteissa ei ole toimintaa. Yhdessä kohteessa on todettu maaperän puhdistustarve. Muissa kohteissa puhdistustarvetta ei ole todettu.

Taulukko 8.1. MATTI-kohteet Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueella (v. 2024).

MATTI-luokitus	Kohteet (lkm)	Luokituksen perustelu
Ei puhdistustarvetta	2	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperä on puhdistettu päätöksen mukaisesti tai alueen haitta-aineet on selvitetty. Alueella ei ole kynnysarvopitoisuuden tai taustapitoisuuden ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.
Ei puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä	-	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperä on puhdistettu päätöksen mukaisesti tai maaperässä ei ole arvioitu olevan puhdistustarvetta. Alueella on kynnysarvopitoisuuden tai taustapitoisuuden ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.
Selvitystarve	-	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperän tilasta ei ole tutkimustietoja.
Puhdistustarve	1	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperän puhdistustarve on todettu.
Toimiva kohde	-	Kohteessa harjoitetaan toimintaa, josta voi aiheutua maaperän pilaantumista.

8.4.4 Maa-ainesotto

Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueella on kaksi voimassa olevaa maa-aineslupaa (Taulukko 8.2), joista Hannulan sora-alue (Honkapään Sora Oy) sijaitsee pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen keskiosassa ja Huiskanharjun sora-alue (MH-Kivi Oy) pohjoisessa. Lisäksi Honkapään Sora Oy:lla on murskausta varten Hartolan kunnan vuonna 2011 myöntämä ympäristölupa. Pohjavesialueella on lisäksi tiedossa useita vanhoja, päättäneitä lupia koko pohjavesialueen alueella.

Taulukko 8.2. Maa-ainesottotoiminta Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueella.

Toiminnanharjoittaja	Ottomäärä luvassa	Ottoalue	Alin ottotaso	Voimassaoloaika
Honkapään Sora Oy, Hannulan sora-alue	220 000 k-m ³	5,4 ha	+99,50 m (N2000)	6/2021-6/2031
MH-Kivi Oy, Huiskanharjun sora-alue	350 000 k-m ³	5,1 ha	+99,50 m (N60)	5/2017-5/2027

Molemmilla lupakohteilla pohjaveden pinnankorkeutta tulee lupaehtojen mukaisesti tarkkailla kolmen kuukauden välein alueilla sijaitsevista kahdesta pohjaveden havaintoputkesta. Pohjaveden laatua tulee tarkkailla Hämeen ELY-keskuksen ohjeen ”Sorannoton pohjavesivaikutusten seuranta” mukaisesti ja tulokset tulee tallentaa pohjavesitietojärjestelmään (POVET). Ohjeen sisältö on kuvattu suojelusuunnitelman luvussa 13.8. Molemmilla alueilla pohjaveden tilan seurantaa tulee jatkaa kolme vuotta ottamisen päätyttyä. Lisäksi Hannulan sora-alueen läheisten talousvesikaivojen vedenlaatu tuli selvittää ennen ottamisen aloittamista.

SOKKA-hankkeen tulokset

SOKKA-hankkeen (soranottamisalueiden tila ja ympäristöriskit) yhteydessä vuonna 2012 Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueelta kartoitettiin 17 maa-ainesottokohdetta. Kunnostustarve arvioitiin suureksi kahdessa kohteessa, kohtalaiseksi viidessä kohteessa ja vähäiseksi 10 kohteessa. Suuren ja kohtalaisen kunnostustarpeen kohteet olivat osittain toiminnassa ja osittain jälkihoitamattomia. SOKKA-kohteiden nykytilaa ei ole tarkastettu.

8.4.5 Maa- ja metsätalous

Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueen varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle sijoittuu peltoviljelyä. Viljelmät sijoittuvat pohjavesialueen etelä- ja keskiosiin.

8.4.6 Muuntamot

Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueella sijaitsee viisi pylväsmuuntamoita. Kolme pylväsmuuntamoita sijoittuu pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle ja kaksi muodostumisalueen ulkopuolelle. Yhdessä varsinaiselle muodostumisalueelle sijoittuvassa muuntamossa on käytössä biohajoava öljy, muissa tavallinen mineraaliöljy.

Toimenpidesuosituksat: Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialue

- Selvitetään keinoja tehostaa lämmitysöljysäiliöiden määrääikaistarkastusten toteutumista.
- MATTI-kohteen pilaantuneen maaperän puhdistus.
- Jälkihoitamattomien maa-ainesottoalueiden (SOKKA-kohteet) nykytila tarkastetaan ja käynnistetään tarvittaessa kohteiden jälkihoito.
- Korvataan pylväsmuuntamot suoja-aitain varustetuilla puistomuuntamoilla.
- Kaikkia pohjavesialueita koskevat toimenpidesuosituksat on esitetty liitteessä 8.

9. JUVANLAMMINHARJU, 0608106, 2-luokka

9.1 Hydrogeologia

Juvanlamminharjun pohjavesialueen pinta-ala on 2,35 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 0,94 km². Pohjaveden arvioitu muodostumismäärä pohjavesialueella on 800 m³/d.

Pohjavesialue on osa Kalhon pohjavesialueelta koilliseen suuntautuvaa pitkittäisharjujaksoa. Maa-aines on hiekkaista soraa. Ositunlammen koillispuolella on vedenjakaja, josta pohjavedet virtaavat lounaaseen kohti Ositunlampea ja harjua ympäröiviä soita. Rautasuon etelä-kaakkoispuolella on kallioselänne, joka ohjaa pohjaveden virtauksen Rautasuolle ja Sirkkolansuolle. Pohjaveden virtausta se ei välttämättä kokonaan katkaise, vaan pohjaveden päävirtaus jatkuu koilliseen päättyen Juvanjokeen.

Pohjavesialueella ei ole vedenottoja.

9.2 Pohjavesialueen tila

Pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on määritetty hyväksi. Pohjavesialuetta ei ole määritetty riskipohjavesialueeksi.

9.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

Pääasialliset maankäyttöluokat Hartolan pohjavesialueilla on esitetty kartalla liitteessä 2. Kartta perustuu Suomen ympäristökeskuksen tuottamaan CORINE Land Cover 2018 -aineistoon (Syke 2024).

9.3.1 Asutus: lämmitysöljysäiliöt, vesihuolto ja maalämpö

Juvanlamminharjun alueella ei sijaitse asutusta, eikä alueella ole tiedossa lämmitysöljysäiliöitä tai maalämpöjärjestelmiä.

9.3.2 Liikenne ja tienpito

Juvanlamminharjun pohjavesialueen läpi kulkee valtatie 4. Valtatie 4 kuuluu korkeimpaan talvihoitoluokkaan Ise - tie pidetään pääosin paljaana ympäri vuoden, ja liukkaudentorjunta tehdään ensisijaisesti suolaamalla. Raskaan liikenteen määrä on keskimäärin 800 ajoneuvoa/vrk Juvanlamminharjun pohjavesialueen kohdalla. Juvanlamminharjun varsinaiselle muodostumisalueelle on valtatie 4 kohdalle rakennettu pohjavesisuojaus. Pohjavesisuojauksen tyyppi on bentoniittimatto ja muovi ja se täyttää vuoden 1998 suojausvaatimukset. Pohjavesialueen kloridipitoisuudet ovat alle 2 mg/l. Pohjaveden kloridipitoisuutta ei seurata säännöllisesti.

9.3.3 Maa-ainesotto

Juvanlamminharjun pohjavesialueella ei ole tällä hetkellä voimassa olevia maa-ainesottolupia. Pohjavesialueen keskiosissa pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella on useita jo päättyneitä lupia soran ja hiekan ottoon. Viimeisimmät luvat ovat päättyneet vuosina 2017 ja 2018.

SOKKA-hankkeen tulokset

SOKKA-hankkeen (soranottamisalueiden tila ja ympäristöriskit) yhteydessä vuonna 2012 Juvanlamminharjun pohjavesialueelta kartoitettiin seitsemän maa-ainesottokohdetta, joista neljä oli pieniä tai pienehköjä kotitarveottoon käytettyjä alueita. Kunnostustarve arvioitiin suureksi yhdessä kohteessa, kohtalaiseksi kolmessa kohteessa ja vähäiseksi kolmessa kohteessa. SOKKA-kohteiden nykytilaa ei ole tarkastettu.

Toimenpidesuosituksat: Juvanlamminharjun pohjavesialue

- Selvitetään keinoja tehostaa lämmitysöljysäiliöiden määrääikaistarkastusten toteutumista.
- Jälkihoitamattomien maa-ainesottoalueiden (SOKKA-kohteet) nykytila tarkastetaan ja käynnistetään tarvittaessa kohteiden jälkihoito.
- Kaikkia pohjavesialueita koskevat toimenpidesuosituksat on esitetty liitteessä 8.

10. KALHO, 0608151, 2-luokka

10.1 Hydrogeologia

Kalhon pohjavesialueen pinta-ala on 7,25 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,77 km². Pohjaveden arvioitu muodostumismäärä pohjavesialueella on 3 400 m³/d.

Pohjavesialue on osa Asikkalan Kalkkisista Sysmän ja Hartolan kautta Joutsaan kulkevaa pitkittäisharjujaksoa. Susiharjun ja Hakalanlammien kohdalla harju jakaantuu kahteen rinnakkaiseen haaraan. Itäinen haara katkeaa Ositunlammen länsipuolella selvään kalliokynnykseen. Harju jatkuu siitä itään Juvanlamminharjun pohjavesialueena. Etelässä pohjavesialue rajoittuu kalliopaljastumiin. Pohjoisessa pohjavesialue rajautuu Kilpijokeen. Pohjavesialueen maa-aines vaihtelee hienosta hiekasta karkeaan soraan.

Niinimäen kohdalle muodostuu vedenjakaja, josta pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoiseen ja etelään. Pohjavesialueen päävirtaussuunta on pohjoiseen, jonne pohjavedet virtaavat koko matkalta Sepänharjun kautta Syrjäharjuun ja Moukkulamminharjuun. Harju päättyy Kilpijokeen, johon suurimman osa alueella muodostuvasta pohjavedestä arvioidaan purkautuvan. Harjun sivuilla on vain pieniä tihkupintapurkautumia soille ja Sepänharjun länsipuolella on muutama pieni lähde. Alueen pohjoisosassa Kurkosensuon etelälaidalla on lähdealue. Alueen eteläosassa pohjavesiä purkautuu harjun solmukohdassa Honkselmankorven suolle ja Telkkäsuolle sekä Uurajärveen.

Pohjavesialueella ei ole vedenottamoita.

10.2 Pohjavesialueen tila

Pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on määritelty hyväksi. Pohjavesialuetta ei ole määritelty riskipohjavesialueeksi.

10.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

Pääasialliset maankäyttöluokat Hartolan pohjavesialueilla on esitetty kartalla liitteessä 2. Kartta perustuu Suomen ympäristökeskuksen tuottamaan CORINE Land Cover 2018 -aineistoon (Syke 2024).

10.3.1 Asutus: lämmitysöljysäiliöt, vesihuolto ja maalämpö

Kalhon pohjavesialueelle ei sijoitu merkittävästi asutusta eikä alueella ole tiedossa lämmitysöljysäiliöitä tai maalämpöjärjestelmiä. Etelä-Hartolan vesiosuuskunnan toiminta-alue sivuaa pohjavesialuetta.

10.3.2 Liikenne ja tienpito

Kalhon pohjavesialueella kulkevat valtatie 4, seututie 410 ja yhdystie 15035. Yhdystie 15035 kuuluu talvihoitoluokkaan III - tie aurataan ja liukkaudentorjunta toteutetaan tarvittaessa hiekoittamalla. Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä on pieni. Seututie 410 kuuluu talvihoitoluokkaan Ib - tien liukkaudentorjunta tehdään pääosin suolalla ja liukkautta pyritään torjumaan ennakoivasti. Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä on seututiellä 410 alle 90 ajoneuvoa / vrk. Valtatie 4 kuuluu korkeimpaan talvihoitoluokkaan Ise - tie pidetään pääosin paljaana ympäri vuoden, ja liukkaudentorjunta tehdään ensisijaisesti suolaamalla. Raskaan liikenteen määrä on keskimäärin 800 ajoneuvoa/vrk Kalhon pohjavesialueen kohdalla. Valtatie 4 kulkee Kalhon pohjoisosassa pohjavesialueen pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen halki. Kalhon varsinaiselle muodostumisalueelle on valtatie 4 kohdalle rakennettu pohjavesisuojaus. Pohjavesisuojauksen

tyyppi on bentoniittimatto ja muovi ja se täyttää vuoden 1998 suojausvaatimukset. Pohjaveden kloridipitoisuutta ei seurata säännöllisesti.

10.3.3 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Kalhon pohjavesialueelle sijoittuu yksi MATTI-rekisterin kohde. Kohteella ei ole nykyisellä maankäytöllä puhdistustarvetta. Kohteen toiminta on loppunut.

10.3.4 Maa-ainesotto

Kalhon pohjavesialueella ei ole tällä hetkellä voimassa olevia maa-aineslupia. Pohjavesialueen keskiosissa on ollut useita vanhoja ottolupia, joista viimeisin on päättynyt vuonna 2021. Lisäksi pohjavesialueen eteläosassa Sysmän kunnan puolella on yksi vanha, vuonna 2015 päättynyt lupa soran ja hiekan ottoon.

SOKKA-hankkeen tulokset

SOKKA-hankkeen (soranottamisalueiden tila ja ympäristöriskit) yhteydessä vuonna 2012 Kalhon pohjavesialueelta kartoitettiin 11 maa-ainesottokohdetta. 8 kohdetta oli pieniä tai pienekköjä kotitarveottoon käytettyjä alueita. Kunnostustarve arvioitiin suureksi yhdessä kohteessa, kohtalaiseksi viidessä kohteessa ja vähäiseksi viidessä kohteessa. SOKKA-kohteiden nykytilaa ei ole tarkastettu.

10.3.5 Moottoriradat

Kalhon pohjavesialueen eteläosassa varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee Itä-Hämeen FK-kerho ry:n moottoriurheilurata, jolla on Hartolan kunnan myöntämä ympäristölupa vuodelta 2007. Lupa sai lainvoiman vuonna 2009. Moottoriurheilurata sijaitsee vanhalla soranottoalueella. Alueella on asfalttipohjainen huoltohalli, jossa autoja saa tankata ja huoltaa. Huoltohallissa on turvetta, jota käytetään imeytysaineena onnettomuuksien varalle. Rata-alueella sijaitsevasta talousvesikaivosta tulee lupamääräysten mukaan määrittää pohjaveden bensiinihiilivetyjen, mineraaliöljyn sekä voc-yhdisteiden pitoisuus kolmen vuoden välein. Vuonna 2018 todettiin pieniä pitoisuuksia bentseeniä (0,1 µg/l) sekä m,p-ksyleeniä (0,2 µg/l). Valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 (myöhempien muutoksineen) ympäristölaatunormin mukainen enimmäispitoisuus on bentseenille 0,5 µg/l ja m,p-ksyleenin sekä o-ksyleenin summalle 10 µg/l. O-ksyleeniä ei todettu kaivonäytteessä.

Toiminnan määräaikaistarkastus tehtiin vuonna 2018 eikä toiminnan katsottu muuttuneen olennaisesti ympäristöluvan myöntämisen jälkeen, minkä vuoksi ympäristöluvan muuttamista ei katsottu tarpeelliseksi. Toimintaa jatketaan vuonna 2007 myönnetyllä ympäristöluvalla.

Toimenpidesuosituksat: Kalhon pohjavesialue

- Selvitetään keinoja tehostaa lämmitysöljysäiliöiden määräaikaistarkastusten toteutumista.
- Päättäneen maa-ainesottotoiminnan jälkihoitotoimenpiteet ja mahdollinen jälkitarkkailu luvan loputtua.
- Jälkihoitamattomien maa-ainesottoalueiden (SOKKA-kohteet) nykytila tarkastetaan ja käynnistetään tarvittaessa kohteiden jälkihoito.
- Moottoriradalla on tärkeää, että mahdollisiin polttoaineiden tai liuottimien vuototilanteisiin voidaan reagoida heti vahingon minimoimiseksi. Alueella tulee aina olla saatavilla imeytysmattoa tai muuta vastaavaa, johon vuoto voidaan imeyttää. Vuototilanteissa toimimisesta on tärkeä sopia viranomaisen kanssa ja varmistaa että kaikki vastuutahot ovat tietoisia toimintatavoista.
- Kaikkia pohjavesialueita koskevat toimenpidesuosituksat on esitetty liitteessä 8.

11. POHJOLA-TAINIONVIRTA, 0608103, 2-luokka

11.1 Hydrogeologia

Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueen pinta-ala on 5,48 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,87 km². Pohjaveden arvioitu muodostumismäärä pohjavesialueella on 1 700 m³/d.

Pohjavesialue on osa Asikkalan Kalkkisista Sysmän ja Hartolan kautta Joutsaan kulkevaa pitkittäisharjujaksoa. Pohjaveden muodostumisalue koostuu useasta erillisestä alueesta. Pohjavesialueen eteläosassa, Ahveslammen ympäristössä, muodostuma on kapea ja aines on hyvin lajittunutta hiekkaista soraa. Valasjärven itäpuolella muodostuma on hyvin matala ja harjua tuskin erottaa ympäristöstään. Jaakkolansuon ja Isosuon kohdalla harju on suurelta osin tasoittunut voimakkaan soranoton myötä. Maa-aines on pääasiassa soraa ja hiekkaa. Pohjoisin osa pohjavesimuodostumasta on harjujaksoon liittyvä delta, jonka maa-aines on pääasiassa silttiä ja hienoa hiekkaa.

Metsäkoskenharjun kohdalla sijaitsee kalliokynnyksen muodostama vedenjakaja, josta pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoiseen ja etelään. Eteläosassa pohjavedet purkautuvat pääosin Valasjokeen ja Kilpijokeen. Alueen eteläosassa sijaitsevat Mustaslampi ja Ahveslampi ovat todennäköisesti orsivesilampia, sillä niiden vedenpinnantasot ovat korkeammalla kuin ympäröivän alueen pohjavedenpinnan taso.

Metsäkoskenharjun kalliokynnyksen pohjoispuolella muodostuvat pohjavedet virtaavat kohti Tainionvirtaa, johon pohjavedet pääosin purkautuvat. Osa pohjavesialueen pohjavesistä purkautuu pohjavesialueen reunoilla oleville soille.

Pohjavesialueella ei ole vedenottoja.

11.2 Pohjavesialueen tila

Pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on määritelty hyväksi. Pohjavesialuetta ei ole määritelty riskipohjavesialueeksi.

11.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

Pääasialliset maankäyttöluokat Hartolan pohjavesialueilla on esitetty kartalla liitteessä 2. Kartta perustuu Suomen ympäristökeskuksen tuottamaan CORINE Land Cover 2018 -aineistoon (Syke 2024).

11.3.1 *Asutus: lämmitysöljysäiliöt, vesihuolto ja maalämpö*

Pohjola-Tainionvirran pohjoiset osat kuuluvat Hartolan kunnan vesijohtoverkoston toiminta-alueeseen ja eteläiset osat Etelä-Hartolan vesiosuuskunnan toiminta-alueeseen. Pohjavesialueelle ei rakennusrekisteriin ole merkitty maalämpöjärjestelmiä.

Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueella on öljysäiliörekisterissä yhdeksälle kiinteistölle merkitty käytössä oleva lämmitysöljysäiliö. Osalle kiinteistöjä on merkitty kaksi säiliötä. Kiinteistöistä kuusi sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella ja kolme muodostumisalueen ulkopuolella. Neljä säiliötä kuuluu A-luokkaan, yksi B-luokkaan ja kuusi ovat luokittelemattomia. Vain kolme säiliötä on tarkastettu viimeisen 10 vuoden aikana (vuonna 2014 tai sen jälkeen). Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt ja niiden sijainnit on esitetty liitteessä 9.

11.3.2 Liikenne ja tienpito

Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueella kulkevat valtatie 4, seututie 423 ja yhdystiet 15049, 15050 ja 15065. Yhdystiet kuuluvat talvihoitoluokkaan III - tiet aurataan ja liukkaudentorjunta toteutetaan tarvittaessa hiekoittamalla. Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä on pieni, alle 10 ajoneuvoa / vrk.

Seututie 423 kuuluu talvihoitoluokkaan II - tiellä ei käytetä suolaa ja liukkaudentorjunta hoidetaan pääosin hiekoittamalla. Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä on seututiellä 423 alle 60 ajoneuvoa / vrk.

Valtatie 4 kuuluu korkeimpaan talvihoitoluokkaan Ise - tie pidetään pääosin paljaana ympäri vuoden, ja liukkaudentorjunta tehdään ensisijaisesti suolaamalla. Raskaan liikenteen määrä on keskimäärin 800 ajoneuvoa/vrk Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueen kohdalla. Valtatie 4 kulkee Pohjola-Tainionvirran eteläosassa pohjavesialueen pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen läpi pitkästi. Pohjola-Tainionvirran varsinaiselle muodostumisalueelle on valtatie 4 kohdalle rakennettu pohjavesisuojaus. Pohjavesisuojauksen tyyppi on bentoniittimatto ja muovi ja se täyttää vuoden 1998 suojausvaatimukset.

11.3.3 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueelle sijoittuu kuusi MATTI-rekisteriin kirjattua kohdetta. Kohteista neljä on toimivia kohteita. Toiminta on jo loppunut kahdessa kohteessa, ja näistä molemmissa maaperän pilaantuneisuus on tarpeen selvittää. Muissa kohteissa puhdistustarvetta ei ole todettu (Taulukko 11.1).

Taulukko 11.1. MATTI-kohteet Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueella (v. 2024).

MATTI-luokitus	Kohteet (lkm)	Luokituksen perustelu
Ei puhdistustarvetta	-	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperä on puhdistettu päätöksen mukaisesti tai alueen haitta-aineet on selvitetty. Alueella ei ole kynnysarvopitoisuuden tai taustapitoisuuden ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.
Ei puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä	-	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperä on puhdistettu päätöksen mukaisesti tai maaperässä ei ole arvioitu olevan puhdistustarvetta. Alueella on kynnysarvopitoisuuden tai taustapitoisuuden ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.
Selvitystarve	2	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperän tilasta ei ole tutkimustietoja.
Puhdistustarve	-	Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Maaperän puhdistustarve on todettu.
Toimiva kohde	4	Kohteessa harjoitetaan toimintaa, josta voi aiheutua maaperän pilaantumista.

SEO:n (Suomalainen energiaosuuskunta) entinen polttonesteiden jakeluasema

Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueen eteläosassa varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, mutta pohjavesirajan sisäpuolella sijaitsee Suomalainen energiaosuuskunnan (SEO) polttonesteiden jakeluasema, joka on lopettanut polttonesteiden jakelun toukokuussa 2022. Toiminnalla oli Hartolan kunnan myöntämä ympäristölupa vuodelta 2019 (aikaisempi lupa 1997), jonka lupamääräyksissä aseman suojarakenteiden tuli olla tehtynä 30.9.2020 mennessä. SEO haki

lisäaikaa saneeraustoimenpiteiden toteuttamiselle ja Hartolan kunta myönsi lisäaikaa saneeraustöiden toteuttamiselle 30.9.2021 saakka. Toiminnanharjoittaja ilmoitti polttonesteiden jakelutoiminnan lopettamisesta 26.4.2022 ja toiminta loppui toukokuussa 2022. Toiminnanharjoittaja on teettänyt maaperän pilaantuneisuustutkimuksen 30.6.2022, jonka mukaan maaperässä todettiin Vna214/2007 mukaisen kynnsarvon ylittävä pitoisuus öljyhiilivetyjä C₁₀-C₄₀ osalta.

11.3.4 Maa-ainesotto

Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueella on kolme voimassa olevaa maa-aineslupaa (taulukko 11.2), joista kaksi sijaitsee pohjavesialueen keskiosassa pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella ja yksi pohjavesialueen rajalla alueen itäosassa. Pohjavesialueen keskiosassa on lisäksi tiedossa useita vanhoja, päättyneitä lupia.

Taulukko 11.2. Maa-ainesottotoiminta Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueella.

Toiminnanharjoittaja	Ottomäärä luvassa	Ottoalue	Alin ottotaso	Voimassaoloaika
yksityishenkilö, Järvisen sora-alue	21 000 k-m ³	2,6 ha	+104,25 m (N60)	12/2020-1/2031
Rantasen Sora ja Turve Oy, Soraharju ja Koivulehto II	33 000 k-m ³	1,5 ha	+98,50 (N60)	2/2022-2/2027
Muttalaisen Kuljetus Oy, Oikotienmäen kallioalue	150 000 k-m ³	3,1 ha	+98,00 (N2000)	1/2016-1/2026

Molemmilla soran ja hiekan lupakohteilla (Järvisen sora-alue, Soraharju ja Koivulehto II) pohjaveden pinnankorkeutta tulee lupaehtojen mukaisesti tarkkailla kolmen kuukauden välein alueella sijaitsevista pohjaveden havaintoputkista. Järvisen sora-alueella tarkkailussa on kaksi havaintoputkea ja Soraharju ja Koivulehto II -alueella kolme. Pohjaveden laatua tulee tarkkailla vuosittain Hämeen ELY-keskuksen ohjeen "Soranoton pohjavesivaikutusten seuranta" mukaisesti ja tulokset tulee tallentaa pohjavesitietojärjestelmään (POVET). Ohjeen sisältö on kuvattu suojelusuunnitelman luvussa 13.8. Molemmilla alueilla pohjaveden tilan seuranta tulee jatkaa kolme vuotta ottamisen päätyttyä.

Lisäksi Muttalaisen Kuljetus Oy:lla on Hartolan kunnan vuonna 2018 myöntämä ympäristölupa kallion louhintaan ja murskaukseen (Oikotienmäki). Oikotienmäen kallioalueella pohjaveden pinnankorkeutta tulee seurata yhdestä alueelle asennetusta pohjaveden havaintoputkesta kaksi kertaa vuodessa. Kerran vuodessa keväisin putkesta otetaan vesinäyte, josta analysoidaan pH, sähköjohtavuus, rauta, mangaani ja öljyhiilivedyt.

Rantasen Sora ja Turve Oy:lla on maa-aineslupan lisäksi Hartolan kunnan vuonna 2011 myöntämä ympäristölupa soran murskaukseen Soralan ja Soraharjun maa-ainesalueilla.

SOKKA-hankkeen tulokset

SOKKA-hankkeen (soranottamisalueiden tila ja ympäristöriskit) yhteydessä vuonna 2012 Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueelta kartoitettiin 11 maa-ainesottokohdetta. Seitsemän kohteen kunnostustarve arvioitiin kohtalaiseksi ja neljän kohteen vähäiseksi. Osa alueista oli kartoitusaikaan vielä toiminnassa, osa jälkihoitamattomia tai osittain jälkihoidettu. SOKKA-kohteiden nykytilaa ei ole tarkastettu.

11.3.5 Teollisuus- ja yritystoiminta

Har-Be Oy, betoniasema

Pohjoja-Tainionvirran pohjavesialueella sijaitsee Har-Be Oy:n toimintansa lopettanut betoniasema. Toiminta sijoittui pohjavesialueen keskiosaan varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle. Toiminta asemalla oli alkanut vuonna 1989. Hartolan kunta on myöntänyt Har-Be Oy:lle valmisbetonin valmistukseen ympäristöluvan vuonna 2016. Lupamääräysten mukaan pohjaveden laatua on seurattu virtaussuunnan alapuolelle asennetusta havaintoputkesta kerran vuodessa otettavin näyttein (pH, sähkönjohtavuus, kloridi, sulfaatti, kalsium, kromi, magnesium ja öljyhiilivedyt).

11.3.6 Muuntamot

Pohjoja-Tainionvirran pohjavesialueelle sijoittuu kaksi pylväsmuuntamoaa, joista toinen sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella pohjavesialueen keskiosissa.

11.3.7 Polttonesteiden jakeluasemat

St1 Oy Truckstation -jakeluasema

Pohjoja-Tainionvirran pohjavesialueen eteläosassa varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, mutta pohjavesirajan sisäpuolella sijaitsee St1 Oy:n polttonesteiden jakeluasema. Toiminnalle on myönnetty ympäristölupa vuonna 1997 ja hakemusta on täydennetty vuonna 2008 maaperä- ja pohjavesiolosuhteiden selvityksellä sekä uudella asemapiirroksella. Hartolan kunta myönsi ympäristöluvan St1 Oy:n Truckstation jakeluaseman perustamiselle vuonna 2008. Pohjaveden laatua tulee lupamääräysten mukaan tutkia asemalle asennetuista tarkkailuputkista. Näytteistä määritetään vuosittain öljyhiilivedyt (C₅-C₄₀), MTBE, TAME, bentseeni, ksyleeni sekä etyylibentseeni. Vuonna 2023 ei todettu laboratorion määritysrajan ylittäviä öljyhiilivetypitoisuuksia (Ortek 2023).

11.3.8 Turvetuotanto

Pohjoja-Tainionvirran pohjavesialueen pohjoispuolella sijaitsee varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, mutta pohjavesialueen rajojen sisälle sijoittuva Hartolan Turve Oy:n turvetuotantoalue. Tuotantoalueen kokonaispinta-ala on noin 39 ha, ja vuonna 2023 tuotannossa oli noin 15 ha. Tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan vesiensuojelurakenteiden jälkeen pintavalutuskentälle. Pintavalutuskentän koko on 4,1 ha ja valuma-alue noin 44 ha.

Hartolan Turve Oy:n turvetuotannolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa vuodelta 2011. Turvetuotanto alueella on aloitettu käsin jo 1930-1940 -luvuilla ja polttoturpeen nosto on aloitettu 1980-luvun alkupuolella. Ympäristöluvan lupamääräysten mukaan Isosuon tuotantoalueen kuivatus ja vesienkäsittelyrakenteiden kunnossapito järjestetään niin, ettei suovesiä suotaudu pohjaveteen eikä siitä aiheudu haitallista pohjaveden pinnan alenemista lähialueen kaivoissa tai purkaantumista. Lisäksi Hartolan Turve Oy:n on huolehdittava siitä, että tuotantoalueen Raiteenojassa Tainionvirtaan johdettavat kuivatusvedet eivät pääse haitallisessa määrin imeytymään pohjaveteen. Pohjaveden laatua tarkkaillaan vuosittain ja tarkkailutuloksista laaditaan vuosiraportti.

Pintavalutusalueet on siirretty kokonaisuudessaan pois pohjavesialueelta keskelle Isosuota. Turvetuotannossa tarvittavat polttoainesäiliöt on sijoitettu pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle. Läjitysalueet eivät sijaitse pohjaveden muodostumisalueilla. Kuivatusojia ei kaiveta kivennäismaahan asti.

Vuoden 2023 käyttötarkkailun yhteenvedosta käy ilmi, että Isosuon pintavalutuskentän puhdistustehokkuus on kiintoaineen ja kokonaistypen osalta riittävä, mutta kokonaisfosforin osalta pintavalutuskentän puhdistusteho jää puhdistustehovaatimusta pienemmäksi. Vuosiraportissa ei ole otettu kantaa toiminnan pohjavesivaikutuksiin.

Toimenpidesuosituksat: Pohjola-Tainionvirran pohjavesialue

- Selvitetään keinoja tehostaa lämmitysöljysäiliöiden määräaikaistarkastusten toteutumista.
- MATTI-kohteiden puhdistustarpeen selvitys.
- Jälkihoitamattomien maa-ainesottoalueiden (SOKKA-kohteet) nykytila tarkastetaan ja käynnistetään tarvittaessa kohteiden jälkihoito.
- Korvataan pylväsmuuntamot suoja-altain varustetuilla puistomuuntamoilla.
- Turvetuotannon mahdollisten pohjavesivaikutusten tutkiminen.
- Kaikkia pohjavesialueita koskevat toimenpidesuosituksat on esitetty liitteessä 8.

12. SAHANSUO-VAIMOLAMPI, 0608104, 2-luokka

12.1 Hydrogeologia

Sahansuo-Vaimolammen pohjavesialueen pinta-ala on 4,3 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,81 km². Pohjaveden arvioitu muodostumismäärä pohjavesialueella on 1 600 m³/d.

Sahansuo-Vaimolammen pohjavesialue on osa lounaasta koilliseen suuntautuvaa pitkittäisharjujaksoa. Pohjavesialue kuuluu samaan harjujaksoon kuin sen lounaispuolella oleva Juvanlamminharjun pohjavesialue. Pohjavesialueen keskivaiheilla on leveähkö harjulaajentuma (Tervakangas), jonka keskellä sijaitsee Ylä-Valaslampi. Maa-aines on pääasiassa hiekkaa ja soraa. Ylä-Valaslammen pohjoispuolella aines on kivistä soraa, paikoin on havaittavissa ohuita silttikerroksia.

Pohjavesialueella ei ole kalliohavaintojen ja painovoimamittaustulosten perusteella kallioselänteiden muodostamia vedenjakajia, vaan pohjaveden päävirtaussuunta suuntautuu pohjavesialueen keski- ja pohjoisosassa lounaasta koilliseen kohti Ylä-Valaslampea, johon osa alueen pohjavesistä purkautuu. Osa pohjaveden virtauksesta jatkuu vielä koilliseen kohti Vaimolampea, johon pohjavettä myös purkautuu.

Pohjavesialue rajoittuu etelässä Juvanjokeen. Alueen pohjavedet eivät kuitenkaan purkaudu jokeen, sillä kalliopaljastumien ja painovoimamittaustulosten perusteella kallio nousee alueella pohjavesipinnan yläpuolelle ja ohjaa pohjaveden virtauksen itään Sahansuolle. Pohjavettä purkautuu vähäisiä määriä alueen harjun reunoilla oleville soille ja paikoin vesi oli rautapitoista.

Pohjavesialueella ei ole vedenottoa.

12.2 Pohjavesialueen tila

Pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on määritelty hyväksi. Pohjavesialuetta ei ole määritelty riskipohjavesialueeksi.

12.3 Pohjavesiriskit ja toimenpiteet

Pääasialliset maankäyttöluokat Hartolan pohjavesialueilla on esitetty kartalla liitteessä 2. Kartta perustuu Suomen ympäristökeskuksen tuottamaan CORINE Land Cover 2018 -aineistoon (Syke 2024).

12.3.1 Asutus: lämmitysöljysäiliöt, vesihuolto ja maalämpö

Sahansuo-Vaimolammen pohjavesialueella ei sijaitse asutusta, eikä alueella ole tiedossa olevia lämmitysöljysäiliöitä tai maalämpöjärjestelmiä.

12.3.2 Liikenne ja tienpito

Sahansuo-Vaimolammen pohjavesialueen läpi kulkee yhdystie 15065, joka kuuluu talvihoitoluokkaan III. Tie aurataan ja liukkaudentorjunta toteutetaan tarvittaessa hiekoittamalla. Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä on pieni, alle 10 ajoneuvoa / vrk.

12.3.3 Maa-ainesotto

Sahansuo-Vaimolammen pohjavesialueella on yksi voimassa oleva maa-aineslupa, jonka haltija on yksityishenkilö. Lupa mahdollistaa 140 000 k-m³ maa-ainesmäärän ottamisen 4,6 hehtaarin

suuruiselta alueelta. Alin ottotaso on +114,3 m (N2000), kuitenkin niin, että pohjaveden pintaan on kaikissa olosuhteissa jätävä 4 metrin paksuinen koskematon suojakerros. Lupa on voimassa vuoteen 2030 saakka. Luvan mukaan ennen ottotoiminnan aloittamista ottoalueen pohjaveden virtaussuunta tulee selvittää. Ottotoiminnan aikana alueen pohjaveden pinnankorkeutta tulee seurata kolmen kuukauden välein yhdestä ottoalueelle asennetusta putkesta. Luvan mukaan pohjaveden laatua tulee seurata vuosittain Hämeen ELY-keskuksen ohjeen ”Soranoton pohjavesivaikutusten seuranta” mukaisesti ja tulokset tulee tallentaa pohjavesitietojärjestelmään (POVET). Ohjeen sisältö on kuvattu suojelusuunnitelman luvussa 13.8. Pohjaveden tilan seuranta tulee seurata myös kolme vuotta ottotoiminnan loppumisen jälkeen.

SOKKA-hankkeen tulokset

SOKKA-hankkeen (soranottamisalueiden tila ja ympäristöriskit) yhteydessä vuonna 2012 Sahansuo-Vaimolammen pohjavesialueelta kartoitettiin 10 maa-ainesottokohdetta, joista seitsemän oli pieniä kotitarveottoalueita. Kuuden kohteen kunnostustarve arvioitiin kohtalaiseksi ja neljän vähäiseksi. SOKKA-kohteiden nykytilaa ei ole tarkastettu.

12.3.4 Muuntamot

Sahansuo-Vaimolammen pohjavesialueelle sijoittuu yksi pylväsmuuntamo. Muuntamo sijaitsee pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella pohjavesialueen itäosassa.

Toimenpidesuosituksat: Sahansuo-Vaimolammen pohjavesialue

- Selvitetään keinoja tehostaa lämmitysöljysäiliöiden määräaikaistarkastusten toteutumista.
- Jälkihoitamattomien maa-ainesottoalueiden (SOKKA-kohteet) nykytila tarkastetaan ja käynnistetään tarvittaessa kohteiden jälkihoito.
- Korvataan pylväsmuuntamo suoja-altaalla varustetulla puistomuuntamolla.
- Kaikkia pohjavesialueita koskevat toimenpidesuosituksat on esitetty liitteessä 8.

13. RISKITOIMINTOJEN KUVAUS

13.1 Jätevedet

Jätevesien pääsy maaperään ja imeytyminen pohjaveteen voi aiheuttaa mm. pohjaveden hygieenisen laadun (bakteerit) heikkenemistä sekä ravinnepitoisuuksien kohoamista. Mahdollisia viemäriverkoston aiheuttajia voivat olla esimerkiksi viemärin vaurioituminen ulkoisen kuormituksen tai sisäisen korroosion vaikutuksesta tai mahdolliset jätevesijärjestelmän laiteviat tai -häiriöt.

Viemäriverkoston alueella riskiä pohjavedelle voi aiheutua mahdollisista viemäriverkostoista tai jätevedenpumppaamoiden ylivuototilanteista, jolloin jätevettä voi päästä imeytymään maaperään ja edelleen pohjaveteen. Haja-asutuksen kiinteistökohtainen jätevedenkäsittely muodostaa riskin pohjavedelle, mikäli jätevedenkäsittelyjärjestelmän mitoitus tai puhdistusteho ei ole riittävä. Myös vuotava jätevesijärjestelmä tai puutteellisesti huollettu järjestelmä sekä maaperäimeytys ovat riski pohjaveden laadulle.

Hartolan pohjavesialueilla rakennetut alueet sijoittuvat suurelta osin vesihuollon toiminta-alueelle ja kiinteistöt on liitetty viemärintiin. Toiminta-alueelle sijoittuvia kiinteistöjä, jotka eivät ole viemärintiin liittyneet, on tärkeä muistuttaa velvollisuudesta liittyä vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin. Toiminta-alueen ulkopuolella on tärkeää varmistaa, että kiinteistöjen jätevesijärjestelmät ovat asianmukaisia. Erityisen tärkeää jätevesijärjestelmien toimivuus on alueilla, joille sijoittuu yhdyskunnan vedenottamoita.

Jätevesien käsittelyä pohjavesialueella koskevat toimenpidesuosituks

- Pohjavesialueella talousjätevesien ja jätevesijärjestelmässä puhdistettujen vesien imeyttäminen, suodattaminen tai johtaminen maahan ja vesistöön sekä vesistöön johtavaan ojaan on kielletty, mikäli siitä voi aiheutua pohja- tai pintaveden pilaantumista tai sen vaaraa. Selvitys siitä, että jätevedet tai jätevesien käsittely eivät aiheuta pohja- tai pintaveden pilaantumista tai sen vaaraa, tulee esittää kiinteistön jätevesijärjestelmän suunnitelmassa.
- Mikäli kiinteistön jätevesiä ei ole johdettu vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin, tulee pohjavesialueella käyttää kiinteistökohtaisessa jätevesien käsittelyssä laadukkaampaa puhdistustasoa kuin jätevesiasetuksen vähimmäispuhdistustaso on. Kiinteistön tarvitsemasta jätevesien käsittelyjärjestelmästä tekee päätöksen kunnan rakennusvalvontaviranomainen hyväksyessään kiinteistön jätevesisuunnitelman.
- Jätevesiviemärijärjestelmän tiivyydestä on varmistuttava koestamalla se ennen käyttöönottoa.
- Saostuskaivojen ja umpisäiliöiden lietteiden (tai muiden vastaavien lietteiden) levittäminen pohjavesialueelle on kielletty.
- Uusien siirto- ja runkoviemärien sijoittamista vedenottamoiden lähialueelle tulee välttää.
- Vedenottamoiden lähialueille sijoittuvat jätevedenpumppaamot tulee liittää kaukovalvontajärjestelmän piiriin ja mahdollisiin viemäriverkoston häiriötilanteisiin tulee varautua varustamalla vedenottamoiden lähialueella sijaitsevat jätevedenpumppaamot ylivuotosäiliöllä.
- Pohjavesialueella ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja muiden laitteiden pesu on kielletty pesuaineilla muualla kuin tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta yleiseen jätevesiviemäriin tai muuhun hyväksytyyn jätevesien puhdistusjärjestelmään.

13.2 Hulevedet

Hulevedet ovat maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettavia sade- ja sulamisvesiä. Hulevesien hallinnassa pohjaveden määrään kohdistuvia vaikutuksia muodostuu kerätessä ja johdattaessa hulevesiä pois pohjavesialueelta. Pois johtaminen vähentää luontaista pohjaveden muodostumista. Liikenne-, pysäköinti- ja logistiikka-alueilta kerääntyvät hulevedet voivat sisältää haitta-aineita kuten öljyhiilivetyjä ja raskasmetalleja, minkä vuoksi ne voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle imeytyessään maaperään ja edelleen pohjaveteen.

Hulevesien käsittelyä pohjavesialueella koskevat toimenpidesuositukset

- Pohjaveden muodostumisen ja määrällisen pysyvyyden turvaamiseksi puhtaita hulevesiä ei tule tarpeettomasti johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Muodostuvien hulevesien määrää voidaan vähentää vettä läpäisevillä pintamateriaaleilla.
- Puhtaat hulevedet, kuten kattovedet tulee ensisijaisesti imeyttää niiden syntypaikalla (omalla tontilla).
- Pohjavesialueella hulevesien maahan imeytyksessä tulee huomioida hulevesien laatu. Asuinkäytössä olevien piha-alueiden ja -katujen hulevedet voidaan imeyttää maahan pohjavesialueella, mikäli niistä ei aiheudu riskiä pohjaveden laadulle. Teollisuusalueiden ja riskiä pohjavedelle aiheuttavan yritystoiminnan osalta ennen hulevesien ympäristöön johtamista hulevesien laatu on arvioitava ja tarvittaessa varmistettava tutkimuksin. Toimialan tai tutkimustulosten perusteella voidaan edellyttää myös hulevesien johtamista öljynerottimen kautta ympäristöön/hulevesiverkostoon tai puhdistettavaksi.
- Hulevesien sisältämät haitta-aineet esiintyvät suurelta osin kiintoainekseen sitoutuneena. Hulevesien sisältämiä haitta-aineita voidaan siten vähentää esikäsittelyllä, jolla erotetaan kiintoainesta hulevesistä (esim. laskeutusallas).
- Mikäli hulevedet sisältävät haitta-aineita ja niistä voi aiheutua riskiä pohjaveden laadulle, tulee hulevedet johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Mahdollisesti liikaisia hulevesiä ei tule imeyttää pohjavesialueelle.
- Kohteissa, joissa muodostuu runsaasti hulevesiä laajojen päällystettyjen pintojen ja kattopintojen vuoksi, tulee hulevesien laatu ja imeyttämismahdollisuudet selvittää erikseen laadittavassa hulevesien hallintasuunnitelmassa. Hulevesien hallintasuunnitelmassa tulee huomioida myös sammutusjätevesien hallinta.

13.3 Lämmitysjärjestelmät sekä energiansiirto ja varastointi

13.3.1 Maalämpöjärjestelmät

Maalämpöjärjestelmien ja niiden rakentamisen mahdolliset pohjavesiriskit voidaan jakaa maalämpökaivon rakentamisen (porauksen) aiheuttamiin vaikutuksiin sekä käytönaikaisiin laadullisiin vaikutuksiin (lämmönsiirtonesteen vuoto):

- Energiakaivon rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia pohjaveden virtausolosuhteisiin, mikäli esimerkiksi porauksella puhkaistaan vettä pidättävä maakerros. Tämän seurauksena paineellinen pohjavesi pääsee purkautumaan maan pinnalle. Kerrosten läpi poraaminen voi aiheuttaa myös sekoittumista, jolloin esimerkiksi laadultaan heikompi orsivesi pääsee sekoittumaan varsinaiseen pohjaveteen.
- Energiakaivojen sekä vaakasuuntaisten lämmönkeruupiirien käytönaikaiset pohjavesivaikutukset liittyvät mahdollisiin lämmönsiirtonesteen vuototilanteisiin, joiden aiheuttajana voi olla esimerkiksi vuotava liitos putkistossa.

Maalämpöjärjestelmien asentamisesta pohjavesialueille ei ole toistaiseksi erikseen säädetty lainsäädännössä. Edellinen virallinen Ympäristöministeriön ohjeistus ns. Energiakaivo-opas (Juvonen ja Lapinlampi 2013) on laadittu vuonna 2013 ja on sisällöltään jo osin vanhentunut. Oikeuskäytäntöjen kautta vakiintunut nykyinen ohjeistus on, että pohjavesialueelle sijoitettava Energiakaivo edellyttää vesilain mukaista lupaa. Harkinnassa huomioidaan erityisesti sijainti suhteessa vedenottamoihin. 1.1.2025 voimaan tulleen rakentamislain mukaisesti energiakaivon rakentaminen edellyttää rakentamislupaa.

Lämmönkeruupiirien osalta käytettävissä oleva ohjeistus on vähäisempää. Lämmönsiirtoaineista aiheutuvan riskin vuoksi myös lämmönkeruupiirien on syytä varmistaa vesilain mukaisen luvan tarve silloin, kun järjestelmä on tarkoitus sijoittaa osin tai kokonaan pohjavesialueelle.

Pohjavesialueilla sijaitsevia maalämpöjärjestelmiä koskeva ohjeistus

- Kunnan tulee selvittää kaikilla Hartolan pohjavesialueilla sijaitsevien vanhojen maalämpöjärjestelmien sijainti.
- Energiakaivojen asentaminen pohjavesialueelle edellyttää nykyisen oikeuskäytännön mukaan vesilain mukaista lupaa. Lupaa hankkeelle voi hakea aluehallintovirastosta.
- Lupaprosessia varten tulee selvittää pohjavesiolosuhteet alueella sekä etäisyys lähimpiin vedenottamoihin. Lupahakemuksessa tulee esittää toimenpiteet, joilla hankkeesta pohjaveteen kohdistuvat mahdolliset vaikutukset minimoidaan.
- Vaakasuntaista lämmönkeruupiiriä pohjavesialueelle suunniteltaessa tulee varmistaa vesilain mukaisen luvan tarve. Tämä koskee sekä vesistöön että kuivalle maalle asennettavia järjestelmiä, jos järjestelmä sijoittuu osin tai kokonaan pohjavesialueelle.

13.3.2 Aurinkovoimalat

Aurinkoenergia on itsessään vihreä energiamuoto, mutta aurinkoenergian tuotannon edellyttämät rakenteet ja aurinkopuistojen laajuus voivat muodostaa pohjavedelle laadullisen ja/tai määrällisen riskin. Aurinkoenergian tuotannon pohjavesivaikutukset liittyvät erityisesti muuntamoiden tyyppiin ja sijoitteluun, rakentamisen aikaisiin mahdollisiin pohjavesivaikutuksiin sekä hulevesien johtamiseen alueella.

Aurinkovoimaloita koskeva ohjeistus

- Aurinkovoimaloiden rakentamista ja sijoittamista koskevasta ohjeistuksesta tulee tiedottaa rakennusvalvonnan verkkosivuilla ja antaa koulutusta pelastusviranomaisille.
- Pohjavesialueelle sijoitettavan aurinkovoimalan muuntamot tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Pohjavesialueelle sijoitettavat muuntamot tulee varustaa riittävin suojauskein, jotta muuntamoöljyä ei pääse vuotamaan maaperään. Pohjaveden muodostumisalueelle muuntamoita ei tulisi sijoittaa.
- Muuntamoista aiheutuvaa riskiä voidaan minimoida myös korvaavalla muuntamossa käytettävä öljy tarkoitukseen soveltuvalla bioöljyllä.
- Mahdollisten tasausten suunnittelussa tulee huomioida, ettei tasauksilla saa muuttaa pohjaveden tai orsiveden virtaussuuntaa esimerkiksi poistamalla pohjaveden virtaussuuntaan vaikuttavia kalliokynnyksiä. Pohjaveden muuttaminen edellyttää vesilupaa.
- Pohjaveden muodostumisalueelle sijoitettavan aurinkopuiston osalta hulevesien käsittely tulee toteuttaa niin, että muodostuvan pohjaveden määrä ei alueella olennaisesti vähene. Tarkemman suunnittelun vaiheessa tehtävällä hulevesisuunnittelulla pohjaveden muodostumiseen kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida.
- Pohjavesialueelle sijoitettavissa aurinkopuistoissa paneelien puhdistukseen tai jäänestöön ei saa käyttää pohjavedelle haitallisia kemikaaleja.
- Vesakon ja muun kasvillisuuden raivaukseen tulee käyttää menetelmiä, joista ei aiheudu riskiä pohjaveden laadulle. Tällaisena menetelmänä on käytetty mm. laidunnusta.

13.3.3 Energiavarastokontit

Vihreän sähkön (mm. tuulivoima, aurinkovoima) kulutuksen ja tuotannon tasapainottamiseen suunniteltuja, energian varastointiin tarkoitettuja energiavarastokontteihin liittyy pohjaveden laatuun kohdistuva riski, eikä kontteja saa sijoittaa pohjavesialueelle. Riski aiheutuu energiaa varastoivien konttien tulipaloriskistä. Kontin syttyessä tuleen sammutusvesien mukana pohjaveteen saattaa päätyä erittäin haitallisia aineita. Siirrettävien konttien osalta pohjavesisuojausten toteuttaminen niin, että pohjavesiriskiä ei muodostu edes onnettomuustilanteessa, on haastavaa. Energiavarastokonttien yleistyessä ja tekniikan muuttuessa paloriskiin ja sammutuksen haasteisiin kiinnitetään erityistä huomiota.

Energiavarastokontteja koskeva ohjeistus

- Vihreän sähkön (mm. tuulivoima, aurinkovoima) kulutuksen ja tuotannon tasapainottamiseen suunniteltuja, energian varastointiin tarkoitettuja energiavarastokontteja, ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.
- Energiavarastokonttien rakentamista ja sijoittamista koskevasta ohjeistuksesta tulee tiedottaa rakennusvalvonnan verkkosivuilla ja antaa koulutusta pelastusviranomaisille.

13.3.4 Muuntamot

Muuntamoista aiheutuva riski pohjavesille johtuu muuntamoiden jäähdyttämiseen ja eristämiseen käytettävästä öljystä. Riskejä voi aiheutua etenkin pylväsmuuntamoista, joissa esimerkiksi salamaniskun seurauksena muuntamon öljysäiliö voi vaurioitua ja öljy päästä valumaan maastoon

ja edelleen pohjaveteen. Erityisesti vanhoissa pylväsmuuntamoissa ei ole lämpölaajenemisen huomioivia paisuntasäiliöitä, jolloin myös muutokset nesteen tilavuudessa voivat aiheuttaa muuntamon rikkoutumisen ja öljyn pääsyn maaperään.

Hartolan pohjavesialueille sijoittuu vain muutamia pylväsmuuntamoita. Pylväsmuuntamot on esitetty pohjavesialuekohtaisilla riskikohdekartoilla liitteessä 4. Lisäksi Hartolan pohjavesialueille on sijoitettu suoja-altaalla varustettuja puistomuuntamoita.

Verkkoyhtiöt ovat enenevässä määrin siirtymässä ilmajohtoverkoista maakaapeliverkkoon. Pylväsmuuntamoissa on myös mahdollista käyttää perinteiden öljyn sijaan pohjavedelle vaaratonta bioöljyä.

Toimenpidesuositukset: muuntamot

- Pohjavesialueille ei tule rakentaa uusia öljyä sisältäviä pylväsmuuntamoita. Alueilla, joilla puistomuuntamoiden käyttö ei ole mahdollista, tulee uusissa pylväsmuuntamoissa käyttää öljynä biopohjaista öljyä, josta ei maaperään päästessä aiheudu riskiä pohjavedelle.
- Puistomuuntamot varustetaan suoja-altailla.
- Verkostosuunnittelussa muuntamot tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntamot tulee mahdollisuuksien mukaan vaihtaa puistomuuntamoiksi verkostoinvestointien yhteydessä.

13.4 Polttonesteiden ja vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely

13.4.1 Ei-luvanvaraiset lämmitysöljysäiliöt ja farmarisäiliöt

Öljylämmityksen pohjavesiriskit liittyvät öljysäiliöiden mahdollisiin vuotoihin ja ylitäyttöihin sekä VAK-kuljetuksiin. Vanhat lämmitysöljysäiliöt ja niihin liittyvät putkistot voivat syöpyä vähitellen puhki aiheuttaen öljyn vuotamisen maaperään ja edelleen pohjaveteen. Öljypäästön kulkeutumisriski pohjaveteen on suurin alueilla, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa ja pohjavedenpinta esiintyy lähellä maanpintaa. Mahdollisen pohjaveden pilaantumisen riskin kannalta herkimpiä ovat etenkin pohjaveden muodostumisalueet ja vedenottamoiden lähiympäristöt.

Polttonesteiden säilyttämistä koskevasta luvanvaraisuudesta on säädetty ympäristönsuojelu- ja kemikaalilainsäädännössä. Pelastuslaitos ylläpitää rekisteriä öljysäiliöistä, joihin liittyy joko valvontatoimenpide tai kemikaalien säilytystä koskeva päätös. Säiliörekisteriin on kirjattu mm. säiliön tilavuus, kuntoluokitus, tarkastuspäivämäärä, asennuspäivämäärä sekä säiliötyyppi. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen 344/1983 mukainen säiliöluokitus ja tarkastusväli on esitetty alla (Taulukko 13.1). Tarkastusvelvoite koskee pohjavesialueilla olevia maanalaisia poltto- ja dieselöljysäiliöitä. Päätös ei koske kaksoisvaippasäiliöitä tai niihin verrattavia säiliöitä, joissa on vuodonilmaisujärjestelmä; tai suoja-altaassa olevia maanalaisia säiliöitä, jotka on varustettu hälyttävällä vuodonilmaisujärjestelmällä.

Taulukko 13.1. Öljysäiliöiden tarkastusluokat ja tarkastusväli. Lähde: Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista 344/1983.

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

Öljysäiliöiden osalta pohjavesialueilla huomioitavia ohjeita ja rajoituksia:

- Pohjavesialueelle ei tule asentaa uusia maanalaisia tai suojaamattomia öljysäiliöitä.
- Uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt tulee sijoittaa maan päälle tai rakennusten sisätiloihin. Säiliön tulee olla kaksoisvaipallinen tai se tulee sijoittaa tilavuudeltaan riittävään, tiiviiseen suoja-altaaseen (vähintään 100 % säiliön tilavuudesta). Öljysäiliö tulee varustaa asianmukaisilla vuodonvalvonta- ja hälytyslaitteilla sekä ylitäytönestolla.
- Mikäli säiliö sijoitetaan ulos, tulee se suoja-altaaseen kattaa siten, etteivät sadevedet pääse täyttämään allasta.
- Maanalaisten öljysäiliöiden tarkastukset tulee suorittaa säännöllisesti (KTM:n päätöksen 344/83 mukaisesti). Myös maanpäällisten säiliöiden tarkastuksen tärkeydestä on tärkeä muistuttaa kiinteistöjen omistajia.
- Tyhjät/tarpeettomat öljysäiliöt tulee poistaa. Säiliön poistosta on ilmoitettava kunnan pelastusviranomaiselle, joka vastaa säiliörekisterin ylläpidosta.
- Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja alueen pelastusviranomaisen tiedottavat asukkailleen öljysäiliöihin liittyvistä ohjeista, suosituksista ja velvollisuuksista.

Toimenpidesuositukset: öljysäiliöt (pohjavesialueet)

- Pohjavesialueille sijoittuvien öljysäiliöiden tarkastuksia on tärkeä valvoa tehostetusti. Osa Hartolan pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sijoittuu vedenottamoiden lähialueille. Sellaisten öljysäiliöiden tarkastuksiin tulee kiinnittää erityistä huomiota, joista esimerkiksi sijainnin takia aiheutuu merkittävä riski vedenotolle.
- Öljysäiliöihin liittyvästä pohjavesiriskistä on tärkeä tiedottaa kiinteistöjä, joilla öljysäiliörekisterin mukaan on öljysäiliö. Kiinteistönomistajia tulee muistuttaa tarkastusvelvoitteesta sekä säiliön säännöllisestä huollosta.
- Tarkastuksen tärkeydestä on tärkeä muistuttaa myös sellaisten säiliöiden omistajia, joita säädetty tarkastusväli ei sellaisenaan koske.
- Öljysäiliörekisteri tulee pitää ajan tasalla.

13.4.2 Pohjavedelle haitalliset kemikaalit

Vaaralliset kemikaalit on säilytettävä siten, että mahdollisissa vuototilanteissa kemikaalien valuminen maaperään ja joutuminen edelleen pinta- ja pohjaveteen on estetty. Kemikaalien säilytykseen käytettävissä säiliöissä tai astioissa tulee olla helposti luettavassa paikassa maininta siitä, mitä kemikaalia säiliö tai astia sisältää. Kemikaalisäiliöt ja suoja-altaat on sijoitettava siten, että niiden kunto voidaan todeta esteettömästi, ja mahdolliset vuodot havaita nopeasti. Säiliöiden ja suojarakenteiden kuntoa on tarkkailtava säännöllisesti.

Ulkona olevien kemikaalien ja vaarallisten jätteiden varastojen on oltava aidattuja ja lukittuja tai ulkopuolisten pääsy varastoon on muutoin estettävä.

Kemikaalien varastoinnista pohjavesialueella määrätään Hartolan kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä (13 §) ja säilyttämistä koskevasta luvanvaraisuudesta on säädetty ympäristönsuojelu- ja kemikaalilainsäädännössä.

13.5 Teollisuus- ja yritystoiminta

Teollisuus- ja yritystoiminnasta pohjaveden laatuun kohdistuva riski muodostuu pääasiallisesti toiminnassa käsiteltävistä, varastoitavista ja kuljetettavista kemikaaleista sekä toiminnassa muodostuvien jäte- ja hulevesien käsittelystä ja johtamisesta. Laajat päällystetyt alueet voivat vähentää muodostuvan pohjaveden määrää, mikäli hulevedet viemäroidään tai johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Lisäksi onnettomuustilanteessa mahdollisten tulipalojen sammutukseen, laitteistojen jäähdytykseen, kemikaalien laimentamiseen tai muuhun torjuntaan käytettyyn veteen voi joutua kemikaaleja, jotka voivat olla ympäristölle haitallisia ja aiheuttaa pohjaveden pilaantumista.

Keinoina teollisuuden ja yritystoiminnan pohjaveden suojelussa ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristöluvut useiden teollisten toimintojen ollessa ympäristölupavelvollisia ainakin sijoituessaan pohjavesialueelle. Tarkemmat määräykset toimenpiteistä annetaan tapauskohtaisesti ympäristöluvassa ja Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) tai pelastusviranomaisen päätöksessä, mikäli toiminta on kemikaaliturvallisuuslaissa säädettyä luvan- tai ilmoituksen varaista toimintaa. Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uutta teollisuutta tai varastointia, josta aiheutuu pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Mikäli toimintojen sijoittaminen on kuitenkin perustelluista syistä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisoin keinoin. Tarkemmat määräykset toimenpiteistä annetaan tapauskohtaisesti ympäristöluvassa.

Ympäristö- ja kemikaaliluvituksella voidaan tehokkaasti valvoa teollisuus- ja yritystoimintaa ja toimintaan liittyvien riskien hallintaa. Usein suurempi riski aiheutuu toiminnasta, joka on esimerkiksi toiminnan pienimuotoisuuden vuoksi lupamenettelyn ulkopuolelle. Tällaiset toiminnot eivät lähtökohtaisesti ole raportoinnin ja määräaikaistarkastusten piirissä. Toimintaan voi silti liittyä esimerkiksi sellaista vaarallisten jätteiden tai kemikaalien käsittelyä ja säilyttämistä, josta aiheutuu riski pohjavedelle. Myös tämän tyyppistä toimintaa on pyrittävä valvomaan; viranomaisella on selvilläolovelvollisuus toimialueelleen sijoittuvasta toiminnasta ja sen luonteesta.

Teollisuus- ja yritystoimintaa koskeva ohjeistus

Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa uutta teollisuutta tai varastointia, josta aiheutuu pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

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

- Vaaralliset jätteet, kuten esimerkiksi öljyt, maalit, torjunta-aineet ja liuottimet, tulee kiinteistöllä varastoida ja säilyttää siten, että niiden pääsy maaperään tai ympäristöön on estetty
- Teollisuusrakennuksien kaikkien rakenteiden tulee olla sellaisia, että ne estävät nestemäisten aineiden pääsyn maaperään ja pohjaveteen. Tähän kuuluvat muun muassa varastot, piha-alueiden ja ajoväylien päällysteet, viemärointi ja lattiakaivot.
- Mahdollisesti likaiset hulevedet on johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle/hulevesiviemäriin.
- Mikäli riskien poisto suojatoimenpitein ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista, tulee toiminta siirtää pohjavesialueen ulkopuolelle.

13.6 Tieliikenne

Liikenteestä ja tienpidosta pohjavesiin kohdistuva riski aiheutuu erityisesti vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvistä onnettomuustapauksista sekä liukkauden torjunnassa käytettävästä tiesuolasta. Vaarallisten aineiden maantiekuljetuksiin liittyvän onnettomuusriskin kannalta palavien nesteiden kuljetuksista syntyvä riski on keskeisin.

13.6.1 *Liukkaudentorjunta*

Kunnan katualueiden (talvi)kunnossapidosta vastaa Hartolan kunta. Toistaiseksi kunnassa ei ole tehty erityisiä linjauksia tiesuolan korvaamisesta pohjavesialueilla pohjaveden kannalta riskittömillä vaihtoehtoisilla kemikaaleilla.

ELY-keskuksen kunnossapitovastuuseen kuuluvilla teillä tiesuolaa käytetään edelleen yleisesti myös pohjavesialueilla. Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelman 2022–2027 mukaan talvihoitoluokkaan 1s kuuluvalla päätiestöllä suolaa käytetään vuosittain keskimäärin 12 tonnia/tiekilometri. Talvihoitoluokassa 1 vastaava määrä on noin 8 tonnia/tiekilometri. Formiaattien laajempaa käyttöä hidastaa mm. kaliumformiaatin korkea hinta suhteessa suolaan.

13.6.2 *Vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevat rajoitukset*

Tiesuojauksen lisäksi vaarallisten aineiden kuljetuksista (VAK) aiheutuvaa pohjavesiriskiä voidaan vähentää asettamalla kriittisille tieosuuksille VAK-kuljetuksille rajoituksia. VAK-kuljetuksista säädetään laissa vaarallisten aineiden kuljetuksesta (541/2023). Vaarallisten aineiden kuljetusta voidaan rajoittaa tietyllä alueella, tiellä tai tienosalla, jos kuljetus aiheuttaa huomattavaa vaaraa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Rajoitusta asetettaessa on huolehdittava siitä, ettei mahdollisuuksia kuljettaa vaarallisia aineita rajoiteta enempää kuin on tarpeen kuljetuksista aiheutuvan vaaran torjumiseksi. Lisäksi on otettava huomioon kuljetukseen käytettävissä olevat vaihtoehtoiset reitit. VAK-rajoitusta voi hakea kunta tai tien omistaja/haltija. Rajoituksen asettaa Liikenne- ja viestintävirasto.

13.7 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maat

Pilaantuneita maa-alueita on systemaattisesti kartoitettu ympäristöhallinnon toimesta. Kartoituksissa on selvitetty niitä toimintoja, joista on joko todettu maaperän pilaantuneen tai alueella harjoitetun toiminnan epäillään pilanneen maaperää. Pilaantuneet maa-alueet aiheuttavat pohjaveden pilaantumista, mikäli haitta-aineet kulkeutuvat maa-aineksesta pohjaveteen. Riskitoimintoja ovat esimerkiksi polttoaineiden jakelu ja varastointi, sahat ja kyllästämöt, kaatopaikat, ampumaradat, taimitarhat, romuttamot ja kemialliset pesulat.

Pilaantuneita maa-alueita koskevia tietoja on koottu ympäristöhallinnon ylläpitämään maaperän tilan tietojärjestelmään, MATTI-rekisteriin. Rekisterissä alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan: toimivat kohteet, selvitystarvekohteet, arvioitavat tai puhdistettavat kohteet sekä kohteet, joissa ei ole puhdistustarvetta. MATTI-rekisterin tarkoitus on toimia sekä ELY-keskuksen että kaupungin työkaluna pilaantuneen maan kohteiden osalta. MATTI-rekisteri on keskeinen työkalu niin maankäytön suunnitteluun, rakentamiseen, ympäristönsuojelulle kuin vesihuollollekin. Rekisteriin kirjattujen tietojen tulee olla ajantasaisia ja kattavuudeltaan riittäviä.

Taulukko 13.2. MATTI-kohteet Hartolan pohjavesialueilla.

Lajiluokka	Määrä	Toiminnan tila
Ei puhdistustarvetta	5	Lopetettu
Ei puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä	1	Lopetettu
Selvitystarve	5	Lopetettu
	1	Toimiva
Puhdistustarve	1	Lopetettu
Toimiva kohde	8	Toimiva

Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2022–2027 on esitetty pilaantuneiden maiden kunnostuksen ohjauskeinoksi kohteiden kunnostuksen priorisointia. Priorisoinnilla voidaan kiirehtiä esimerkiksi huonossa tilassa oleville pohjavesialueille sijoittuvien kohteiden kunnostamista. Priorisoinnissa voidaan hyödyntää Tutkimusohjelman priorisointipisteytysmallia (TUOPPI-malli). MATTI-kohteita on Hartolassa 21 (Taulukko 13.2).

Toimenpidesuosituksat: pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maat

- Kunnostetaan MATTI-rekisteriin merkityt (pohjavesialueille sijoittuvien) kohteet laaditun priorisointilistan mukaisesti. Kunnostuksen priorisoinnissa hyödynnetään TUOPPI-pisteytysmallia.
- MATTI-rekisterin kohteet tulee olla viranomaiskäytössä (kaupunki- ja aluehallintotasolla) myös paikkatietomuodossa.

13.8 Maa-ainesten otto

Maa-ainesten oton yhteydessä maannoskerroksen puut, kasvillisuus ja maannoskerros poistetaan. Maa-ainestoalueilla sadanta vaikuttaa tyypillisesti nopeammin pohjaveden pinnankorkeuteen kuin luonnontilaisessa harjumaastossa, minkä seurauksena pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelut maa-ainestoalueella voivat olla voimakkaampia luonnontilaisiin olosuhteisiin verrattuna. Maannoskerroksen poistamisen seurauksena voi aiheutua muutoksia myös

pohjaveden laatuun. Merkittävä osa pohjavedeksi imeytyvän veden laatumuutoksista tapahtuu maannoskerroksessa. Luonnontilainen maan pintakerros toimii pohjavedelle puskurina haitallisia aineita vastaan, sillä mm. raskasmetallien ja bakteerien on todettu pidättävän maaperän pintakerrokseen.

Riski maa-ainesoton mahdollisista haittavaikutuksista pohjaveteen kasvaa, mitä suurempi osa pohjavesialueen pinta-alasta on maa-ainesottokäytössä. Maannoskerros toimii myös luontaisena puskurina pohjavedelle haitallisia aineita vastaan. Maannoskerroksen puuttuminen laajalta alueelta aiheuttaa siten riskin pohjaveden laadulle. Ottotoiminta tulee toteuttaa siten, että kerralla avoimen alan osuus ei kasva liian suureksi. Samoin on huomioitava sellaisten alueiden maisemoinnista, joilla ottotoiminta on jo päättynyt mutta alueen jälkihoito on jäänyt tekemättä tai se on tehty puutteellisesti.

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

Luvaton maastoajo maa-ainesten ottoalueilla aiheuttaa pohjavedelle riskin moottoriajoneuvoissa käytettävien polttoaineiden takia. Lisäksi maastoajo estää kasvillisen luontaisen levittymisen suljetuille ottoalueille.

Törmäpääsky (*Riparia riparia*) on viimeisimmässä, vuoden 2019 uhanalaisuustarkastelussa määritetty Suomessa erittäin uhanalaiseksi lajiksi, jonka kanta Suomessa on taantumassa. Törmäpääskykannan yhtenä keskeisenä taantumisen syynä on nostettu esiin maa-ainesottoalueiden jälkihoito ja maisemointi. Maa-ainesottoalueiden jyrkät, avoimet hiekkapenkat ovat erinomaisia pesäpaikkoja törmäpääskyille. Jättämällä ottoalueilta osia maisemoimatta, mahdollistetaan törmäpääskyjen pesiminen alueella ottotoiminnan päättymisen jälkeen.

Hämeen ELY-keskus on laatinut v. 2022 ohjeen soranoton pohjavesivaikutusten seurannasta. Ohjeistuksen mukainen analyysivalikoima ja näytteenottotiheys on esitetty alla (Taulukko 13.3). Ohjeessa on esitetty vuosittain analysoitavat muuttujat sekä kolmen vuoden välein tehtävän laajemman tarkastelun analyysivalikoima. Ohjeen mukaisesti pohjavesitarkkailun tulokset tulee toimittaa tiedoksi ELY-keskukselle ja ympäristöhallinnon pohjavesitietojärjestelmään (POVET) suorasiirtoina tarkkailun toteuttavan laboratorion tai konsultin toimesta.

Taulukko 13.3. Ohje soranoton pohjavesivaikutusten seurantaan, Hämeen ELY-keskus 27.4.2022.

Analyysin laajuus ja näytteenottotiheys	Analyysivalikoima	
Suppea analyysi vuosittain	Lämpökestoiset koliformiset bakteerit Aistinvarainen arviointi KMnO ₄ -luku pH-luku Sähkönjohtavuus Happi	Kovuus Kloridi Sulfaatti Sameus Rauta Mangaani Mineraaliöljy
Laaja analyysi ottamisen alkaessa ja sen jälkeen vähintään 3 vuoden välein	Lämpökestoiset koliformiset bakteerit Aistinvarainen arviointi Alkaliniteetti Alumiini Ammonium * Fluoridi * Happi Kloridi KMnO ₄ -luku Kokonaiskovuus Lämpötila	Mangaani Nitraatti pH-luku Rauta Sameus Sulfaatti Sähkönjohtavuus Väri TVOC Mineraaliöljy

*vain alkunäytteestä, mikäli aineelle ei todeta kohonnutta pitoisuutta

Toimenpidesuositukset: maa-ainesotto

- Vanhojen ottoalueiden (SOKKA-kohteet) maisemointiin ja jälkihoitoon tulee kiinnittää huomiota. Kohteet kartoitetaan ja priorisoidaan kiireellisyysjärjestykseen, jonka perusteella laaditaan suunnitelma kunnostustoimista, vastuutahoista ja kunnostuksen aikataulusta.
- Vanhoihin maa-ainesten ottoalueisiin liittyy usein luvattonta maastoajoa moottoripyörillä, mönkijöillä tai autoilla. Luvattoman maastoajon vähentämisessä vanhojen ottoalueiden maisemointi on keskeinen työkalu. Lisäksi voidaan selvittää alueita, joilla maastoajoa voidaan vähentää kulkureittien puomittamisella sekä yleisellä ohjeistuksella. Maastoajoa voidaan myös yhteistyössä alan harrastajien kanssa ohjata alueille, joilla toiminnasta ei aiheudu vastaavaa riskiä.
- Ottoalueiden roskaantumista tulee valvoa ja muistuttaa ottoalueiden toimijoita sekä lähialueiden asukkaita pohjavedelle jätteiden dumpaamisesta aiheutuvista riskeistä.
- Törmäpääskyjen mahdollisten pesimisalueiden kirjaaminen ja alueiden seuranta. Jälkihoidon suunnittelu on tärkeä toteuttaa pesimisalueilla siten, että pesiminen on mahdollista alueilla myös jatkossa.

13.9 Metsätalous

Metsätalouden pohjavesivaikutukset liittyvät pääasiassa ojituksiin, metsän hoidon yhteydessä tehtävään maan muokkaukseen sekä mahdollisten lannoitteiden käyttöön. Metsäojitukset voivat aiheuttaa muutoksia luontaisiin pohjaveden purkautumisolosuhteisiin ja aiheuttaa pohjaveden pinnan alentumista, mikäli ojitukset ulotetaan pohjavedenpinnan alapuolisiin vettä johtaviin maakerroksiin. Ojitukset voivat näin kuivattaa lähteitä ja/tai tihkupintoja. Ojitus- ja maanmuokkaustoimenpiteet voivat aiheuttaa myös riskin humuspitoisten suovesien imeytymisestä pohjavesimuodostumaan.

Metsänhoidollisissa toimenpiteissä tulee huomioida mahdolliset lähdeympäristöt ja niiden suojeleminen. Metsälain mukaisesti metsiä tulee hoitaa ja käyttää siten, että turvataan yleiset edellytykset metsien biologisen monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen säilymiselle.

Metsälaissa tällaiseksi erityisen tärkeäksi elinympäristöksi on nostettu mm. lähteiden ja purojen tai norojen välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja siihen liittyvästä puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto.

Pohjavesialueella toimittaessa metsänhoidossa huomioitavia ohjeita:

- Hakkuita vedenotto-kaivojen ympäristössä tulee välttää. Merkittävän kokoiset hakkuut voivat aiheuttaa vähintään väliaikaisia muutoksia vedenottamon raakaveden laatuun aiheuttaen mm. veden samentumista.
- Hakkuita suunniteltaessa on varmistettava, ettei hakkuiden vaikutusalueelle sijoitu lähteitä tai muita pohjavedestä suoraan riippuvaisia ekosysteemejä
- Pohjavesialueella laajoja avohakkuita on syytä välttää. Avohakkuut muuttavat voimakkaasti alueen valaistusolosuhteita ja aluskasvillisuutta sekä pintamaakerrosta, ja voivat siten vaikuttaa alueella muodostuvan pohjaveden määrään sitä vähentävästi
- lannoitteiden ja torjunta-aineiden soveltuvuus käytettäväksi pohjavesialueella tulee varmistaa

13.10 Maatalous ja kaupalliset puutarhat

Maataloudesta pohjavesiin kohdistuvan riskin muodostavat lantaloista sekä eläinten jaloittelu- ja laidunalueilta ympäristöön pääsevät suotovedet, ravinteiden ja torjunta-aineiden käyttö pelloilla sekä maatalouskoneiden poltto- ja voiteluaineiden varastointi ja käsittely. Maatalouden ja peltoviljelyn vaikutuksia pohjaveden laatuun indikoi mm. pohjaveden nitraattipitoisuus. Pohjaveden nitraattipitoisuuteen vaikuttaa lannoitusmäärien lisäksi maaperän vedenläpäisevyys ja pohjavedenpinnan syvyys maanpintaan nähden. Lannan levittäminen pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle on kielletty ja muualla tulee noudattaa varovaisuutta.

Puutarhaviljelyn ja taimitarhojen pohjavesivaikutukset ovat samankaltaisia peltoviljelyyn nähden. Käytetyt lannoite- ja torjunta-ainemäärät ovat kuitenkin pinta-alaan nähden suurempia, jolloin paikallinen kuormitus voi olla suuri. Pohjavesialueella saa käyttää vain sellaisia lannoitteita ja torjunta-aineita, joiden osalta on todettu, ettei niiden käyttö aiheuta riskiä pohjaveden laadulle. Alueilla, joilla puutarha- tai taimitarhatoimintaa on ollut pitkään, on syytä huomioda, että torjunta-aineet hajoavat pohjavesiolosuhteissa erittäin hitaasti, ja jopa vuosikymmeniä sitten käytettyjä torjunta-aineita voi edelleen löytyä pohjavedestä.

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

Toimenpiteet: maatalous ja kaupalliset puutarhat

- Pohjavesialueella oleville alueille ei saa levittää lietelantaa ja virtsaa, puristenesteitä eikä jätevesiliettteitä
- Pohjavesialueilla käytettävien lannoitteiden ja torjunta-aineiden soveltuvuus tulee varmistaa
- farmarisäiliöiden huollossa ja tarkastusväleissä tulee huomioda vastaavat määräykset kuin lämmitysöljysäiliöiden osalta (luku 13.4.1.).

13.11 Lumen vastaanottoalueet

Lumen vastaanottopaikat eivät sovellu sijoitettaviksi pohjavesialueelle lumen sisältämistä haitta-aineista sekä muista epäpuhtauksista johtuen.

Lumen vastaanottopaikan sijoittaminen pohjavesialueelle on kielletty Hartolan ympäristönsuojelumääräyksissä (9 §).

13.12 Hautausmaat

Hautausmaan mahdollisia indikaattoreita pohjavedessä voivat olla kohonnut ravinnepitoisuus tai orgaanisten yhdisteiden määrä sekä mikrobien esiintyminen. Hautausmaalta pohjaveteen päätyvien alkuaineiden, yhdisteiden ja mikrobien kulkeutumiseen vaikuttaa maanpinnan ja pohjavedenpinnan välisen vedellä kyllästymättömän maakerroksen paksuus ja ominaisuudet. Heikosti vettä johtava maakerros hidastaa vajoveden sisältämien ainesosien kulkeutumista syvemmälle maaperään ja edelleen pohjaveteen. Hautausmaiden vaikutuksen pohjaveden laatuun on Suomessa todettu olevan yleisesti ottaen vähäistä. Kirkon ympäristödiplomin käsikirjassa on annettu ohjeita hautausmailla käytetyistä torjunta-aineista ja lannoitteista sekä muista pohjaveden suojelun kannalta oleellisista seikoista, joten ympäristödiplomin käyttöönotto edistää pohjaveden suojelua.

13.13 Ampumaradat

Ampumaratojen pohjavesiriski aiheutuu haulien ja luotien sisältämien raskasmetallien kuten lyijyn ja antimonin liukenemisesta ja mahdollisesta kulkeutumisesta pohjaveteen ja vesistöihin. Ampumarata-alueilla tehdyissä tutkimuksissa raskasmetallien kulkeutumisriski pohjaveteen on todettu yleisesti vähäiseksi. Neutraaleissa ympäristöissä, kuten hiekasta koostuvalla maaperällä, lyijyn liukeneminen on vähäistä, mutta happamissa olosuhteissa, kuten esimerkiksi suoalueilla, lyijyn liukoisuus moninkertaistuu. Kuparin käyttäytyminen on samanlaista kuin lyijyn, mutta antimonin liukoisuuden on todettu lisääntyvän, jos pH nousee liian korkeaksi. Kyseessä olevien metallien liukoisuus on vähäisintä, kun pH on 6-10 (Kainuun liitto 2013).

13.14 Golfkentät

Golfkenttien mahdolliset vaikutukset pohjaveden laatuun aiheutuvat viheralueiden hoidossa käytetyistä lannoitteista ja kasvinsuojeluaineista. Ravinteiden ja torjunta-aineiden kulkeutumiseen vaikuttavat ravinteiden ja torjunta-aineiden käyttömäärät ja kemialliset ominaisuudet sekä maaperän vedenläpäisevyys golfkenttäalueella. Golfkentän kasteluvesimäärä voi osaltaan vaikuttaa aineiden huuhtoutumiseen pohjaveteen.

14. ILMASTONMUUTOKSEN POHJAVESIVAIKUTUKSET

Ilmastonmuutoksella on sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia pohjaveden tilaan. Vaikutukset kohdistuvat sekä pohjaveden määrään että laatuun.

Ilmastonmuutoksen suorat vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin Suomessa liittyvät erityisesti muutoksiin sadannassa, sateen olomuotoon sekä routakauden lyhentymisen vaikutuksiin. Aiempaa kuumemmat ja vähäsateisemmat kesät laskevat pohjavesipintoja kesäkaudella; toisaalta talvella ja keväällä routakauden lyhentymisen tai sen puuttumisen sekä sateen olomuoto ja lämpötilan vaihtelu lisää talvella ja keväällä pohjavedeksi suotautuvan veden määrää.

Ilmastonmuutos vaikuttaa välillisesti myös pohjaveden laatuun. Rankkasateet huuhtovat rakennetuilta alueilta epäpuhtauksia, jotka pohjaveteen päätyessään heikentävät pohjaveden laatua. Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelman 2022–2027 mukaan suurimpia pintavalunnan ja suotautuvan veden riskinaiheuttajia ovat torjunta-aineet mm. koliformiset bakteerit ja

lääkeainejäämät. Pohjaveden laatuun kohdistuva riski kasvaa erityisesti niillä alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa.

Näiden toimenpide-ehdotusten lisäksi on ilmastonmuutoksen seurauksena varauduttava siihen, että erityisesti suurien reunamuodostumien (Salpausselät) sekä merkittävien harjumuodostumien liepeiden savikkoalueilla pohjaveden paineellisuus voi lisääntyä. Paineellisen pohjaveden esiintymisalueiden selvittäminen on maankäytön suunnittelun sekä rakentamisen kannalta keskeisen ilmastonmuutokseen varautumisen toimenpide. Rakentaminen paineellisen pohjaveden alueella vaatii erityistä harkintaa.

15. MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU

Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä maakunnassa tai sen osa-alueella ja se ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisten muuta alueiden käyttöä koskevaa suunnittelua. Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Sen tehtävänä on eri toimintojen, kuten asutuksen, palvelujen ja työpaikkojen sekä virkistysalueiden sijoittamisen yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaavoituksella ratkaistaan tavoitellun kehityksen periaatteet ja se ohjaa alueen asemakaavojen laatimista.

15.1 Päijät-Hämeen maakuntakaava

Päijät-Hämeen voimassa olevassa maakuntakaavassa (Maakuntakaava 2014) Päijät-Hämeen pohjavesivarojen merkittävyys on tunnistettu ja pohjavesien tilan turvaaminen on nostettu kaavoituksen yhdeksi keskeiseksi tavoitteeksi. Maakuntakaavan selostuksessa todetaan, että ”kaavan pohjavesialuevarausten tarkoitus on osoittaa yhdyskuntien vedenhankinnan asettamat rajoitukset alueiden käytölle. Lisäksi maakuntakaavan tarkoitus on turvata hyvälaatuisen pohjaveden saanti myös siellä missä veden hankinta toistaiseksi perustuu omiin kaivoihin”.

Päijät-Hämeen maakuntakaavassa 2014 on nostettu esiin tiettyjä keskeisiä linjauksia pohjavesialueille kohdistuvasta maankäytöstä:

- Uudet teollisuus- ja varastoalueet sekä työpaikka-alueet on jo maakuntakaavassa kohdistettu pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Maa-aineshuollon pitkän aikavälin tavoitteena on siirtyä pohjavesialueella tapahtuvasta harjukiviainesten otosta kalliokiviainesten ottoon sekä kiviainesten kierrätykseen.
- Tuulivoimatuotantoa ei sijoiteta luokitelluille pohjavesialueille

Päijät-Hämeen 2060 maakuntakaavan laatimistyön käynnistämisestä päätettiin joulukuussa 2023. Tuleva maakuntakaava kattaa kaikki Päijät-Hämeen kunnat ja käsittelee kaikki maankäytön teemat. Tavoitteena on, että kaava valmistuu ja hyväksytään vuoden 2026 lopussa. Merkittävien yksittäisten tekijä maakuntakaavan päivitystarpeelle on Iitin siirtyminen osaksi maakuntaa edellisen maakuntakaavan laatimisen jälkeen.

15.2 Hartolan kunnan yleiskaavoitus

Hartolan kunnan kaavoitukseen liittyvät tehtävät toteutetaan Heinolan kaupunkisuunnitteluyksikön kautta. Hartolassa on voimassa yhteensä viisi oikeusvaikutteista yleiskaavaa: taajama-alueen osayleiskaava (lainvoimainen 1.4.2019), kaksi rantayleiskaavaa sekä kaksi ranta- ja kyläyleiskaavaa.

Kaikki Hartolan osayleiskaavat sijoittuvat osin luokitelluille pohjavesialueille ja pohjavesialueiden rajat on huomioitu kaavamerkinnöissä kaavan laadinta-ajankohdan mukaisella tavalla. Taajamaa-alueen osayleiskaavaan on lisäksi merkitty vedenottamon kaukosuojavyöhyke.

Toimenpidesuositukset: yleiskaavoitus

- Vaikka (osa)yleiskaavakartat kuvaavat kerralla suuria alueita, on silti syytä välttää arkaluontoisten tietojen esittämistä julkisilla kartoilla. Tällaista tietoa ovat esimerkiksi vedenottamot ja niiden mahdolliset lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet sekä lähdealueet.

15.3 Hartolan kunnan asemakaavoitus

Hartolassa rakentamisen painopiste on rannoilla. Rautaveden ja Jääsjärven Lemminginselän välisellä kannaksella ranta-alueet sijoittuvat suurelta osin pohjavesialueelle (Tollinharju-Huiskanharju).

15.3.1 Ohjeita yleis- ja asemakaavoitukseen pohjavesialueella

Seuraavaan on koottu ohjeita asemakaavamääräysten laadintaan pohjavesialueelle sijoittuvissa kaavoituskohteissa:

- Pohjavesialueen kaavoituksessa on huolehdittava siitä, että kaava-alueen pinta-alasta riittävä osuus jätetään luonnontilaiseksi tai vettä läpäiseväksi, jotta pohjaveden muodostuminen on turvattu.
- Osoitettaessa kaavalla rakentamista pohjavesialueelle, tulee kaavamääräyksillä edistää pohjaveden suojelua. Yksityiskohtaiset määräykset voivat koskea esimerkiksi öljysäiliöiden sijoittamista, maalämpöjärjestelmien rakentamista, huonolaatuisen pohjaveden hyödyntämistä energiamuotona, piha- ja liikennealueen päällystämistä sekä näiden hulevesien johtamista.
- Pohjavesialueella lämmitysmuotona tulee suosia lämmitysmuotoja, joista ei aiheudu riskiä pohjavedelle (esim. kaukolämpö). Uusia maanalaisia tai suojaamattomia öljysäiliöitä pohjavesialueelle ei saa asentaa.
- Toiminnot, joiden sijoittaminen pohjavesialueelle ja/tai vedenottamon läheisyyteen vaatii erityistä harkintaa:
 - Vedenottamoiden sekä tutkittujen vedenottopaikkojen lähialueet
 - tulee mahdollisuuksien mukaan rauhoittaa rakentamiselta, eikä vedenottamoiden lähialueille tule kaavoittaa uutta asutusta tai muuta rakentamista tai uusia maanteitä.
 - Teollisuusalueet
 - Mahdolliset teollisuusalueen vaikutukset alueen pohjaveden laatuun ja määrään on selvitettävä kaavoitusprosessin aikana. Pohjavesialueelle ei tule kaavoittaa uusia tai laajentaa olemassa olevia pohjaveden puhtautta vaarantavia teollisuusalueita.
 - Uudet maantiet

- Uusien tielinjausten suunnittelu edellyttää erillistä tarveharkintatarkastelua ja vaikutusten arviointia pohjaveden laatuun ja määrään.
- Aurinkovoimalat
 - Aurinkovoimaloiden sijoittamisessa pohjavesialueelle on huomioitava toiminnan edellyttämä suuri muuntamoiden määrä sekä mahdollisista tasauksista aiheutuvat muutokset pohjaveden virtaussuunnassa.
- Pohjavesialuerajaukseen sisältyvien vesialueiden sekä niiden lähiympäristössä sijaitsevien kohteiden osalta tulee asemakaavoituksessa kiinnittää erityistä huomiota siihen, ettei alueelle sijoittuvasta toiminnasta kulkeudu vesistöön esimerkiksi hulevesien mukana pohjavedelle haitallisia aineita, jotka voivat päästä pohjavesivyöhykkeeseen vesistön kautta. Esirakentamisen ja rakentamisen (esimerkiksi ruoppaus, kaivuutyöt, paalutus) mahdolliset vaikutukset ja niiden minimointi tulee huomioida suunnittelussa. Vesiluvan mahdollinen tarve on selvitettävä hyvissä ajoin ennen rakentamista.
 - Jos pohjavesimuodostuma rajautuu runsaasti liikennöityyn vesialueeseen, on asemakaavassa huomioitava mahdollisiin vesistöissä tapahtuviin onnettomuustilanteisiin varautuminen. Rantavyöhykkeeseen sijoitettavat rakenteet eivät saa estää esimerkiksi polttoainevuotojen torjuntaa ja puhdistamista. Suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota alueisiin, joilla tiedetään tapahtuvan rantaimetyymistä joko luontaisesti tai vedenoton seurauksena.

15.3.2 Esimerkkejä pohjaveden suojelua koskevista asemakaavamääräyksistä pohjavesialueilla

Kaavamääräys	Perustelut määräykselle
Tärkeä tai veden hankintaan soveltuva pohjavesialue. Alueella ei saa vaarantaa pohjaveden laatua tai määrää. Kaikessa alueen suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa on otettava huomioon pohjaveden suojelu.	Pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton. Pohjaveden laadullista tai määrällistä tilaa ei saa muiltakaan osin muuttaa ilman vesilain mukaista lupaa.
Puhtaat hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää pohjavesialueella lähellä muodostumispaikkaansa. Pysäköinti- ja tiealueiden hulevedet johdetaan hulevesiviemäröinnillä pohjavesialueen ulkopuolelle.	Puhtaiden hulevesien imeyttämällä lähellä muodostumispaikkaansa minimoidaan muutokset muodostuvan pohjaveden määrässä. Mahdollisesti haitallisia aineita sisältäviä hulevesiä ei kuitenkaan saa imeyttää maahan pohjavesialueella.
Paineellisen pohjaveden esiintymisalueella haitallista pohjaveden purkautumista tai haitallisia muutoksia pohjavedenpinnan korkeuteen ei saa aiheuttaa rakentamisen vuoksi. Mikäli rakenteiden tai rakennusten työnaikainen tai pysyvä kuivatustaso on vallitsevan pohjavedenpinnan alapuolella, on kuivatuksen osalta selvitettävä vesilain mukaisen luvan tarve ennen rakentamisen aloittamista.	Paineellinen pohjavesi on huomioitava erityisesti harjujen ja reunamuodostumien lievealueilla, joilla pintamaalaji on usein hienojakoista. Hienojakoisen maalajin alla voi jatkua vettä paremmin johtava maalajikerros (hiekkasora), jolloin pohjavesi voi hienoaineksen alla olla paineenalaista. Tässä kohtaa paineellisella pohjavedellä tarkoitetaan pohjavettä, jonka luontainen painetaso on korkeampi kuin pohjavettä pidättävän maakerroksen alaosan korko. Paineellisuus ei edellytä pohjaveden purkautumista maanpintaan saakka.

Kaavamääräys	Perustelut määräykselle
Pohjanvahvistusta vaativa rakentaminen pohjavesialueella edellyttää pohjaveden hallinta- ja tarkkailusuunnitelman laadintaa. Suunnitelman tulee koskea myös rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaa.	Tällä määräyksellä varmistetaan, että rakentaminen ei tahattomasti ulotu pohjavesikerrokseen tai liian lähelle pohjavesikerrosta. Määräyksellä myös varmistetaan, että purkautuvan pohjaveden johtaminen, pohjavesivaikutusten seuranta sekä hulevesien johtaminen pois kaivuualueilta toteutuu asianmukaisesti.
Alueella ei sallita energiakaivoratkaisuja.	Maalämpöjärjestelmien sijoittamisesta pohjavesialueelle ei ole toistaiseksi säädetty laissa, mutta nykyinen oikeuskäytäntö ei lähtökohtaisesti mahdollista maalämpöjärjestelmiä pohjavesialueilla.

15.4 Ohjeistus rakennuslupamenettelyyn pohjaveden suojelun näkökulmasta

- Suunniteltaessa rakentamista pohjavesialueella on tarvittaessa selvitettävä rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun, pinnankorkeuteen ja virtausolosuhteisiin sekä liitettävä tämä selvitys lupahakemukseen. Rakennustyönäikaiset, pohjaveteen kohdistuvat lyhytaikaiset muutokset edellyttävät asiantuntijan laatimaa pohjaveden hallintasuunnitelmaa ja siihen liittyvää pohjaveden tarkkailuohjelmaa. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava suunnitelman ja ohjelman asianmukaisesta toteuttamisesta.
- Rakentaminen ei saa aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista tai pinnan alenemista eikä vaarantaa pohjaveden laatua tai määrää.
- Mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintymisalueelle rakennettaessa voidaan edellyttää erillistä em. pohjaveden hallintasuunnitelmaa. Pohjaveden hallintasuunnitelmaa voidaan edellyttää myös luokitellun pohjavesialueen ulkopuolelle sijoittuvassa kohteessa, jos kohteessa on tunnistettu riski paineellisen pohjaveden esiintymisestä.
- Pohjavesialueella rakennettaessa/esirakennettaessa on kiinnitettävä huomiota maaperän ja pohjaveden pilaantumisen vaaran estämiseen. Täyttöjä tehtäessä on täyttöaineksen oltava laadultaan täyttöön soveltuvaa puhdasta kivennäismaata. Täyttötoimet on toteutettava siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa.

16. ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU

16.1 Tarkkailu

Pohjaveden tarkkailu on keskeinen toimenpide pohjavesivarojen suojelemiseksi ja pohjaveden tilan seuraamiseksi. Pohjaveden tarkkailulla tarkoitetaan alueella tehtäviä säännöllisiä mittauksia, näytteenottoja sekä muita tutkimuksia, joita voidaan toteuttaa esimerkiksi osana maa-aines- ja ympäristölupien mukaista veloitettua tarkkailua. Tarkkailun avulla saadaan ajantasaista tietoa pohjaveden laadusta ja pinnankorkeuden vaihteluista, mikä mahdollistaa mahdollisten haitallisten muutosten tunnistamisen ja nopean reagoinnin. Tarkkailuverkoston voi kuulua useita havaintopisteitä, joista otetaan säännöllisesti pohjavesinäytteitä. Näytteistä analysoidaan mm. metalleja, torjunta-aineita, liuottimia, öljyhiilivetyjä sekä pohjaveden yleistä laatua kuvaavia perusparametreja, kuten esimerkiksi kloridi- ja happipitoisuus sekä sähkönjohtavuus. Pohjaveden pinnankorkeutta mittaamalla voidaan seurata esimerkiksi pohjaveden pinnantason vaihtelua eri vuodenaikoina tai rakentamisen vaikutuksia pohjaveden pinnantasoon. Ilman säännöllistä

tarkkailua mahdolliset haitta-aineet voivat jäädä havaitsematta, jolloin niiden leviäminen pohjaveteen voi tapahtua huomaamatta ja pahimmillaan se vaarantaa vedenottamon vedenlaadun.

16.2 Riskinarviointi

Vedenottamoiden toimintavarmuuden osalta on ensiarvoisen tärkeää varmistaa, että vedenottamoiden lähiympäristön riskit ja niiden merkitsevyys on tiedossa. Tämän tiedon perusteella voidaan helpommin priorisoida ja suunnitella riskitoimintojen poistamista tai niiden siirtämistä pois vedenottamon valuma-alueelta. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi vedenottamoiden lähiympäristössä sijaitsevat öljysäiliöt; öljyvuoto aiheuttaa aina merkittävän riskin pohjaveden laadulle, mutta erityisen kriittinen se on alueella, jolta vettä otetaan yhdyskunnan tarpeisiin.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmalla on merkittävä rooli talousveden jakelualueiden riskinarvioinnin lähtöaineistona. Talousveden tuotantoketjun riskienhallinnasta ja omavalvonnasta annetun valtioneuvoston asetuksen (7/2023, 4 § 2 mom.) mukaan jakelualueiden riskinarviointiin sisällytetään selvitys siitä, miten riskinarvioinnissa on otettu huomioon raakaveden lähteenä käytettävää vesimuodostumaa koskevat:

- vesienhoitolain 5 §:n 1 momentin 1 kohdassa tarkoitetut vesimuodostuman ominaispiirteet, 2 kohdassa tarkoitetut ihmisen toiminnan vaikutukset ja 7 kohdassa tarkoitetun vesien seurannan tulokset
- vesienhoitolain 10 e §:ssä tarkoitettu pohjavesialueen suojelusuunnitelma ja
- vesilain 4 luvun 12 §:ssä tarkoitetut vedenottamon suoja-alue määräykset.

16.3 Vedenottamoiden suoja-alueet

Vesilain mukaan vedenottamolle voi hakea suoja-aluetta (VL 4 luku 11§). Suoja-alueeseen rajataan vedenottamon arvioitu valuma-alue (ns. kaukosuojavyöhyke), lähisuojavyöhyke ja vedenottamoalue. Eri vyöhykkeille annetaan suojelumääräyksiä ja rajoituksia. Suoja-aluetta ei saa perustaa suuremmaksi kuin välttämätön tarve vaatii.

Suoja-alueita on perustettu vedenottamoille aktiivisesti etenkin 1960–1990-luvuilla, jolloin pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö oli vielä kehittymätöntä. Tällöin suoja-alueen perustaminen oli tehokas tapa ohjata maankäyttöä ja rajoittaa toimintaa vedenottamon ympäristössä. Vuonna 2000 voimaantullut ympäristönsuojelulaki yhdessä pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien kanssa on muuttanut suoja-alueiden tarvetta ja niiden merkitystä. Pohjavesien suojelutoimenpiteenä suoja-alueen perustaminen on tehokas, mutta määräykset kohdistuvat ainoastaan vedenottamon lähiympäristölle. Esimerkiksi pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskiellot koskevat yhtä lailla koko pohjavesialuetta kuin vedenottamon lähiympäristöä.

Vesipuidedirektiivi on uudelleen lisännyt suoja-aluerajausten merkitystä osana vedenoton turvaamista. Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2022–2027 nostetaan esiin, että VPD:ssä mainitaan suoja-alueiden määrittäminen yhtenä keinona suojella vedenottoon käytettävää vettä. Lisäksi uudessa juomavesidirektiivissä todetaan, että riskipohjaista tarkastelua tulee soveltaa koko vedenjakeluketjuun, mukaan lukien alue, jolta vedet otettavalle kulkeutuu. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa kuitenkin todetaan, että suoja-alueiden rajauksia koskevaa ohjeistusta on syytä tarkistaa ja yhdenmukaistaa, jotta rajausta vastaa varmasti ko. direktiiveissä esitettyyn tarkoitukseen ja tarpeeseen.

Hartolan vedenottamoille ei ole laadittu vesilain mukaisesti vahvistettuja tai ohjeellisia suoja-alue rajauksia.

17. VAHINKOIHIN VARAUTUMINEN JA TOIMIMINEN VAHINKOTAPAUKSISSA

Vesilaitoksen tulee olla varautunut vedenjakeluun myös erilaisissa häiriötilanteissa. Vesilaitosten velvollisuus on laatia ja pitää ajantasaisena talousveden turvaamiseksi laadittava toimenpideohjelma WSP (Water Safety Plan). Ohjelman tarkoituksena on tunnistaa koko vedentuotannon toimintaympäristöön ja vedentuotantoketjuun liittyvät riskit ja hallita riskejä talousveden laadun turvaamiseksi. WSP perustuu Maailman terveysjärjestön WHO:n malliin ja Suomessa WSP:n toteutusta edistetään Sosiaali- ja terveysministeriön johdolla.

Mahdollisiin kemikaalivahinkoihin sekä muihin onnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin pohjavesialueilla tulee varautua ennalta, jotta vahingon sattuessa voidaan toimia mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti:

- Varautumisessa ensiarvoisen tärkeässä asemassa on viranomaisyhteistyö sekä viranomaisten selkeä ja kaikkien asianosaisten tiedossa oleva työnjako. Tiedon jaossa on huomioitava myös naapurikuntien viranomaiset.
- Kunnan ja vesilaitoksen varautumissuunnitelmissa on oltava tiedot niistä asiantuntijoista, laboratorioista ja urakoitsijoista, joiden apua saatetaan tarvita.
- Etukäteen tulee sopia myös tiedottamiseen ja tiedonvälitykseen liittyvistä järjestelyistä vahinkotilanteessa.
- On tärkeää, että eri viranomaisten (mm. pelastus-, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomainen) ja toimijoiden (mm. vesilaitos) poikkeus- ja häiriötilannesuunnitelmat ovat ajan tasalla ja niissä mainitut toimintatavat on sovitettu yhteen muiden toimijoiden suunnitelmien kanssa.
- Toimivaltainen viranomainen voi edellyttää toiminnanharjoittajaa lupapäätöksessään varautumaan sammutusjätevesien talteenottoon.

Onnettomuus- ja häiriötilanteisiin varautumisessa tärkeää on säännöllinen oikeiden toimintatapojen harjoittelu, jolla varmistetaan viranomaisten välisen yhteistyön toimivuus, roolituksen selkeys sekä huomata mahdolliset puutteet varautumiskeinoissa ja ohjeistuksessa. Harjoittelua on syytä tehdä (myös) yhteistyössä naapurikuntien kanssa.

18. SUOJELUSUUNNITELMAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005) eli ns. SOVA-laki, ja sitä täydentävä valtioneuvoston asetus (347/2005) sisältävät säännöksen yleisestä velvollisuudesta arvioida ympäristövaikutuksia riittävällä tavalla suunnitelmien ja ohjelmien valmistelussa sekä säännökset tiettyjen suunnitelmien ja ohjelmien ympäristöarvioinnista. Lain 3 §:n mukaan suunnitelmasta tai ohjelmasta vastaavan viranomaisen on huolehdittava siitä, että suunnitelman tai ohjelman ympäristövaikutukset selvitetään ja arvioidaan riittävässä määrin valmistelussa, jos suunnitelman tai ohjelman toteuttamisella saattaa olla 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 suojelusuunnitelmassa esitetään toimenpidesuosituksia pohjavesialueille sijoittuville toiminnoille ja maankäytölle pohjaveden suojelua koskevaan lainsäädäntöön perustuen. Suojelusuunnitelmalla ei ole suoria oikeudellisia vaikutuksia. Suunnitelman välilliset oikeusvaikutukset näkyvät vasta, kun ohjeita sovelletaan käytäntöön esimerkiksi kaavojen laatimisen tai lupakäsittelyiden yhteydessä.

Pohjavesialueiden suojelu heijastuu positiivisina vaikutuksina asukkaiden terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Pohjavesialueiden suojelun ensisijaisena tavoitteena on hyvälaatuisen talousveden saannin turvaaminen asukkaiden käyttöön. Pohjavesialueiden suojeluun ja vedenhankintakelpoisuuden turvaamiseen tähtäävät toimenpiteet edesauttavat osaltaan myös esimerkiksi pohjavesialueisiin liittyvien ulkoilu- ja virkistyskäyttömahdollisuuksien turvaamista.

Vesienhoitolain mukaisesti vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden lisäksi pohjavesialueiden suojeluun sisältyvät myös pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä ovat esimerkiksi lähteet, lähdepurot ja -lammet. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmalla on positiivisia vaikutuksia pohjavesiriippuvaisen kasvillisuuden sekä eliöiden kasvu- ja elinolosuhteisiin, jolloin pohjavesialueiden suojelu ylläpitää ja edistää osaltaan myös luonnon monimuotoisuutta.

Suojelusuunnitelman laatimisen keskeinen tavoite on ennaltaehkäistä pohjavesialueen pohjaveden laadun heikkeneminen sekä turvata alueen pohjaveden määrällinen tila rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti alueen maankäyttöä. Pohjaveden suojelutoimenpiteillä ei katsota olevan suoria yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan tai kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia. Pohjaveden laadullisen ja määrällisen pysyvyyden turvaaminen voi edellyttää pohjavesialueiden maankäytön rajoittamista, jotta esimerkiksi maanainesotolla tai liiallisella rakentamisella ei heikennetä pohjaveden muodostumisolosuhteita ja määrällistä pysyvyyttä. Pohjavesivarojen suojelu ja vedenhankintakelpoisuuden turvaaminen voi siten joissain tapauksissa asettaa rajoitteita esimerkiksi pohjavesialueille sijoittuvien maa- ja kiviainesvarojen hyödyntämiselle. Pohjaveden suojelutoimenpiteillä voi tällöin kuitenkin olla positiivisia vaikutuksia vedenhankinnan turvaamisen lisäksi esimerkiksi maisema-arvojen sekä geologisten muodostuminen säilymisen kannalta.

19. TOIMENPIDEOHJELMA JA SEN TOTEUTUS

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman valmistumisesta tulee tiedottaa eri viranomaisia, pohjavesialueiden toimijoita ja kaupungin asukkaita, jotta eri tahot voivat ottaa suunnitelman huomioon omassa toiminnassaan. Suojelusuunnitelma tulee olla julkisesti saatavilla esimerkiksi kaupungin internet-sivuilla.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman toteutumista esitetään seurattavaksi seurantaryhmässä, jossa ovat edustettuina vastaavat tahot kuin suojelusuunnitelman laadinnan ohjausryhmässä. Seurantaryhmä olisi siten seudullinen yhdessä Hartolan, Sysmän ja Iitin kuntien kanssa. Seurantaryhmän koolle kutsujaksi ehdotetaan Heinolan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaista. Seurantaryhmän suositellaan kokoontuvan ensimmäisen kerran syksyllä 2025 ja tämän jälkeen

vuosittain. Suojelusuunnitelman keskeiset toimenpide-ehdotukset on koottu liitteenä olevaan toimenpideohjelmaan (liite 8).

KIRJALLISUUS JA SÄHKÖISET AINEISTOT

Britschgi, R., Rintala, J., & Puharinen, S-T. 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018.

Hämeen ELY-keskus, 2010, Soranoton pohjavesivaikutusten seuranta.

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2019. Metsänhoidon suositukset vesiensuojeluun, työopas. Tapion julkaisuja.

Juvonen, J. ja Lapinlampi, T. 2013. Energiakaivo – maalämmön hyödyntäminen pientaloissa. Ympäristöopas 2013.

Kainuun liitto 2013. Kainuun seudullisesti merkittävät ampumaradat 2013. D:1.

Kaukonen, M., Thomssen, P.-M., Eskola, T., Herukka, I., Kallio, T., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I. & Kuokkanen P. (toim.) 2023: Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas.

Markkanen, J. 2013. Hartolan ja Sysmän pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Mäkelä, H., Horppila, P., Hulkko, H-M., Kaskenpää, M., Kolari, M., Laine, E., Leino, J., Pudas, E. ja Siiro, P. 2021. Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027.

Mäntykoski, A. (toim.), Nylander, E., Ahokas, T., Olin, S., Vähä-Vahe A. ja Närhi, M-A. 2022. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022- 2027. Raportteja 17/2022.