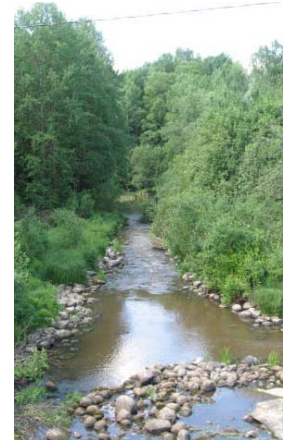


Raportti 19/2018



# Myllylän pohjavesialueen suojelusuunnitelma Päivitys 2018

Anna-Liisa Kivimäki



Vantaanjoen ja Helsingin seudun  
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 19/2018

Myllylän pohjavesialueen suojelesuunnitelma – Päivitys 2018

30.10.2018

Laatija: Anna-Liisa Kivimäki

Tarkastaja: Suojelesuunnitelman ohjausryhmä

Hyväksyjä: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: VHVSY ry, Anna-Liisa Kivimäki, 18.6.2018

# Sisällysluettelo

<b>Myllylän pohjavesialueen suojelusuunnitelman päivitys 2018 - Tiivistelmä.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Johdanto .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Suojelusuunnitelman tavoitteet.....</b>	<b>9</b>
2.1 Lain ja ohjeistuksen mukaiset tavoitteet.....	9
2.2 Ohjausryhmän esittämät suojelusuunnitelman päivityksen tavoitteet.....	9
<b>3 Suojelusuunnitelman päivityksessä käytetty aineisto ja riskinarviointimenetelmä.....</b>	<b>10</b>
3.1 Aineiston keruu .....	10
3.2 Riskinarviointimenetelmä.....	11
<b>4 Pohjavesiä koskevat määräykset Järvenpään kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä .....</b>	<b>13</b>
<b>5 Pohjavesiä koskevat määräykset Järvenpään kaupungin rakennusjärjestyksessä .....</b>	<b>14</b>
<b>6 Kaavoitus ja maankäyttö Myllylän pohjavesialueella .....</b>	<b>15</b>
6.1 Voimassa olevat kaavat .....	15
6.2 Vireillä olevat kaavahankkeet.....	17
<b>7 Myllylän pohjavesialueen hydrogeologia .....</b>	<b>19</b>
7.1 Myllylän pohjavesialueen pinta-ala ja arvioitu antoisuus .....	19
7.2 Myllylän alueen kallioperän kivilajikoostumus ja rikkonaisuusvyöhykkeet	20
7.3 Myllylän pohjavesialueen maaperä.....	21
7.4 Myllylän pohjavesialueen pohjavesiolosuhteet .....	22
7.5 Pohjaveden ja pintaveden väliset yhteydet .....	23
<b>8 Vedenotto Myllylän pohjavesialueella .....</b>	<b>25</b>
8.1 Myllylän pohjavedenottamo .....	25
8.2 Yksityiset talousvesikaivot.....	26
<b>9 Pohjaveden laatu Myllylän pohjavesialueella.....</b>	<b>27</b>
9.1 Pohjaveden laatu Myllylän ottamon raakavedessä .....	27
9.2 Pohjaveden laatu velvoitetarkkailuputkissa.....	29
<b>10 Pohjaveden laatua ja määrää uhkaavat riskitekijät .....</b>	<b>30</b>
10.1 Pilaantuneet maa-alueet .....	30
10.2 Yritystoiminta .....	31
10.2.1 Kuljetusliike Usvola Ky:n läjitysalue .....	31
10.2.2 Muu yritystoiminta ja kemikaalien varastointi .....	32
10.3 Öljysäiliöt.....	32
10.4 Energiakaivot .....	33
10.5 Haja-asutuksen jätevedet.....	34
10.6 Maatalous ja eläintilat.....	35
10.7 Muuntamot .....	36
10.8 Tieliikenne ja liukkaudentorjunta.....	36
10.9 Maa-aineksen ottoalueet .....	37
<b>11 Pohjaveden suojelutoimenpiteet Myllylän pohjavesialueella.....</b>	<b>39</b>
11.1 Myllylän vedenottamon suoja-alue.....	40

11.2	Maankäytön suunnittelu, rakentaminen ja hulevesien hallinta .....	42
11.3	Öljysäiliöt .....	43
11.4	Haja-asutuksen jätevedet .....	44
11.5	Tieliikenne, kemikaalien kuljetus ja liukkaudentorjunta .....	45
11.6	Viemäriverkosto .....	45
<b>12</b>	<b>Suojelutoimenpiteiden priorisointi .....</b>	<b>46</b>
<b>13</b>	<b>Suojelutoimenpiteiden toteutumisen seuranta .....</b>	<b>46</b>
<b>14</b>	<b>Onnettomuustilanteet ja toimintaohjeet niiden varalle .....</b>	<b>47</b>
<b>15</b>	<b>Pohjaveden laadun tarkkailun kehittämistarpeet .....</b>	<b>48</b>
15.1	Vedenottamon ennakoiva pohjaveden laadun tarkkailu .....	48
<b>16</b>	<b>Muut jatkotoimenpide-ehdotukset .....</b>	<b>48</b>
	<b>Lähdeluettelo .....</b>	<b>50</b>

## LIITTEET

### Liite 1 Pohjavesien suojelun kannalta keskeisiä lakeja ja asetuksia

### Liite 2 Karttaliitteet (*erillisenä liitetiedostona, ei julkaistavaksi*)

**Karttaliite 2.1:** Myllylän pohjavesialueen maaperä ja pohjaveden paikalliset virtaussuunnat

**Karttaliite 2.2:** Riskikartoituskohteet

# ***Myllylän pohjavesialueen suojelusuunnitelman päivitys 2018 - Tiivistelmä***

## ***Haarajoen alueen kehittämisessä huomioidaan pohjaveden suojele***

*Järvenpään kaupungissa on valmisteilla yleiskaava 2040. Yhtenä kehittämisalueena yleiskaavan rakennemallissa on Haarajoen asemanseutu, joka sijaitsee lähellä Myllylän tärkeää pohjavesialuetta. Pohjavesialueen pohjoisosaan on suunniteltu pientalovaltaista asumisen reservialuetta, ja lounaisreunalle työpaikkatoimintojen reservialue. Muutoin pohjavesialue on viher- ja virkistysalueiden pääverkostoon kuuluvaa, mm. Lemmenlaakson luonnonsuojelualue kattaa suuren osan pohjavesialueen itäosasta. Jotta maankäyttöä pystyttäisiin suunnittelemaan samalla pohjavettä suojellen, katsottiin tarpeelliseksi päivittää kymmenen vuoden takainen Myllylän pohjavesialueen suojelusuunnitelma.*

## ***Kalliokynnys erottaa kaksi harjumuodostumaa erillisiksi pohjavesialtaiksi***

*Myllylän pohjavesialue on muodostunut valtakunnallisesti merkittävän kallioperän ruhjevyöhykkeen alueelle. Pohjavesialue muodostuu kahdesta erillisestä harjumuodostumasta. Itäinen harjumuodostuma on kerrostunut ruhjevyöhykkeeseen, jossa myös Keravanjoki virtaa. Läntinen harjumuodostuma on kerrostunut kalliokohoumalle. Läntisen harjumuodostuman alueella kalliopinta on 15 – 20 m ylempänä kuin itäisen harjumuodostuman alueella, ja kalliokynnykset erottavat harjut kahdeksi pääosin erilliseksi pohjavesialtaiksi. Pohjavettä virtaa kuitenkin läntisen harjun pohjoisosaan kohti itäistä harjumuodostumaa Keravanjoen uoman alitse. Myllylän pohjavedenottamo sijaitsee itäisellä harjumuodostumalla kalliopainanteessa. Sen antoisuus perustuu osittain kallioperän ruhjevyöhykkeeseen kerrostuneisiin paksuihin hiekka- ja sorakerrokseen, joiden kautta pohjavettä virtaa laajemmalla alueelta.*

## ***Myllylän pohjavesi pääasiassa hyvälaatuista***

*Pohjaveden laatu on Myllylän pohjavesialueella säilynyt pääasiassa hyvänä ja talousvesikäyttöön soveltuvana, vaikka ajoittaisia laadun poikkeamia on esiintynyt. Myllylän vedenottamon raakavedessä on havaittavissa kloridipitoisuudessa lievä nouseva trendi. Kloridipitoisuus on viimeisten kymmenen vuoden aikana noussut tasolta 20 mg/l tasolle 30 mg/l. Rautapitoisuus on ajoittain ylittänyt talousveden laatutavoitteiden mukaisen raja-arvon 200 µg/l, mutta mangaanipitoisuus on pysytellyt raja-arvon 50 µg/l alapuolella. Pohjavettä virtaa ottamolle hiekkamuodostuman lisäksi myös savipeitteiseltä alueelta, jossa tyypillisesti on niukasti happea ja runsaasti liuennutta rautaa ja mangaania.*

*Pohjaveden ja Keravanjoen pintaveden välisistä yhteyksistä ja vuorovaikutuksista on aikaisemmissa selvityksissä ollut epävarmuutta. Alueella tehtyjen lämpökamerakuvausten perusteella on tunnistettu kohtia, joissa pohjavettä purkautuu tihkumalla jokiuomaan. Vuosina 2000 – 2018 Myllylän vedenottamon raakavedessä on ajoittain ollut kevään tai syksyn ylivirtaamakautena poikkeavia arvoja sameudessa, happipitoisuudessa ja heterotrofisten bakteerien määrässä.*

*Tämä antaa viitteitä siitä, että jokivettä voi lyhyinä jaksoina ylivirtaamakausina imeytyä pohjavesikerrokseen. Keravanjoki on tulvaherkkä, ja runsaat sateet nostavat nopeasti veden pintaa, jolloin jokiveden pinta voi nousta pohjaveden painetasoa ylemmälle tasolle. Imeytymistä rajoittavat pinnalla olevat hienorakeiset maakerrokset.*

*Myllylän pohjavesialueen pohjavesiolosuhteista saatiin uutta tutkimustietoa, kun Geologian tutkimuskeskus teki alueella hydrogeologiseen rakenneselvitykseen liittyviä geofysikaalisia tutkimuksia ja maaperäkairauksia. Tutkimustulokset eivät antaneet aihetta pohjavesialueen rajausten muuttamiseen. Alueella ei myöskään löytynyt sellaisia pintavesi- tai maaekosysteemejä, joiden säilymistä pohjaveden purkautuminen ylläpitäisi. Näin ollen pohjavesialueen luokitukseen ei lisätty E-merkintää.*

### **Riskinä erilaiset hajakuormitustekijät**

*Myllylän pohjavesialueelle ei ole sijoittunut sellaista laajamittaista yritystoimintaa, joka voisi merkittävästi vaikuttaa pohjaveden laatuun. Alueella ei ole kemikaalien teollista käsittelyä tai varastointia. Pohjaveden laatuun voivat sen sijaan vaikuttaa erilaiset hajakuormitustekijät: asuinkiinteistöjen riittämätön jätevesien käsittely, vuodot vanhoista öljysäiliöistä, valvomaton toiminta entisillä maa-aineksen ottoalueilla, tiealueiden liukkaudentorjunta ja tulvakausiin jokiveden sekoittuminen pohjaveteen. Laajat rakennushankkeet alueen kehittämisen yhteydessä voivat myös vaarantaa pohjavesiolosuhteita (mm. paineellisen pohjaveden muutokset ja työpaikka-alueiden käsittelemättömät hulevedet). Myös vaarallisten aineiden kuljetus vilkasliikenteisellä Helsinki-Lahti -moottoritieellä sekä moottoritien vieressä kulkevalla junaradalla aiheuttavat riskin pohjavedelle.*

### **Kiinteistökohtaiset jäteveden käsittelyjärjestelmät kuntoon**

*Järvenpään Veden vesijohto- ja jätevesiviemäriverkoston toiminta-alue ulottuu lähes kaikille Myllylän pohjavesialueella sijaitseville asuinkiinteistöille. Niiden kiinteistöjen, jotka sijaitsevat Järvenpään Veden vahvistetulla toiminta-alueella, tulee liittyä jätevesiviemäriverkkoon. Toiminta-alueen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen on täytettävä hajajätevesiasetuksen vaatimukset 31.10.2019 mennessä. Jätevesijärjestelmän rakentaminen ja uudistaminen on luvanvaraista. Vanhan järjestelmän uudistamistoimet vaativat pohjavesialueella toimenpideluvan. Uuden rakennuksen jätevesijärjestelmän lupa ratkaistaan rakennuslupaprosessissa. Jätevesien tehokkaammalla puhdistuksella voidaan parantaa sekä pohjaveden että Keravanjoen veden laatua.*

### **Öljysäiliöt tarkastettava ja huollettava säännöllisesti**

*Myllylän pohjavesialueen asuinkiinteistöillä yleisin lämmitysmuoto on sähkölämmitys, mutta öljylämmitys on käytössä osalla kiinteistöistä. Lämmitysöljysäiliöiden lisäksi alueella on käytössä joitakin maanpäällisiä työkoneiden polttoainesäiliöitä. Myllylän vedenottamon suoja-alueääräykset kieltävät öljy- ja polttoainesäiliöiden sijoittamisen maan alle. Vanhat maanalaiset öljysäiliöt olisi syytä poistaa käytöstä, ja varmistaa maaperän puhtaus niiden ympäristössä. Ulkotiloissa olevien maanpäällisten öljysäiliöiden suojarakenteet ja lukitus on varmistettava, jotta saadaan estettyä mm. mahdollisten polttoainevarkauksien ja ilkevallan yhteydessä tapahtuvat öljyvuodot. Kiinteistönomistajille suunnatulla tiedotuksella on tärkeää varmistaa, että kiinteis-*

töjen omistajat ovat tietoisia vanhojen öljysäiliöiden vuotoriskeistä, kiinteistönomistajien velvoitteesta tarkastuttaa öljysäiliön ja putkistojen kunto sekä vastuusta puhdistaa maaperä ja pohjavesi, jos säiliön todetaan aiheuttaneen pilaantuneisuutta.

### **Energiakaivon poraaminen kielletty**

Myllylän pohjavedenottamon suoja-alueella, joka kattaa koko pohjavesialueen, maalämmön käyttöönotto on kielletty. Energiakaivon poraaminen kallioon on erityinen riski kallioperän merkittävän ruuhjavyöhykkeen vuoksi.

### **Hulevesien mukana voi huuhtoutua haitallisia aineita pohjaveteen**

Hulevesiverkosto kattaa nykyisellään Haarajoen tiiviisti rakennetut asuinalueet Kartanoväylän pohjois- ja eteläpuolella. Pohjavesialueella hulevesiverkosto kattaa vain pienen alueen Vaahteratie ympäristössä. Hulevesiverkoston viemärintialuetta ehdotetaan laajennettavaksi kattamaan muutkin tiiviimmin asutetut ja vilkkaasti liikennöidyt alueet pohjavesialueen pohjoisosassa. Niillä kiinteistöillä, joilla on jatkuvassa käytössä useampia kuin yksi työkone ja/tai kuljetuskalustoa ja joilla varastoidaan tai käsitellään pohjavettä pilaavia aineita, on tarve toteuttaa hulevesien keruu ja johtaminen hulevesiviemäriin. Hulevesiverkostoon johdettaville likaisille vesille tulisi suunnitella riittävä puhdistus ennen niiden laskemista alueen uomiin tai Keravanjokeen. Vaihtoehtoisesti hulevedet voidaan imeyttää puhdistuksen jälkeen hallitusti maaperään tai johtaa vesienkäsittelyjärjestelmän kautta pohjavesialueen ulkopuolelle.

### **Tiealueiden liukkaudentorjunta**

Pohjaveden laadun tarkkailutulokset Myllylän pohjavesialueella antavat viitteitä siitä, että kloridipitoisuus pohjavedessä on noususuunnassa. Todennäköinen syy siihen on tiealueiden liukkaudentorjunta eli natriumkloridin käyttö, koska alueella kulkee useita vilkkaasti liikennöityjä tieosuuksia ja vain osalle niistä on rakennettu pohjavesisuojuukset. Myllylän pohjavesialueen kohdalla Vanhalla Lahdentiellä ehdotetaan käytettäväksi natriumkloridin sijasta vaihtoehtoista liukkaudentorjuntakemikaalia, esim. kaliumformiaattia. Tienpidon pohjavesivaikutuksia ehdotetaan tarkkailtavaksi tiealueen läheisyydessä olevasta pohjaveden havaintoputkesta.

Suojelusuunnitelman päivitystyö tehtiin Järvenpään kaupungin, Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymän ja Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen toimeksiannosta. Suojelusuunnitelman laadinnasta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Aineiston keruussa olivat merkittävänä apuna em. tahojen lisäksi Uudenmaan ELY-keskus, Keski-Uudenmaan pelastuslaitos sekä alueen asukkaat ja toiminnanharjoittajat.

# 1 Johdanto

Järvenpään Myllylän pohjavesialueelle on laadittu suojelusuunnitelma vuonna 2007 (Suunnitelukeskus 7.2.2007). Myllylän pohjavesialueella on toiminnassa Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymän pohjavedenottamo, joka on otettu käyttöön vuonna 1968. Nykyisellään Myllylän ottamalla pumpataan pohjavettä noin 600 m<sup>3</sup>/d, ja tavoitteena on turvata vedenotto myös tulevaisuudessa. Järvenpään kaupungissa on valmisteilla yleiskaava 2040 (Järvenpään kaupunki 16.5.2018). Järvenpään yleiskaavan 2040 valmistelun pohjaksi valitussa ”Valitut kasvusuunnat” –rakennemallissa yhtenä tavoitteena on vahvistaa Haarajoen asemanseutua, joka sijaitsee lähellä Myllylän pohjavesialuetta. Asemanseudulla tarkoitetaan ensisijaisesti rakennemallin keskustatoimintojen aluetta. Rakennemallissa Myllylän pohjavesialueen pohjoisosa on pientalovaltaista asumisen reservialuetta. Pohjavesialueen lounaisreunalla, Vanhan Lahdentien ja Lahden moottoritien välissä, on työpaikkatoimintojen reservialueeksi suunniteltu osa-alue. Muutoin pohjavesialue on viher- ja virkistysalueiden pääverkostoon kuuluvaa, mm. Lemmenlaakson luonnosuojelualue kattaa suuren osan pohjavesialueen itäosasta. Rakennemalli tulee ohjaamaan maankäytön suunnittelua ja antaa lähtökohdat varsinaisen oikeusvaikutteisen Järvenpään yleiskaava 2040:n valmistelulle. Jotta maankäyttöä pystyttäisiin suunnittelemaan samalla pohjavettä suojellen, katsottiin tarpeelliseksi päivittää kymmenen vuoden takainen pohjavesialueen suojelusuunnitelma.

Suojelusuunnitelman päivityksen laadinnassa noudatetaan voimassa olevien asetusten ja ohjeistusten sisältövaatimuksia. Pohjavesialueen suojelusuunnitelman sisältövaatimuksista säädetään vuonna 2015 voimaan tullessa laissa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muuttamisesta (1263/2014). Suomen ympäristökeskus antoi pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laadinnasta uuden ohjeistuksen vuoden 2016 lopussa (Britschgi & Rintala 29.11.2016).

Suojelusuunnitelman päivitystyö tehtiin Järvenpään kaupungin, Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymän ja Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen toimeksiannosta. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:ssä työn toteutuksesta vastasi pohjavesiasiantuntija Anna-Liisa Kivimäki. Lähtötietojen keruussa tehtiin tiivistä yhteistyötä Järvenpään kaupungin ja Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen kanssa. Työtä ohjasi ohjausryhmä, johon kuuluivat:

Miia Haikonen, Järvenpään kaupunki, Kunnallistekniikan suunnittelu

Taija Karjalainen, Järvenpään kaupunki, Rakennusvalvonta

Ari Kaunisto, Järvenpään Vesi

Timo Kinnunen, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Kari Korhonen, Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymä

Eira Linko, Järvenpään kaupunki, Kaavoitus ja liikenne

Paula Luodeslampi, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Risto Mansikkamäki, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Sampo Perttula, Järvenpään kaupunki, Kaavoitus ja liikenne (puheenjohtaja)

Tia Salminen, Järvenpään kaupunki, Kunnallistekniikan suunnittelu

Antti Soila, Keski-Uudenmaan pelastuslaitos

Ohjausryhmän jäsenet olivat suurena apuna aineiston keruussa, ja lisäksi he kommentoivat suojelusuunnitelmaluonnosta työn aikana.



## 2 Suojelusuunnitelman tavoitteet

### 2.1 Lain ja ohjeistuksen mukaiset tavoitteet

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman tulee sisältää vähintään seuraavat pääkohdat (Laki VMJL 1263/2014, Britschgi ym. 13.6.2018):

- alueen pohjavesiolosuhteet, pohjaveden tila sekä nykyinen ja suunniteltu maankäyttö;
- alueella sijaitsevat vedenottamot ja alueen pohjaveden merkitys vedenhankinnan kannalta;
- vedenottamoiden suoja-alueita koskevat vesilain 4 luvun 11 §:n mukaiset päätökset ja arvio päätöksen tarkistamistarpeesta tai tarpeesta hakea suoja-alueen määräämistä;
- pohjaveden pilaantumisen vaaraa aiheuttavat toiminnot ja arvio toimenpiteistä pilaantumisen vaaran vähentämiseksi;
- muut pohjaveden suojelun kannalta merkitykselliset asiat.

Pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen kartoituksen yhteydessä tehdään riskinarviointi, jonka perusteella laaditaan toimenpidesuositukset pohjavesiesiintymän määrällisen ja laadullisen pysyvyyden turvaamiseksi. Toimenpideohjelmassa esitetään toimenpiteitä ja/tai rajoituksia sekä alueella jo oleville riskitoiminnoille että uusien toimintojen sijoittumiselle.

### 2.2 Ohjausryhmän esittämät suojelusuunnitelman päivityksen tavoitteet

Myllylän suojelusuunnitelman päivityksen ohjausryhmän esittämät, aloituskokouksessa kirjatut pohjavesialueen suojelusuunnitelman päivityksen päätavoitteet ovat:

- Myllylän vedenottamon vedenoton turvaaminen pitkällä aikavälillä.
- Järvenpään yleiskaava 2040:n ja siihen liittyvän rakennemallin suunnitellut työpaikka-alueet ja muut painopistealueet on huomioitava ja esitettävä maankäyttöä mahdollisesti rajoittavat pohjaveden suojelutoimenpiteet ja rakentamisen rajoitukset.
- Myllylän pohjavedenottamolla on vesioikeuden vahvistama suoja-alue. Suojelusuunnitelmassa tarkastellaan suoja-alueen rajausten ja suoja-aluemääräysten mahdollinen päivitystarve.
- Suojelusuunnitelmassa esitetään uusimpiin geologisiin tutkimustuloksiin perustuva arvio Myllylän pohjavesialueen pohjaveden ja Keravanjoen mahdollisesta hydraulisesta yhteydestä.
- Suojelusuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetään arvio edellisen suojelusuunnitelman (2007) toimenpiteiden toteutumisesta, ja konkreettiset tavat miten varmistetaan ehdotettujen uusien toimenpiteiden toteutuminen.

## 3 Suojelusuunnitelman päivityksessä käytetty aineisto ja riskinarviointimenetelmä

### 3.1 Aineiston keruu

Myllylän suojelusuunnitelman päivityksen lähtöaineisto koottiin yhteistyössä useiden Järvenpään kaupungin yksiköiden, Järvenpään Veden, Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen, Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskuksen) ja Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymän kanssa. Kuljetusliike Usvola ky luovutti käyttöön pohjaveden tarkkailutuloksia. Alueen asukkailta saatiin kiinteistökohtaisia tietoja.

Pohjavesialueen hydrogeologisten olosuhteiden kuvauksessa keskeinen lähtöaineisto saatiin Geologian tutkimuskeskuksen tekemän geologisen rakenneselvityksen raportista (Kaipainen ym. 30.5.2018). Pohjaveden ja Keravanjoen pintaveden yhteyksien arvioinnissa hyödynnettiin Vapomix-tutkimushankkeessa (Kivimäki ym. 2013) tehtyjen lämpökameralentokuvausten tuloksia ja kesäkuussa 2018 maastotarkastelun yhteydessä tehtyjen lämpökamerakuvausten tuloksia. Käytössä olivat myös lohikalojen lisääntymisalueiden inventoinnin tulokset vuodelta 2017 (Leinonen ja Sivonen 2017).

Myllylän pohjavedenottamon raakaveden laatutiedot vuosilta 2014 – 2018 saatiin Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymältä. Raakaveden laatutietoja vuosilta 2008 – 2013 täydennettiin Pohjavesitietojärjestelmässä olevilla laatutiedoilla, jotka Uudenmaan ELY-keskus toimitti erillisinä tiedostoina. Lisäksi vesilaitokselta saatiin käyttöön tiedot vedenottomääristä ja pohjaveden pinnan korkeuksien mittaustuloksia.

Riskikohteiden tiedot päivitettiin kiinteistökyseleyn ja viranomaistyönä kootun aineiston perusteella. Taulukossa 1 on yhteenveto kootusta riskikartoitusaineistosta. Pohjavesialueen asukkaille ja yritys kiinteistöille tehtiin kysely kesäkuussa 2018. Kyselyn avulla pyrittiin kokoamaan ajan tasalla olevaa tietoa mm. hajajätevesien käsittelyratkaisuista, öljysäiliöistä, maalämpöjärjestelmistä sekä yksityisistä talousvesikaivoista. Kyselyyn oli mahdollista vastata täyttämällä postitettu kyselylomake tai vastaamalla sähköiseen kyselyyn. Taulukossa 2 on yhteenveto vastausaktiivisuudesta.

Suojelusuunnitelman päivityksessä käytetty lähtöaineisto on lueteltu kattavasti lähdeluettelossa.

**Taulukko 1.** Yhteenveto Myllylän pohjavesialueen riskitietojen päivitystä varten kootusta aineistosta.

Riskikohteet	Koottu aineisto
Yritystoiminta	Ympäristöluvat Velvoitetarkkailutulokset ja –raportit
Öljysäiliöt ja energiakaivot / maalämpökentät	Asukkaille ja yrityksille tehdyt kyselyt Järvenpään kaupungin tiedot kiinteistöjen pääasiallisista lämmitystavoista ja polttoaineesta/lämmönlähteestä Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen tietokannan tiedot öljysäiliöistä
Vaarallisten kemikaalien varastointi	Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen tietokannan tiedot vaarallisten kemikaalien varastoinnin valvontakohteista, varastoitavista kemikaaleista ja niiden määrästä sekä vuosina 2013 – 2018 tapahtuneista öljyvahingoista
Maaperän tilan tietojärjestelmään sisällytetyt kiinteistöt (ns. MATTI-kohteet)	Uudenmaan ELY-keskuksen tietokannan sisältämät perustiedot ja luokittelu sekä kohderaportit (tilanne 15.8.2018)
Haja-asutuksen jätevesien käsittely	Asukkaille ja yrityksille tehdyt kyselyt Järvenpään Veden viemäriverkosto- ja hulevesiverkostokartat sekä verkostoon liittyneet kiinteistöt
Tieliikenne, kunnossapito ja pohjavesisuojaus	Uudenmaan ELY-keskuksen Tierekisteri-tietokannan latauspalvelun sisältämät perustiedot kunnossapitoluokista ja liikennemääristä

**Taulukko 2.** Yhteenveto Myllylän pohjavesialueen asukas- ja yritystietojen kokoamisesta (tilanne 20.8.2018).

	Kyselyn piirissä kiinteistöjä (kpl)	Postitse vastauksia (kpl)	Sähköisesti vastauksia (kpl)	Tiedot ymp. luvista & tarkkailuraporteista	Vastaneita (%)
asukaskysely	68	27	5	0	47 %
yrityskysely	5	1	0	1	40 %
YHTEENSÄ	73	28	5	1	46 %

## 3.2 Riskinarviointimenetelmä

Riskikohteiden priorisoimiseksi ja suojelutoimenpiteiden kiireellisyys- ja tärkeysjärjestyksen määrittelemiseksi kartoitetut riskikohteet pisteytettiin. Jokaista yksittäistä öljysäiliötä tai jäteveden käsittelyjärjestelmää ei kuitenkaan pisteytetty, vaan niiden riskinarvioinnissa huomioitiin kokonaismäärä pohjavesialueella. Riskinarvioinnissa käytettiin riskipisteytysmenetelmää uusimassa suojelusuunnitelmaohjeistuksessa (Britschgi ym. 13.6.2018) esiteltyä menetelmää soveltaen. Sijaintiriskiä arvioidaan muuttujien I ja II avulla, päästöriskiä muuttujien III – VI avulla. Jokaiselle muuttujalle annetaan pisteytys 1 – 3. Riskin kasvaessa pistemäärä suurenee. Riskikohteen kokonaispistemäärä muodostuu muuttujien pisteiden tulosta, joten maksimipistemäärä on 729. Pisteytyksille laadittiin Myllylän pohjavesimuodostuman hydrogeologisiin olosuhteisiin ja alueelle sijoittuneeseen riskitoimintaan soveltuvat määritelmät. Hydrogeologisten määritel-

mien laadinnassa hyödynnettiin Myllylän pohjavesialueen geologisen rakenneselvityksen (Kai-painen ym. 30.5.2018) tuloksia irtomaakerrosten ja vajovesivyyöhykkeen paksuusvaihteluista, vedenjohtavuuksista sekä pohjaveden paikallisista virtaussuunnista.

### **SIJAINRISKI (muuttujat I ja II)**

#### ***I: Riskikohteen etäisyys vedenottamosta, sijainti pohjaveden muodostumisalueella ja pohjaveden virtaussuunta suhteessa vedenottamoihin***

1 = sijaitsee > 0,7 km:n päässä vedenottamosta, pohjaveden virtaussuunta pois päin ottamolta tai kalliokynnys estää pohjaveden virtausta kohti ottamoa;

2 = sijaitsee 0,5 – 0,7 km:n päässä vedenottamosta ja pohjaveden paikallinen virtaussuunta kohti vedenottamoa;

3 = sijaitsee ≤ 0,5 km:n päässä vedenottamosta ja pohjaveden päävirtaussuunta kohti vedenottamoa;

#### ***II: Maaperän vedenjohtavuus sekä pohjavedenpinnan syvyys suhteessa maanpintaan***

1 = pinnalla ≥ 5 m savea ja pohjaveden painetaso 5 - 10 m mpa (m maan pinnan alla);

2 = pinnalla silttimoreenia-hienoa hiekkaa ja pohjavedenpinta ≥ 10 m mpa **TAI** kallionpinta moin paikoin ylempänä kuin pohjavedenpinta (pääasiallisen pohjavesialtaan lievealueilla olevat kalliokohouma-alueet, joissa erillisiä suppea-alaisia pohjavesialtaita);

3 = pinnalla hiekkaa-soraa-hiekkamoreenia ja pohjavedenpinta ≤ 10 m mpa;

### **PÄÄSTÖRISKI (muuttujat III-VI)**

#### ***III: Varastoidun/käytettävän aineen määrä ja laatu***

*Pohjavedelle haitallisilla aineilla tarkoitetaan tässä pisteytyksessä aineita tai yhdisteitä, jotka pohjavesikerrokseen kulkeuduttuaan heikentävät pohjaveden käyttökelpoisuutta talousvetenä. Myös orgaanisten yhdisteiden biohajoamisen seurauksena tapahtuvat laatu muutokset voivat heikentää pohjaveden käyttökelpoisuutta talousvetenä.*

1 = käytetään vain ajoittain tai pieniä määriä pohjavedelle haitallisia aineita;

2 = pohjavedelle haitallisia aineita käytetään säännöllisesti; kemikaalien varastointi sisällä suoja-altailla varustetuissa tynnyreissä ja/tai säiliöissä;

3 = märkäprosessi; pohjavedelle haitallisia aineita käytetään jatkuvasti; kemikaalien varastointia tynnyreissä/konteissa ilman suoja-altaita ja/tai piha-alueella säiliöissä;

#### ***IV: Kohteen suojaus***

1 = toiminta sisätiloissa ja suoja-altaat käytössä; piha-alue päällystetty ja kriittisillä alueilla suojarakenteet;

2 = suoja-altaat osittain käytössä; vain osa piha-alueesta päällystetty, kemikaalien säilytys ulkona vähäistä ja hallittua;

3 = kemikaali- ja öljysäiliöistä ei mitään tai niukasti tietoa; kemikaalien varastointia ulkona maapohjalla tai käsittely muutoin siten, että haitallisia yhdisteitä voi kulkeutua maastoon;

#### **V: Päästön havaittavuus ja valvonta**

- 1 = riskienhallinta järjestelmällistä ja mahdollinen päästö välittömästi havaittavissa;  
2 = päästöä ei välttämättä havaita heti, mutta säiliöiden ja öljynerottimien hälyttimet käytössä; ei käytössä maanalaisia säiliöitä;  
3 = päästöjä/vuotoja vaikea havaita; voi tapahtua pitkäaikainen päästö esim. maanalaisesta säiliöstä eikä sitä havaita; mahdollisia aikaisempia päästöjä (mm. vanhat PIMA-kohteet);

#### **VI: Päästön todennäköisyys**

- 1 = epätodennäköinen  
2 = mahdollinen  
3 = todennäköinen / merkkejä päästöstä havaittu kohteessa.

Kohdekohtaisia riskilukuja tulee tarkastella suuntaa-antavina, koska kaikista kohteista ei ole tarkkoja lähtötietoja. Kokonaispistemäärien avulla riskikohteet luokiteltiin ja arvioitiin kohteissa tarvittavien suojelutoimenpiteiden kiireellisyysjärjestystä:

- A** Erittäin merkittävä riski (riskipisteet yhteensä **300 – 729**)  
**B** Merkittävä riski (riskipisteet yhteensä **200 – 299**)  
**C** Kohtalainen riski (riskipisteet yhteensä **50 – 199**)  
**D** Vähäinen riski (riskipisteet yhteensä **1 – 49**).

## **4 Pohjavesiä koskevat määräykset Järvenpään kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä**

Ympäristönsuojelulain nojalla kunta voi antaa lain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä. Määräykset voivat koskea mm. toimia päästöjen ehkäisemiseksi ja toimintojen sijoittumisen edellytyksiä asema-kaava-alueen ulkopuolella. Järvenpään kaupungin voimassa olevia ympäristönsuojelumääräyksiä on noudatettu 17.7.2014 lähtien, ja ne sisältävät seuraavia maaperään, pohjavesiin ja pohjavesialueiden huomioonottamiseen liittyviä määräyksiä:

- Pohjavesialueilla jätevesijärjestelmien tulee olla rakenteiltaan tiiviitä. Vesikäymäläjätevesien johtaminen tai imeyttäminen pohjavesialueelle on kielletty, vaikka jätevedet on puhdistettu. Harmaat vedet on kuitenkin mahdollista johtaa pohjavesialueelle muuten paitsi imeyttämällä puhdistuksen jälkeen. Pohjavesialueella voidaan esimerkiksi kaikki puhdistetut jätevedet johtaa jätevesiputkessa alueen ulkopuolelle tai vesikäymälävedet kerätä umpisäiliöön ja harmaat vedet johtaa asianmukaiseen puhdistusjärjestelmään (esim. saostuskaivot ja maasuodattamo tai muu vastaava jätevesien käsittelyjärjestelmä) ja siitä edelleen avo-ojaan.
- Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja vastaavien laitteiden pesuvesiä ei saa imeyttää maaperään pohjavesialueilla. Kiinteistön haltijan on pesuvesiä hulevesiviemäriin johtaessaan varmistuttava siitä, että hulevesiviemäri purkaa vedet pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Lumen vastaanottoaikojen sijoittaminen pohjavesialueille on kielletty.

- Yhdyskuntajätevesilietteen käyttö maanparannusaineena on kielletty pohjavesialueella.
- Karjan lietalan ja virtsan levittäminen on kielletty pohjavesialueella. Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen voi hakemuksesta myöntää yksittäistapauksissa tästä määräyksestä poikkeuksen (pohjavesiolosuhteita kuvaavan selvityksen perusteella).
- Pohjavesialueilla uudet polttoaine- ja kemikaalisäiliöt on sijoitettava maan päälle tai sisätiloihin. Ulkona sijaitsevat polttoaine- ja kemikaalisäiliöt tulee varustaa kaksoisvaipparakenteella tai tiiviillä suoja-altaalla. Lisäksi sadevesien pääsy suoja-altaaseen tulee estää. Säiliöt tulee varustaa ylitäytön estävällä järjestelmällä ja lapon estävällä laitteella. Säiliöiden tulee olla lukittuja.
- Käytöstä poistetut öljy-, polttoaine- ja kemikaalisäiliöt on puhdistettava tarkastusliikkeen toimesta. Sekä säiliöt että puhdistuksessa syntyvät jätteet on toimitettava asianmukaiseen käsittelyyn. Käytöstä poistetut maanalaiset säiliöt on aina kaivettava ylös. Mikäli maaperässä havaitaan öljyä, siitä on ilmoitettava pelastuslaitokselle ja ympäristönsuojeluviranomaiselle.

## 5 Pohjavesiä koskevat määräykset Järvenpään kaupungin rakennusjärjestyksessä

Kunnan rakennusjärjestyksessä annetaan paikallisista oloista johtuvat suunnitelmallisen ja sopivan rakentamisen, kulttuuri- ja luontoarvojen huomioon ottamisen sekä hyvän elinympäristön toteutumisen ja säilyttämisen kannalta tarpeelliset määräykset. Järvenpään kaupungin nykyinen rakennusjärjestys on tullut voimaan 1.7.2013. Käynnissä on parhaillaan rakennusjärjestyksen uudistaminen. Uusi rakennusjärjestys on hyväksytty kaupunginvaltuustossa, mutta se ei ole vielä tullut voimaan.

Järvenpään kaupungin voimassa olevassa rakennusjärjestyksessä on annettu seuraavat maaperään, pohjavesiin ja pohjavesialueiden huomioon ottamiseen liittyvät määräykset:

- Suunniteltaessa rakentamista on pohjavesialueella tarvittaessa tutkittava rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun ja korkeusasemaan sekä liitettävä tämä tutkimus lupahakemuksen mukaan.
- Kattovedet tulee ensisijaisesti imeyttää omalle tontille.
- Kiinteistö tulee liittää vesihuoltolaitoksen vesi- ja / tai jäte- ja hulevesiverkostoon, mikäli kiinteistö sijaitsee vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella.
- Mikäli alueella ei ole vesihuoltolaitoksen sadevesiviemäriä, tulee hulevedet ensisijaisesti käsitellä tonteilla soveltuvalla hulevesien käsittelyrakenteella.
- Jos talousvesi otetaan omasta kaivosta tai vesilähteestä, rakennuttajan on varmistuttava, ettei talousvedeksi suunnitellussa vedessä ole ohjearvot ylittäviä arseeni-, radon-, rauta-, mangaani- tai muita haitta-ainepitoisuuksia.
- Porakaivon rakentamiseen tarvitaan toimenpidelupa.
- Pohjavesialueella tehtävässä työssä on kiinnitettävä huomiota maaperän ja pohjaveden pilaantumisen vaaran estämiseen. Maata kaivettaessa on pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille jäätävä riittävä suojakerros. Täyttöjä tehtäessä on täyttöaineksien oltava laadultaan täyttöön soveltuvia maa-aineksia.

- Öljy- ja polttoainesäiliöitä tai muita vaarallisten aineiden säiliöitä ei tule sijoittaa pohjavesialueelle ilman perusteltua syytä. Mikäli säiliö on välttämätön, se tulee sijoittaa maan päälle. Säiliö tulee sijoittaa suoja-altaaseen, jonne sadevesien pääsy on estetty.
- Pohjavesialueilla moottoriajoneuvoilla liikennöitävien piha- ja paikoitusalueiden pintarakenteiden on oltava vettä läpäisemättömiä ja pintavedet on tarvittaessa käsiteltävä ja johdettava niin, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisen vaaraa.
- Vedenottamon suoja-alueilla ei maalämpöä voi ottaa käyttöön. Pohjavesialueilla vedenottamon suoja-alueen ulkopuolella lämpökaivojen rakentaminen voidaan sallia tietyillä turvajärjestelyillä.
- Alueilla, joilla rakennusten perustamiseen on käytetty puupaalutusta tai muita puisia rakenteita, rakentamisella ei saa haitallisesti muuttaa vallitsevia pohjaveden pinnan tasoja eikä estää pohjaveden virtausmahdollisuuksia.
- Rakennustyön aikaiset pohjaveteen kohdistuvat lyhytaikaiset muutokset edellyttävät asiantuntijan laatimaa pohjaveden hallintasuunnitelmaa ja siihen liittyvää pohjaveden tarkkailuohjelmaa.
- Mikäli rakennuspaikan tai sen ympäröivän piha-alueen maaperä on pilaantunut tai sen epäillään pilaantuneen, on pilaajan tai, jollei tämä ole tiedossa, kiinteistön haltijan selvítettävä tutkimuksin maaperän puhtaus. Pilaantuneesta maa-alueesta ja sen puhdistamisesta on ilmoitettava valvontaviranomaiselle (Uudenmaan ELY-keskus). Pilaantunut maaperä on puhdistettava ennen rakentamista Uudenmaan ELY-keskuksen antamien ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

Uudistetussa rakennusjärjestyksessä (17.9.2018) on mainittu lisäksi seuraavat täsmennykset:

- Maalämpöjärjestelmien rakentaminen pohjavesialueella ei ole mahdollista. Pohjavesialueen rajojen ulkopuolelle saa rakentaa maaperään sijoitetun maalämmön maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen toimenpideluvan perusteella.
- Pohjavesialueilla rakentamista saattaa rajoittaa lisäksi suoja-alueet, jotka on esitetty liitekartoissa. Lisätietoa rajoituksista antavat Keski-Uudenmaan ympäristökeskus, Uudenmaan ELY-keskus ja Etelä-Suomen aluehallintovirasto.

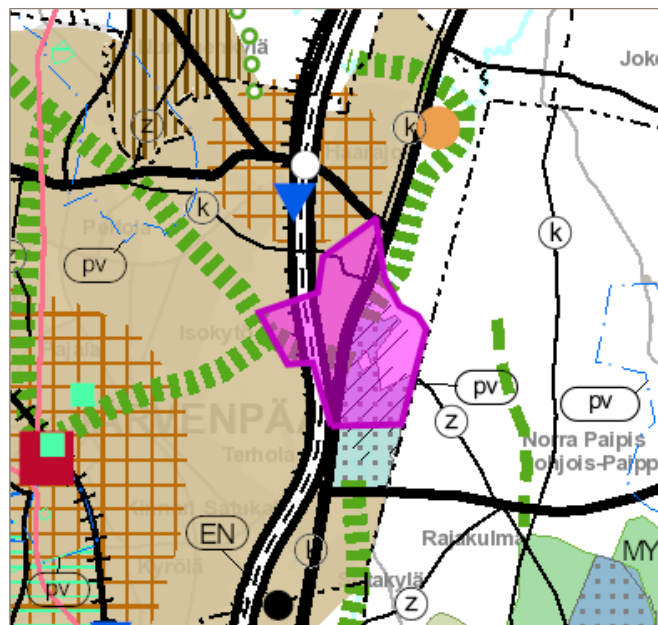
## 6 Kaavoitus ja maankäyttö Myllylän pohjavesialueella

### 6.1 Voimassa olevat kaavat

Uudenmaan maakuntakaavassa Myllylän pohjavesialuetta (merkitty maakuntakaavaan pv-merkinnällä) koskevan suunnittelumääräyksen mukaan aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vähennä pysyvästi pohjaveden määrää tai heikennä sen laatua. Maakuntakaavassa Myllylän pohjavesialueen luoteisosa (Vanhan Lahdentien länsipuoleinen alue) on taajamatoimintojen aluetta. Pohjavesialueen poikki kulkee sekä pohjois-etelä –suuntaisesti että itä-länsi –suuntaisesti viheryhteystarve (kuva 1). Viheryhteystarvealueilla suunnittelussa on huolehdittava siitä, että merkinnällä osoitettu yhteys säilyy tai toteutuu tavalla, joka turvaa vir-

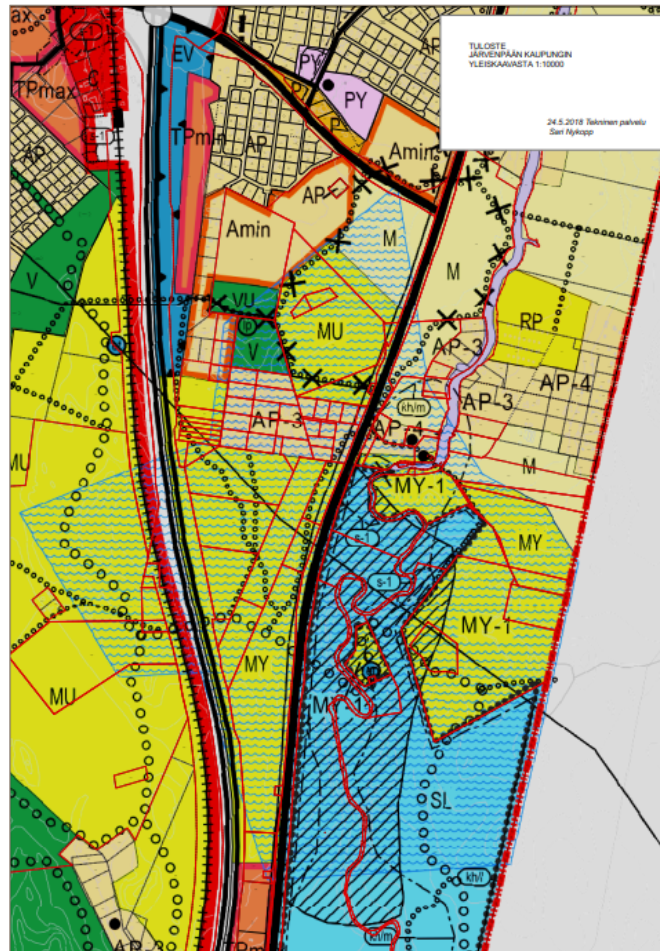
kistys- ja ulkoilumahdollisuudet, alueen maisema-arvot, arvokkaiden luontokohteiden säilymisen sekä lajiston liikkumismahdollisuudet. Myllylän pohjavesialueen Vanhan Lahdentien itäpuolinen osa on luonnonsuojelualuetta ja arvokasta harjualuetta tai muuta geologista muodostumaa. Lemmenlaakson lehtoalue kuuluu myös Natura 2000 verkostoon. Suojelualueiksi osoitetuille alueille ei saa suunnitella toimenpiteitä, jotka vaarantavat tai heikentävät niitä luonto- ja ympäristöarvoja, joiden perusteella alueesta on muodostettu luonnonsuojelualue. Arvokkaan harjualueen tai muun geologisen muodostuman käyttö on suunniteltava niin, ettei aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista tai laajalle ulottuvia vahingollisia ominaisuuksia luontosuhteissa (Uudenmaan liiton Kaavakarttapalvelu).

Järvenpään yleiskaavassa 2020 (kuva 2) Vanhan Lahdentien länsipuolinen osa Myllylän pohjavesialueesta on pääosin maa- ja metsätalousaluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Alueelle on merkitty useita ulkoilureittejä. Vanhan Lahdentien itäpuolella Lemmenlaakson luonnonsuojelualue (SL) ja arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma on merkitty yleiskaavaan kuten maakuntakaavaan. Lemmenlaakson alueella on myös liito-oravan mahdollinen lisääntymis- ja levähdysalue (s-1). Luonnonsuojelualueen pohjoispuoli on merkitty pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY ja MY-1). Natura 2000-alueeseen liittyvällä alueella (MY-1) ei sallita lainkaan rakentamista. Yleiskaavamääräysten mukaan pohjavesialueella on kemikaalien ja pohjavesien kannalta haitallisten jätteiden varastointi kielletty. Öljysäiliöt on sijoitettava sisätiloihin tai suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa vähintään varastoitavan öljyn enimmäismäärää. Jätevesien imeyttäminen maaperään on kielletty. Lämmitysmuodoksi suositellaan muuta kuin öljykeskuslämmitystä.



**Kuva 1.** Uudenmaan vahvistettujen maakuntakaavojen yhdistelmä 2014. Myllylän pohjavesialue korostettu violetilla värillä (Uudenmaan liiton karttapalvelu, 21.8.2018 ).

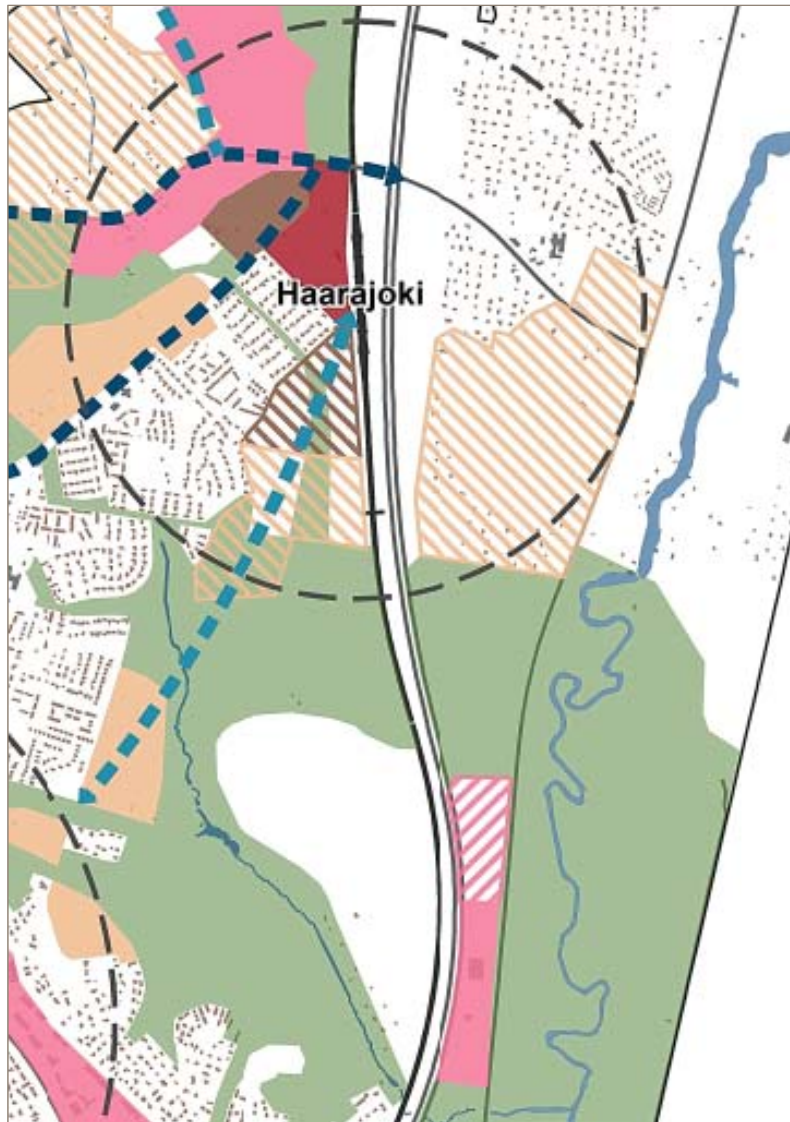




**Kuva 2.** Järvenpään yleiskaava 2020. Myllylän pohjavesialue korostettu sinisellä aaltoviivarasterilla (Järvenpään kaupunki 24.5.2018).

## 6.2 Vireillä olevat kaavahankkeet

Järvenpään kaupunki on aloittanut uuden yleiskaavan 2040 valmistelun. Tavoitteena on, että uusi yleiskaava hyväksytään vuonna 2020. Yleiskaavan 2040 laadinnan lähtökohdaksi on laadittu rakennemalli, jonka yhtenä muutosalueena on Haarajoen asemansuodun kehittäminen. Haarajoen asemansuodulle esitetään keskustatoimintojen aluetta, joka yhdessä ympäröivän asutuksen kanssa muodostaa toiminnallisen alakeskuksen. Myllylän pohjavesialueelle sijoituvia keskeisiä muutosalueita ovat sen pohjoisosaan sijoittuva pientalovaltainen asumisen reservialue ja eteläosaan sijoittuvat työpaikkatoimintojen reservialue ja kehitettävä työpaikka-alue. Muu osa pohjavesialueesta kuuluu viher- ja virkistysalueiden pääverkostoon (kuva 3).



**Kuva 3.** Haarajoen alueen muutosalueet yleiskaava 2040:n valmistelun rakennemallissa (Järvenpään kaupunki 16.5.2018). Keltaviivarasterilla merkitty pientalovaltainen asumisen reservialue; punaviivarasterilla työpaikkatoimintojen reservialue; punaisella kehitettävä työpaikka-alue ja vihreällä viher- ja virkistysalueet.

## 7 Myllylän pohjavesialueen hydrogeologia

Tässä luvussa esitetään Myllylän pohjavesialueen hydrogeologinen kuvaus, johon perustuen voidaan arvioida pohjavesialueella sijaitsevien toimintojen aiheuttamat pohjavesiriskit. Olemassa olevaan tutkimustietoon perustuen on selvitetty:

- pohjavesimuodostuman rajaus ja pohjavesivaraston laajuus;
- päämaalajit ja maakerrosten vaihtelut pohjavesialueen eri osissa;
- kallioperän ruhjevyöhykkeet ja pohjavesialueeseen kuuluvat kallioalueet;
- pohjavesialueelta saatavissa olevan pohjaveden määrä;
- pohjaveden virtauskuva;
- pohjaveden purkautumisalueet ja yhteydet pintavesiin;
- vedenoton vaikutukset pohjaveden virtauskuvaan;
- maakerrosten vedenjohtavuuden vaihtelut.

### 7.1 Myllylän pohjavesialueen pinta-ala ja arvioitu antoisuus

Myllylän vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (tunnus 0118652) muodostuu kahdesta hiekkavaltaisesta harjumuodostumasta, joita erottaa pohjois-eteläsuuntainen kallioperän ruhjevyöhyke ja siinä kulkeva Keravanjoen uoma. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,94 km<sup>2</sup> ja muodostumisalueen pinta-ala 0,69 km<sup>2</sup> (Avoin tieto-datapalvelun Pohjavesitietojärjestelmän tiedot). Itä- ja länsireunalla pohjavesialue rajautuu kallioalueisiin, joiden pinta viettää kohti Keravanjokea ja joilta kallion pintaa pitkin kertyy vettä pohjavesimuodostumaan. Myllylän pohjavedenotto sijoittuu alueen keskiosan kalliopainanteeseen, jossa pohjavesikerroksen paksuus on 25 – 30 m (Kaipainen ym. 30.5.2018).

1960-luvulla tehdyissä Myllylän vedenottamon tutkimuksissa vedenottamon antoisuudeksi arvioitiin koepumppausten perusteella 800 – 1 000 m<sup>3</sup>/d. Kalliokynnykset estävät suurelta osin itäisen ja läntisen harjumuodostuman välisen hydraulisen yhteyden. Onkin todennäköistä, että itäisellä harjumuodostuma-alueella sijaitsevan Myllylän vedenottamon antoisuus perustuu osittain kallioperän ruhjevyöhykkeeseen kerrostuneisiin paksuihin hiekka- ja sorakerrokseen, joiden kautta pohjavettä virtaa laajemmalla alueella. Jokilaaksossa vettä hyvin johtavia maakerroksia peittää useita metrejä paksu savi-silttikerros (Avoin tieto-datapalvelun Pohjavesitietojärjestelmän tiedot).

Uudenmaan ELY-keskus on tarkistanut Myllylän pohjavesialueen rajaukset ja luokituksen kevään ja kesän 2018 aikana. Rajausten tarkistuksissa hyödynnettiin geologisen rakenneselvityksen (Kaipainen ym. 30.5.2018) tuloksia. Luokituksen osalta tarkistettiin onko Myllylän pohjavesialue luokiteltavissa E-luokkaan eli pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (Britschgi ym. 13.6.2018). Maastotarkastelussa käytiin läpi vuonna 1991 tehdyn Lemmenlaakson kasvillisuus selvityksen (Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 1991) yhteydessä tunnistetut pohjaveden purkautumispaikat, lähteikkö- ja tihkupinta-alueet ja pohjavesivaikutusta indikoivien kasvien mahdollinen esiintyminen. Pohjavesialueen rajausten

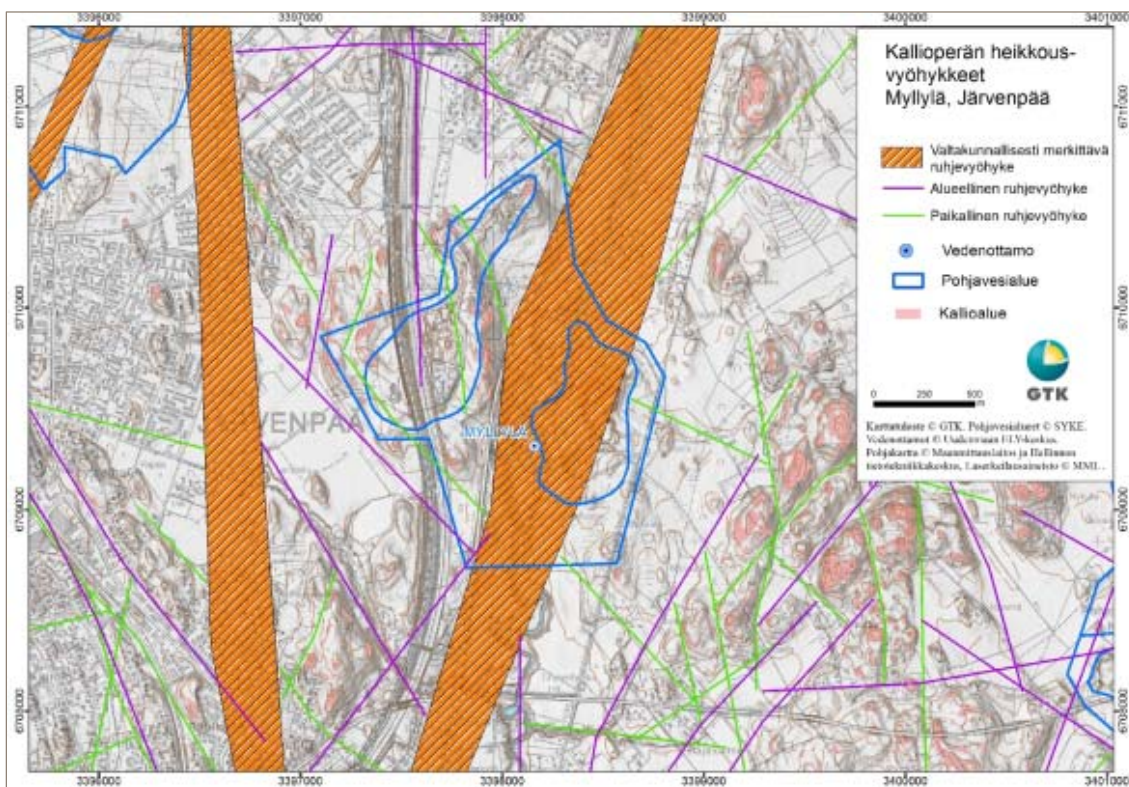
osalta todettiin, että uudet geologiset tutkimustulokset eivät antaneet aihetta rajausten muuttamiseen. Alueella ei myöskään löytynyt sellaisia pintavesi- tai maaekosysteemejä, joiden säilymistä pohjaveden purkautuminen ylläpitäisi. Näin ollen pohjavesialueen luokitukseen ei lisätty E-merkintää (Sanna Tiaskorpi, suullinen tiedonanto 18.7.2018).

## 7.2 Myllylän alueen kallioperän kivilajikoostumus ja rikkonaisuusvyöhykkeet

Myllylän pohjavesialueella kallioperän pääkivilajeja ovat graniitti sekä kvartsi- ja granodioriitti (Kaipainen ym. 30.5.2018). Edellä mainittujen kivilajien päämineraaleja ovat (Whitten & Brooks 1972):

- kvartsi  $\text{SiO}_2$
- kalimaasälpä  $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$
- plagioklaasi  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  /  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$
- biotiitti  $\text{K}(\text{Mg},\text{Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH},\text{F})_2$
- muskoviitti  $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH},\text{F})_2$
- sarvivälke  $\text{NaCa}_2(\text{Mg},\text{Fe})_4(\text{Al},\text{Fe})(\text{Si},\text{Al})_8\text{O}_{22}(\text{OH},\text{F})_2$

Luontaisesti Myllylän alueen pohjavedessä esiintyy em. mineraaleista liuenneita alkuaineita, jotka ovat tyypillisiä graniittisten alueiden pohjavesien pääioneja.



**Kuva 4.** Kallioperän alueelliset ja paikalliset ruhjevyöhykkeet (Kaipainen ym. 30.5.2018).

Myllylän pohjavesialue on muodostunut valtakunnallisesti merkittävän kallioperän ruhjevöhykkeen alueelle (kuva 4). Tämä vaikuttaa merkittävästi pohjavesimuodostuman antoisuuteen ja pohjaveden virtauskuvaan. Itäinen harjumuodostuma on kerrostunut ruhjevöhykkeeseen, jossa myös Keravanjoki virtaa. Läntinen harjumuodostuma on kerrostunut kahden merkittävän ruhjevöhykkeen väliselle alueelle sijoittuvalla kalliokohoumalle. Itäisen harjumuodostuman alueella kallion pinta on alimmillaan noin +1 m mpy N2000 (meren pinnan yläpuolella) ja ylimmillään +60 m mpy N2000. Läntisen harjumuodostuman alueella kallion pinta on alimmillaan noin +20 m mpy N2000 ja ylimmillään noin +75 m mpy N2000 (Kaipainen ym. 30.5.2018).

### 7.3 Myllylän pohjavesialueen maaperä

Myllylän pohjavesialueen itäisellä ja läntisellä harjumuodostuma-alueella irtomaakerrokset ovat pääasiassa hiekkaa, hienohiekkaa ja soraa, mutta myös muutaman metrin paksuisia siltistä ja savesta koostuvia välikerroksia esiintyy. Sora- ja hiekkakerrokset ovat vettä hyvin johtavia, mutta hienohiekan vedenjohtavuus on keskinkertainen. Irtomaakerrosten kokonaispaksuus läntisellä harjumuodostuma-alueella on 1 – 35 m, ja itäisellä harjumuodostuma-alueella 5 – 40 m (Kaipainen ym. 30.5.2018). Vaihteluväli on suuri, koska kallion pinnan jyrkkien vaihteluiden vuoksi muodostumia reunustavat kalliopaljastuma-alueet, ja lisäksi esiintyy kalliokynnyksiä.

Pohjaveden suojelun kannalta tärkeä tieto on pohjavesikerroksen yläpuolisen irtomaakerroksen paksuus eli vajovesivöhykkeen paksuus. Nämä vedellä kyllästymättömät maakerrokset suojaavat pohjavettä, mikäli maaperään pääsee haitallisia aineita. Vajovesivöhykkeessä tapahtuu sekä pidättymistä että yhdisteiden hajoamista. Myllylän pohjavesialueella sekä läntisen että itäisen harjumuodostuman alueella on vanhoja maa-ainesten ottoalueita, joilla vedellä kyllästymättömän kerroksen paksuus on luonnontilaista lähtötilannetta ohuempi, noin 5 – 10 m. Muissa osissa harjumuodostumia vajovesivöhykkeen paksuus on 10 – 20 m (Kaipainen ym. 30.5.2018).



**Kuva 5.** Keravanjoen rantatörmä Lemmenlaakson alueella, Myllylän pohjavedenottamon eteläpuolella (valokuva: A.-L.Kivimäki 15.6.2018).

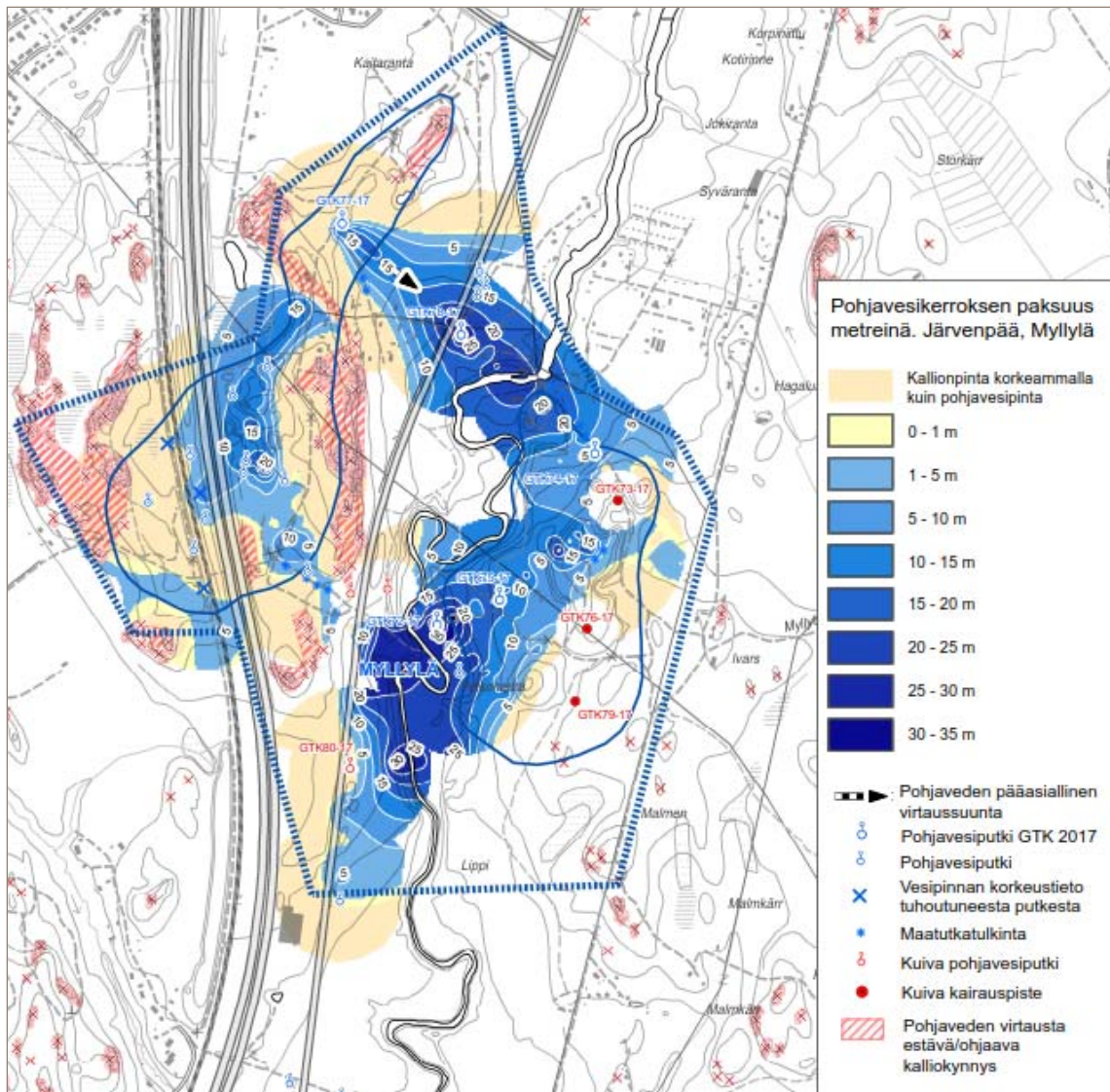
Myllylän pohjavedenottamo sijaitsee Keravanjoen uoman läheisyydessä. Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan 1:20 000 mukaan Keravanjoen uoman reunamilla maalaji on maan pintaosassa savea. Savi on heikosti vettä johtavaa, ja paksut savikerrokset estävät veden suoutumisen. Savikerrosten alapuolisissa hiekka- ja sorakerroksissa esiintyy tyypillisesti paineellista pohjavettä. Rakenneselvityksen (Kaipainen ym. 30.5.2018) yhteydessä tehdyissä maaperäkairauksissa osoittautui, että pohjavesialueen pohjoisosassa Keravanjoen reunamilla on 9 m paksu savikerros, mutta etelämpänä (Myllylän pohjavedenottamon kohdalla) pinnalla on 3 m silttiä, jonka alapuolella on hienohiekkaa ja syvemmällä hiekka-soraa. Ottamosta edelleen eteläänpäin hienohiekkakerrokset jatkuvat jokiuomaan reunoilla pintaan asti, muodostaen jyrkkiä rantatörmä (kuva 5).

## 7.4 Myllylän pohjavesialueen pohjavesiolosuhteet

Myllylän pohjavesialueen läntiseen harjumuodostumaan muodostuva pohjavesimuodostuma on usean kalliokynnyksen rajaama. Kalliokynnykset jakavat pohjavesimuodostuman useisiin suppea-alaisiin altaisiin, joiden välillä ei ole suoraa virtausyhteyttä (kuva 6). Läntisessä harjumuodostumassa pohjavedenpinta on pääaltaassa tasolla +61 - +62 m mpy N2000 ja pohjaveden päävirtaussuunta on kohti pohjoista-koillista. Pohjavesikerroksen paksuus on 5 – 15 m ja pohjavettä purkautuu harjun pohjoispäässä olevalla kosteikkoalueella. Itäisessä harjumuodostumassa pohjavedenpinta on tasolla +36 - +37 m N2000 ja pohjavesikerroksen paksuus on 5 – 30 m (Kaipainen ym. 30.5.2018). Pohjavettä virtaa kalliopainanteessa sijaitsevalle Myllylän vedenottamolle sekä pohjoisesta (virtaussuunta kohti etelää-kaakkoa) että etelästä (virtaussuunta kohti pohjoista-koillista).

Edellä kuvatun mukaisesti läntisen harjumuodostuman pohjavesiallas on yli 20 m ylemmällä tasolla kuin itäisessä harjumuodostumassa (Kaipainen ym. 30.5.2018). Läntisen harjumuodostuman pohjoisosasta on kuitenkin kallioperän painanteeseen kerrostuneiden hiekka-, sora- ja moreenikerrosten kautta hydraulinen yhteys itäiseen harjumuodostumaan. Pohjavesi virtaa em. painannetta pitkin kohti kaakkoa (kuva 6 ja karttaliite 2.1).

Itäisen harjumuodostuman itäosassa on laajahko alue, jossa kallion pinta on pohjaveden pintaa ylemmällä tasolla. Alueella tehdyissä kairauksissa useat maaperäkairauspisteet (GTK73-17, GTK76-17 ja GTK79-17) osoittautuivat kuivaksi (kuva 6). Tällä osa-alueella kallion pinta viettää melko jyrkästi kohti länttä (eli Keravanjokea), joten kallion pintaa pitkin vettä kertyy pohjavesialtaaseen.



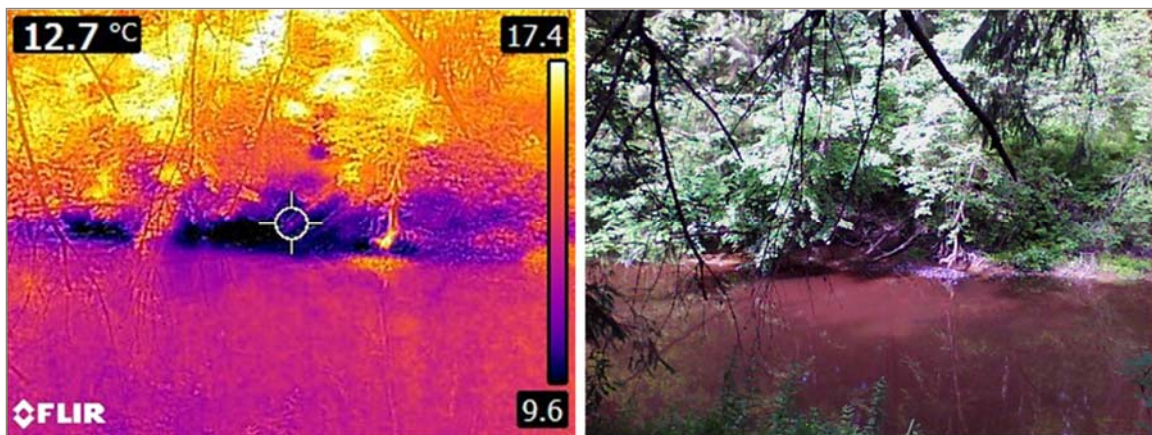
**Kuva 6.** Pohjavesikerroksen paksuus (m). Pohjaveden virtausta estävä/ohjaava kalliokynnys merkitty punaisella viivarasterilla (Lähde: Kaipainen ym. 30.5.2018).

## 7.5 Pohjaveden ja pintaveden väliset yhteydet

Pohjaveden ja Keravanjoen pintaveden välisistä yhteyksistä ja vuorovaikutuksista on aikaisemmissa raporteissa ollut epävarmuutta. Suojelusuunnitelmassa (Suunnittelukeskus Oy 7.2.2007) mainitaan, että Keravanjoella ei ole todettu olevan yhteyttä alapuoliseen pohjavesiesiintymään. Geologisessa rakenneselvityksessä (Kaipainen ym. 30.5.2018) puolestaan ehdotetaan, että Keravanjoen ja pohjaveden yhteys olisi hyvä tutkia esimerkiksi hapen ja vedyn isotooppikoostumusmääritysten avulla.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n ja Helsingin yliopiston Vapomix-tutkimushankkeessa (Kivimäki ym. 2013) selvitettiin pohjaveden ja pintaveden vuorovaikutuksia mm. lämpökameralentokuvausten avulla kesinä 2010 ja 2011. Keravanjoen lentokuvauksissa tunnistettiin Myllylän pohjavesialueella jokuoman reunamilla tai välittömässä läheisyydessä useita mahdollisia pohjaveden purkautumispaikkoja. Tulokinnassa oli kuitenkin epävarmuutta, ja

varsinaisia selviä lähteitä ei tunnistettu, vaan pääasiassa kosteikkoja tai tihkupintoja. Kesäkuussa 2018 tehtiin maastokäynnillä lisää lämpökamerakuvauksia, jolloin tunnistettiin Myllylän otta-  
mon eteläpuolisella alueella, jossa hienohiekka- ja silttikerrokset ulottuvat jokiuomaan asti,  
useita pohjaveden purkautumiskohtia (tihkupintoja). Purkautumiskohdissa uoma ja sen reunat  
olivat sorapohjaisia (kuva 7). Alueella vuonna 2016 tehdyssä lohikalojen lisääntymisalueiden in-  
ventoinnissa (Leinonen ja Sivonen 2017) todettiin myös Haarajoen padon alapuolisella osuudella  
ja Lipinkosken alueella uoman olevan paikoin sorapohjainen.



**Kuva 7.** Lämpökamerakuva ja valokuva Keravanjoen uoman länsirannasta, jossa pohjavettä purkautuu jokeen (kuvat: A.-L.Kivimäki 15.6.2018).

Jokiveden imeytyminen Keravanjoesta Myllylän pohjavesimuodostumaan edellyttää, että joki-  
veden pinta nousee pohjaveden painetasoa korkeammalle. Imeytyminen lienee paikoitellen  
mahdollista niissä tilanteissa, jolloin Keravanjoen vedenpinta nousee tulvakorkeuteen. Keravan-  
joen valuma-alue on muodoltaan kapea ja pitkä, joten valuva vesi saavuttaa jokiuoman nopeasti  
ja joki on näin ollen tulvaherkkä, ja runsaat sateet nostavat nopeasti veden pintaa. Keskivirtaama  
Keravanjoessa on 2,9 m<sup>3</sup>/s, ja keskiylivirtaama noin kymmenkertainen (Uudenmaan ELY-keskus  
2010). Keravanjokeen on johdettu kesäkausina (toukokuusta elokuuhun) lisävettä Päijänne-tun-  
nelista vuodesta 1989 lähtien. Lisävettä voidaan lupamääräysten mukaan johtaa vain silloin, kun  
Ridasjärven veden korkeus pysyttelee alle tietyn tason. Kuivina kesinä lisävettä juoksetetaan  
enemmän ja sateisina vähemmän. Lisäveden johtamisen aikana kesäkausien keskimääräinen vir-  
taama Keravanjoessa on 1,8 m<sup>3</sup>/s (Rajajärvi 2005). Mittaustuloksia Keravanjoen vedenkorkeu-  
den vaihteluista ei ole saatavilla. Vuosina 2013 – 2018 pohjaveden pinta tarkkailuputkessa  
HP347, joka sijaitsee Myllylän vedenottokaivon läheisyydessä, vaihteli tasolta +34,58 m N2000  
tasolle +35,80 N2000 (vaihtelu 1,22 m)(Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymän tarkkailutu-  
lokset).

Vuosina 2000 – 2018 Myllylän vedenottamon raakavedessä on ajoittain ollut kevään tai syksyn  
ylivirtaamakautena poikkeavia arvoja sameudessa, happipitoisuudessa ja heterotrofisten bak-  
terien määrässä (Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymän tarkkailutulokset). Tämä antaa viit-  
teitä siitä, että jokivettä voi lyhyinä jaksoina ylivirtaamakausina imeytyä pohjavesikerrokseen.



## 8 Vedenotto Myllylän pohjavesialueella

### 8.1 Myllylän pohjavedenottamo

Myllylän pohjavedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1968. Vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä vedenottolupa (LSVEO 17.3.1967) pumpata pohjavettä enintään 1 000 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamolla pohjavesi pumpataan yhdestä siiviläputkikaivosta, ja vesi johdetaan käsiteltäväksi Vähänummen laitokselle, jossa vesi ilmastetaan, hiekkapikasuodatetaan ja UV-desinfioidaan (Pöyry Finland Oy 31.1.2016). Viimeisten 10 vuoden aikana vettä on pumpattu keskimäärin 41 – 64 % vedenottoluvan sallimasta määrästä. Vettä ei pumpattu lainkaan marraskuun 2009 lopusta elokuun 2010 puoliväliin välisellä jaksolla. Keskimääräinen vedenotto on noussut tasolta 400 m<sup>3</sup>/d tasolle 600 m<sup>3</sup>/d (taulukko 3).

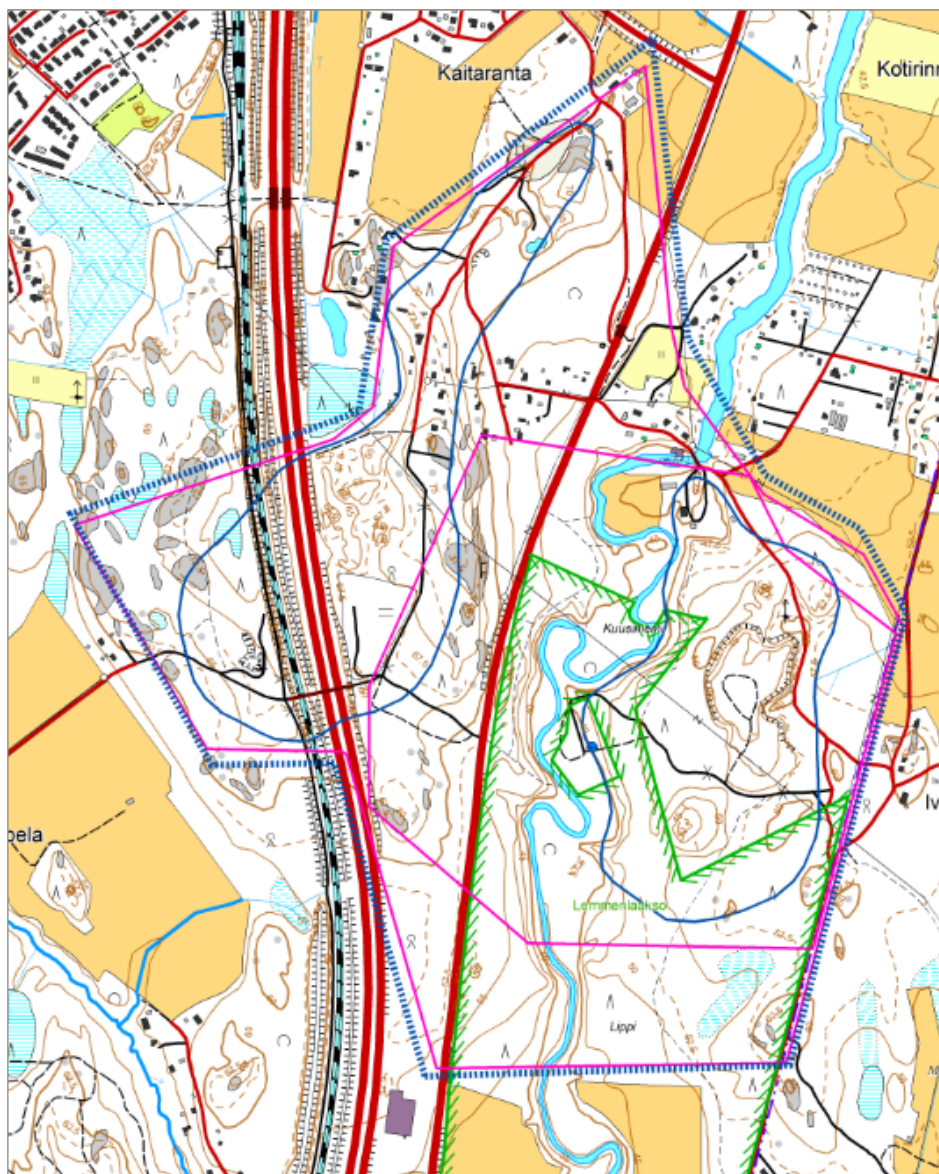
**Taulukko 3.** Myllylän vedenottamon vedenottomäärät (kokonaismäärä/vuosi ja keskimääräinen vedenotto m<sup>3</sup>/d) vuosina 2008 – 2017.

	m <sup>3</sup> /vuosi	Keskiarvo m <sup>3</sup> /d	Mediaani m <sup>3</sup> /d
2008	155 068	425	412
2009	134 622	369	416
2010	57 686	158	*
2011	182 129	499	520
2012	199 892	548	553
2013	199 025	545	640
2014	227 015	622	639
2015	196 829	539	624
2016	192 775	528	600
2017	199 956	548	599

\*=ei vedenottoa tammikuusta elokuuhun

Myllylän vedenottamolla on vesioikeuden (LSVEO 20.10.1980) ja korkeimman hallinto-oikeuden (KHO 9.12.1981) vahvistama suoja-alue. Suoja-alue muodostuu lähi- ja kaukosuojavyöhykkeistä (kuva 8). Suoja-alueella ei saa suorittaa sellaista toimintaa, jonka johdosta veden laatuun haitallisesti vaikuttavaa ainetta voi päästä pohjaveteen tai joka vahingollisella tavalla voi huonontaa ottamosta saatavan veden laatua. Kaukosuojavyöhykkeellä on kielletty mm. tietyn tyyppisten tehtaiden ja laitosten, jäteveden puhdistamon, kaatopaikan, hautausmaan, nestemäisten polttoainelajien jakelupaikan, huoltoaseman sekä öljysora- ja asfalttiaseman perustaminen. Myös jätevesien maahan imeyttäminen on kielletty. Vaarallisten aineiden varastot on varustettava asianmukaisin suojalaittein. Kiinteistökohtaiset öljy- ja polttoainesäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisällä olevaan säiliötilaan tai maan päälle suoja-altaaseen. Säiliöt saa upottaa maahan vain vesioikeuden hakemuksesta antamalla luvalla. Jätevedet on johdettava suoja-alueen ulkopuolelle, jollei jätevesien joutumista maaperään voida muutoin estää. Yleiset tiet on tehtävä siten, etteivät tieltä tulevat vedet pääse pohjavettä johtaviin maakerroksiin. Lisäksi sellaisten maaleikkausten tekemisestä, jotka saattavat ulottua **yhä metriä lähemmäksi ylintä pohjavedenpintaa**, on hyvissä ajoin ennen työhön ryhtymistä ilmoitettava Järvenpään kaupungille ja Uudenmaan

ELY-keskukselle. Lähisuojavyöhykettä koskevat kaikki kaukosuojavyöhykkeen määräykset, ja lisäksi pohjaveden laadulle vaarallisten aineiden varastojen pitäminen, lukuun ottamatta kiinteistökohtaisia öljy- ja polttoainesäiliöitä, on kielletty. Lisäksi kiinteät jätteet on kerättävä tiiviisiin säiliöihin.

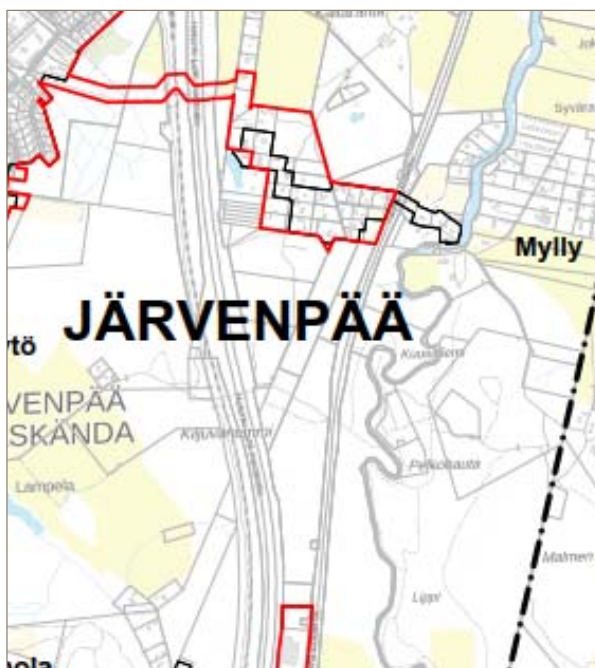


**Kuva 8.** Myllylän vedenottamon suoja-alueen rajaus (lähisuojavyöhyke ja kaukosuojavyöhyke rajattu vaaleanpunaisella yhtenäisellä viivalla).

## 8.2 Yksityiset talousvesikaivot

Myllylän pohjavesialueelle sijoittuneet asuinkiinteistöt ovat keskittyneet pohjavesialueen pohjoisosaan. Pääosa asuinkiinteistöistä on Järvenpään Veden vesijohto- ja jätevesiviemäriverkoston toiminta-alueella (kuva 9), ja alueen kiinteistöt ovat kattavasti liittyneet vesijohtoverkoston. Myllylän pohjavesialueen asukkaille tehdyn kyselyn vastausten perusteella ainoastaan

kahdella kiinteistöllä on talousvesikäytössä oleva kaivo. Toinen kaivo (rengaskaivo) sijaitsee Keravanjoen uoman länsirannalla savipeitteisellä alueella, ja toinen (kallioporakaivo) kallioperän ruhjevyöhykkeen länsireunalla. Viidellä kiinteistöllä käytetään rengaskaivon vettä kasteluve- tenä.



**Kuva 9.** Järvenpään Veden vesijohto- ja jätevesiviemäriverkoston toiminta-alue (punaisella rajattu alue) (Järvenpään Vesi, Vesihuoltolaitoksen toiminta-alue-rajaukset 13.3.2018).

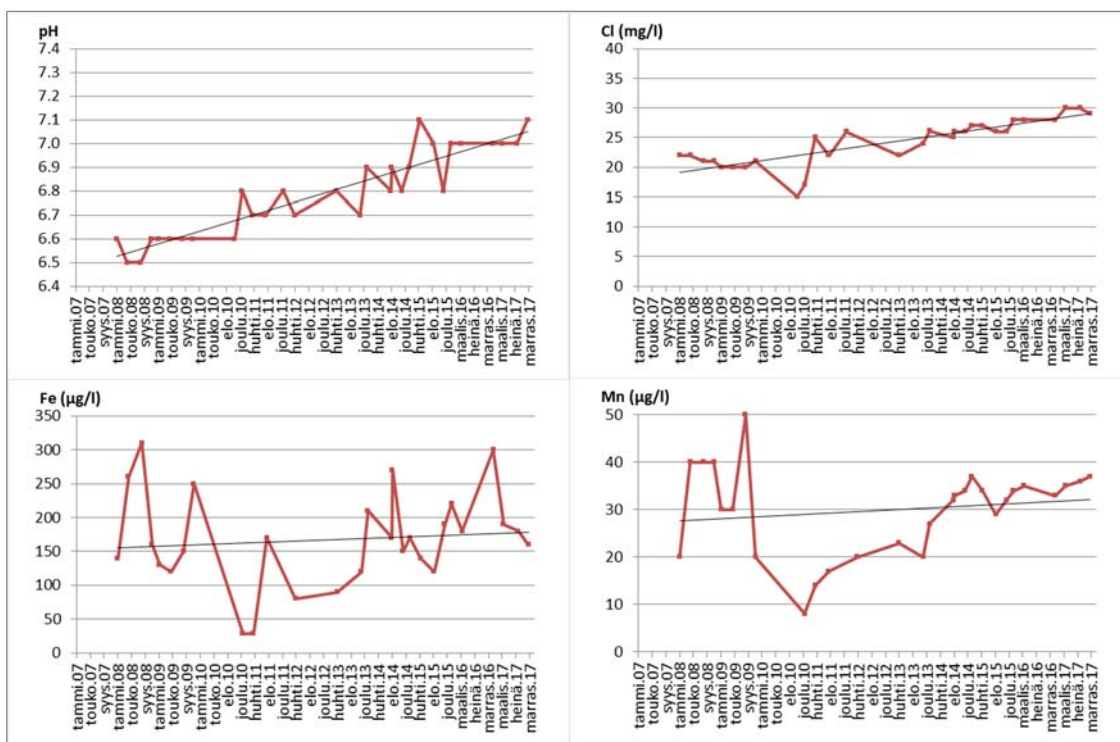
## 9 Pohjaveden laatu Myllylän pohjavesialueella

Myllylän pohjavesialueen kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi (Avoin tieto-datapalvelun Pohjavesitietojärjestelmän tiedot). Vuonna 2007 tehdyssä pohjaveden laadun katsauksessa (Suunnittelukeskus Oy 7.2.2007) todettiin, että Myllylän ottamon raakavesi on lievästi hapanta (pH 6,6), ja että ajoittain raakaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat ylittäneet talousveden laatusuosituksen mukaiset raja-arvot. Kloridipitoisuuden todettiin olevan luonnontilaista suurempi (18 – 23 mg/l), mutta nousevaa trendiä ei ollut havaittavissa. Jäljempänä luvuissa 9.1 – 9.2 on esitetty Myllylän pohjavesialueen pohjaveden laadun nykytilanne ja muutostrendit viimeisten kymmenen vuoden aikana.

### 9.1 Pohjaveden laatu Myllylän ottamon raakavedessä

Myllylän vedenottamolla tarkkaillaan raakaveden laatua neljä kertaa vuodessa. Viimeisten kymmenen vuoden aikana raakaveden pH:ssa on havaittavissa nouseva trendi, ja pH on pysytellyt koko tarkastelujakson ajan talousveden laatutavoitteen sallimissa rajoissa (6,5 – 9,5). Lievä nouseva trendi on havaittavissa myös kloridipitoisuudessa, joka on noussut tasolta 20 mg/l tasolle 30 mg/l (kuva 10). Todennäköinen syy kloridipitoisuuden nousuun on liukkaudentorjunta

(NaCl:n käyttö) Vanhalla Lahdentiellä ja Lahden moottoritillä. Rautapitoisuus on ajoittain ylittänyt talousveden laatutavoitteiden mukaisen raja-arvon 200 µg/l, mutta mangaanipitoisuus on pysytellyt raja-arvon 50 µg/l alapuolella (kuva 10). Pohjavettä virtaa ottamolle hiekkamuodostuman lisäksi myös savipeitteiseltä alueelta, jossa tyypillisesti on niukasti happea ja runsaasti liuenntua rautaa ja mangaania.



**Kuva 10.** Pohjaveden laatu Myllylän vedenottamolla (raakavesi) vuosina 2008 – 2017 (Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymän tarkkailutulokset).

Sulfaattipitoisuus raakavedessä on pysytellyt tasaisesti tasolla 20 mg/l (Suunnittelukeskus Oy 7.2.2007; Pohjavesitietojärjestelmän laatutiedot vuosilta 2010 - 2013).

Myllylän ottamon raakaveden hygieeninen laatu on viimeisten kymmenen vuoden aikana ollut pääasiassa moitteeton, koliformisia bakteereita ja *E.colija* ei ole havaittu esiintyvän vedessä kertaakaan. Parina ajankohtana (tammikuussa 2009 ja elokuussa 2017) on todettu poikkeuksellisen korkea heterotrofinen pesäkelukumäärä, mikä kuvaa vedessä esiintyvien elävien aerobisten heterotrofisten bakteerien sekä hiivojen ja homeiden lukumäärää. Elokuussa 2017 myös raakaveden sameus oli poikkeuksellisen korkea (15 FNU) ja happipitoisuus hieman keskimääräistä tasoa pienempi (3,4 mg/l). Näytteenottoajankohtana vedenotto oli useita vuorokausia pysähdyksissä elokuun alussa tapahtuneiden myrskytuhojen ja huoltotoimenpiteiden vuoksi.

Myllylän ottamon raakavedessä on ajoittain todettu pieni pitoisuus bensiinin lisäainetta MTBE:tä. Tammikuussa 2004 todettiin 1 µg/l (Suunnittelukeskus Oy 7.2.2007) ja huhtikuussa 2015 0,53 µg/l (määritysraja 0,5 µg/l). Alhaisen haju- ja makukynnyksen vuoksi MTBE:lle ei ole annettu terveysvaikutusperusteista raja-arvoa, mutta valtioneuvoston asetuksen 341/2009 asetuksen ympäristölaatu normi MTBE:lle on 7,5 µg/l. MTBE:n hajoaminen maaperässä ja pohjavedessä on erittäin hidasta. Koska MTBE ei myöskään pidäy maaperän hiukkasiin, voi se kulkeutua etäälle päästölähteestä. Bensiinin aiheuttamissa pohjaveden pilaantumistapauksissa MTBE

on usein ensimmäisenä havaittava merkki pohjaveden pilaantumisesta hiilivedyillä (Tidenberg ym. 2009).

## 9.2 Pohjaveden laatu velvoitetarkkailuputkissa

Myllylän pohjavesialueelle on sijoittunut vain yksi toiminta, jolla on ympäristöluvan määräysten mukainen velvoite tarkkailla pohjaveden laatua. Toiminta on Kuljetusliike Usvola Ky:n läjitysalue, jolla on Keski-Uudenmaan ympäristölautakunnan myöntämä lupa (14.2.2012) mullan valmistukseen, jätteiden välivarastointiin ja maankaatopaikkatoimintaan. Ylijäämämaan vastaanotto, loppusijoitus ja jätteiden varastointi alueella on lopetettu maaliskuussa 2017. Alueella jatketaan mullan valmistusta pilaantumattomista maa-aineksista (kuva 11).



**Kuva 11.** Kuljetusliike Usvola Ky:n läjitysalue elokuussa 2018. (Kuva: A.-L.Kivimäki 17.8.2018).

Toimintaan liittyvä läjitysalue sijaitsee läntisellä harjumuodostuma-alueella entisellä maa-aineksen ottoalueella. Ympäristölupamääräyksissä on määrätty velvoite tarkkailla pohjaveden laatua kolmesta havaintoputkesta ja alueen pohjoispuolisesta lähteestä kaksi kertaa vuodessa. Pohjavesinäytteistä analysoidaan pH, sähkönjohtavuus, kloridi, sulfaatti, COD<sub>Mn</sub>, happi, nitraatti, ammonium, sameus, liuennut rauta ja mangaani, öljy-yhdisteet C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja liukoiset raskasmetallit.

Kuljetusliike Usvola Ky:n tarkkailutulosten 2014 – 2017 mukaan kloridi- ja sulfaattipitoisuudet sekä liuennun raudan ja mangaanin pitoisuudet ovat olleet läjitysalueella toistuvasti taustapitoisuutta korkeampia. Vuonna 2017 kloridipitoisuus oli tasolla 40 – 60 mg/l ja sulfaattipitoisuus tasolla 20 mg/l. Lisäksi usean alkuaineen kuten arseenin, bariumin, kadmiumin, koboltin ja nikkelin pitoisuudet ovat olleet läjitysalueella hieman korkeampia kuin taustapitoisuutta kuvastavassa havaintopaikassa. Pohjaveden laatuun vaikuttavat maankaatopaikalla läjitettävistä maa-aineksista liukeneva orgaaninen aine ja typpi-yhdisteet sekä saviaineksestä liukenevat alkuaineet, mm. raskasmetallit. Alue on osittain täytetty vettä huonosti läpäisevällä maa-aineksella

(esim. savi ja hienoainesmoreeni), jonka koostumus ja vedenläpäisevyys poikkeavat hiekkamuodostuman alkuperäisestä maa-aineksesta. Savipeitteisyyden vuoksi happipitoisuus pohjavesikerroksessa voi paikoitellen olla alhainen, ja hapettavat olosuhteet voivat muuttua pelkistäviksi. Pelkistävissä olosuhteissa raudan ja mangaanin esiintyminen liuenneessa muodossa lisääntyy. Pohjaveden pintamallin perusteella arvioidun pohjaveden virtauskuvan mukaan läjitysalueen pohjoispäässä pitoisuuksiin voi vaikuttaa myös läjitysalueen länsipuolelta junaradan ja moottoritien alueelta virtaavan pohjaveden laatu (Kivimäki 6.6.2018)

## 10 Pohjaveden laatua ja määrää uhkaavat riskitekijät

### 10.1 Pilaantuneet maa-alueet

Valtakunnallisen yhteenvedon mukaan vuosina 2005 – 2011 annettiin yhteensä noin 1 200 pilaantuneen maa-alueen kunnostuspäätöstä, joista lähes 800 liittyi öljyhiilivedyillä pilaantuneisiin kohteisiin. Alueilla, jotka ovat pilaantuneet öljyhiilivedyillä, maakerroksissa esiintyy tyypillisesti öljyjakeita C<sub>5</sub>-C<sub>40</sub>, bentseeniä, tolueenia, etylibentseeniä, ksyleeniä (BTEX-yhdisteet), bensiinin lisäaineita MTBE:tä ja TAME:a ja/tai polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteet)(Pyy ym. 2013). Vuonna 2014 tehdyissä pilaantuneiden maa-alueiden kunnostuksiin liittyvissä lupapäätöksissä yleisimmät pilaavat toiminnot olivat jätteiden käsittely, öljy- ja polttoaineiden varastointi ja jakelu sekä moottoriajoneuvojen korjaamiseen ja huoltoon liittyvät toimipaikat. Suurin päätöksissä käsitelty haitta-aineryhmä oli öljyt ja oksygenaatit sisältäen bensiini- ja öljyjakeet sekä bensiinin lisäaineet (MTBE, TAME). Toiseksi suurin oli metallit ja puolimetallit ja kolmanneksi polyaromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet). Usein pilaantuneella alueella esiintyi haitta-aineita kaikesta näistä kolmesta pääryhmästä (Söderström ym. 2016).

ELY-keskusten ylläpitämä Maaperän tilan tietojärjestelmä sisältää perustiedot kiinteistöistä, joiden alueella nykyisen tai aikaisemman toiminnan luonteen vuoksi on mahdollisuus haitta-ainesten esiintymiseen maaperässä. Maaperän tilan tietojärjestelmään tallennetut kohteet luokitellaan neljään lajiluokkaan (toimiva kohde, selvitystarve, arvioitava tai puhdistettava, ei puhdistustarvetta) tutkittujen haitta-ainepitoisuuksien, pilaantuneisuuden ja arvioidun puhdistustarpeen perusteella. Maaperän tilan tietojärjestelmään kirjattu luokittelu koskee kohdetta eli kiinteistön osa-alueita, ei koko kiinteistöä. Myllylän pohjavesialueella sijaitsee ainoastaan yksi kohde, joka on sisällytetty Maaperän tilan tietojärjestelmään (taulukko 4). Kyseessä on pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitseva kiinteistö, jolla tapahtui öljyvahinko kesällä 2011, kun maanpäällisestä lämmitysöljysäiliöstä varastettiin kevyttä polttoöljyä. Öljyä pääsi tässä yhteydessä valumaan maaperään. Öljyiset maakerrokset kaivettiin pois Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Kunnostuksen loppuraportin mukaan kaikki öljyllä pilaantuneet maakerrokset saatiin poistettua, joten alueella ei ole enää puhdistustarvetta.

**Taulukko 6.** Myllylän pohjavesialueella sijaitsevat Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet (ns. MATTI-kohteet). Tiedot poimittu Uudenmaan ELY-keskuksen tietojärjestelmästä 15.8.2018.

Kohdetunnus	Toiminnan kuvaus	Kohteen laji MATTI-tietojärjestelmässä	Kriittiset haitta-aineet	Sijaintiriski- luokka
20003946	öljyvahinkoalue (kunnostettu)	ei puhdistus- tarvetta	öljyhiilivedyt C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , PAH-yhdisteet	vähäinen riski

Keski-Uudenmaan pelastuslaitokselle tehtyjen öljyvahinkoilmoitusten tietojen perusteella Myllylän pohjavesialueen pohjoisrajan läheisyydessä (mutta pohjavesialueen ulkopuolella) on tapahtunut öljyvahinko vuosina 2013 ja 2017. Molemmissa tapauksissa kyseessä oli auton polttoainesäiliöstä vuotanut diesel-polttoaine, vuotomäärän ollessa 20 – 50 litraa. Ainakin osa polttoaineesta saatiin kerättyä talteen.

## 10.2 Yritystoiminta

### 10.2.1 Kuljetusliike Usvola Ky:n läjitysalue

Kuljetusliike Usvola Ky:n maankaatopaikka ja läjitysalue, josta käytetään nimitystä Usvanummen alue, sijaitsee vanhalla maa-aineksen ottoalueella Myllylän läntisen harjumuodostuman alueella. Vedellä kyllästymättömän irtomaakerroksen paksuus läjitysalueella on 5 – 10 m. Alueelle on tuotu täyttömaita 1970-luvulta alkaen, jolloin maa-aineksen otto alueella päättyi. Täyttömaat koostuvat pääasiassa savesta ja hiekasta. Pohjaveden päävirtaussuunta läjitysalueella on kohti pohjoista-koillista. Rakenneselvityksen (Kaipainen ym. 30.5.2018) tulosten mukaan läjitysalueen kaakkoisreunasta voi olla kapean kalliopainanteen kautta hydraulinen yhteys kaakkoon, kohti Myllylän vedenottamo. Todennäköisesti kallio kuitenkin estää virtausta siten, että ainoastaan pohjaveden pinnan noustessa voi tapahtua vähäistä virtausta kalliokynnyksen yli kohti kaakkoa.

Läjitysalueelle otetaan vastaan puhtaita maa-aineksia omakotityömailta. Nykyisellään pääasiallinen toiminta on mullan valmistusta seulomalla puhtaista, alueelle tuotavista ja varastoitavista multaisista ja hiekkapitoisista maa-aineksista, joiden sekaan lisätään tarvittava määrä turvetta ja kalkkia. Multaa valmistetaan vain kesäkausina (huhti-lokakuussa), joten seulontakaluston käyttö on kausittaista. Alueella käytettävään kalustoon kuuluvat pyöräkuormaaja, aggregaattikäyttöinen seula sekä satunnaisesti yksi kaivinkone. Aggregaatti toimii kevytpolttoöljyllä, jota käytetään 300 – 600 litraa vuodessa. Aggregaatin polttoainesäiliö tankataan 20 litran kanistereista, ja tankkaus suoritetaan teräskontissa. Ajoneuvokalustoa ei tankata eikä huolleta alueella.

Usvanummen alueelle vastaanotettiin vuonna 2017 mullan valmistusta varten pilaantumaton ylijäämämaata 1 146 tn. Mullan valmistuksessa käytetään lisäksi alueella varastoitavaa raakamultaa, jota vuonna 2017 oli alueella varastoituna noin 17 000 tn (Kuljetusliike Usvola Ky 31.3.2017). Alueella varastoidaan lisäksi soraa, sepeliä ja louhetta.

Koska kalliokynnykset estävät pohjaveden virtauksen suoraan kohti vedenottamoita ja pohjavedelle haitallisia aineita (polttoaineita) käytetään alueella vain ajoittain, on läjitysalueen nykyisen toiminnan riskipisteytyksen tulos *vähäinen riski*. Huomattakoon kuitenkin, että pitkäaikainen muualta tuotujen maa-ainesten ja orgaanisen aineksen läjitystoiminta on vaikuttanut pohjaveden laatuun ja ns. pohjaveden laadun perusmuuttujissa on havaittavissa taustapitoisuuksista poikkeavia pitoisuuksia.

## 10.2.2 Muu yritystoiminta ja kemikaalien varastointi

Yritystoiminnan pohjavesiriskit aiheutuvat pohjavedelle öljyjen ja muiden kemikaalien kuljetuksesta, varastoinnista ja käytöstä. Pohjaveden pilaantumisriskiä aiheuttavat mm. viemäreiden tai säiliöiden vuodot, kemikaalien varastointi- ja käsittelyalueiden puutteellinen suojaus tai vaarallisten jätteiden varomaton varastointi. Kemikaalia voi vuotaa maaperään pitkään, jos vuotoa ei havaita. Yleisimpiä käytössä olevia haitallisia aineita ovat polttoöljyt, hydraulikkaöljyt, voiteluöljyt, maalit, liimat, pintakäsittelyaineet, pesuaineet ja liuottimet (mm. klooratut hiilivety-yhdisteet) ja erilaiset hapot.

Myllylän pohjavesialueelle ei ole sijoittunut sellaista edellä kuvattua yritystoimintaa, joka voisi merkittävästi vaikuttaa pohjaveden laatuun. Teräskalusteita valmistava Kavika Oy sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella, pohjavesialueen eteläisen ulkorajan välittömässä läheisyydessä. Kavika Oy:n kiinteistö sijaitsee pohjavedenjakaja-alueella, jossa ei ole varsinaista pohjavesikerrosta (Kaipainen ym. 30.5.2018). Pelastuslaitoksen rekisterin mukaan Kavika Oy ei varastoi tai käsittele vaarallisia aineita. Järvenpään kaupungin kiinteistötietojen mukaan Usvola Ky:n läjitysalueen pohjoispuolella on autohuoltoyritys. Kiinteistön alueella ei kuitenkaan maastokierroksen havaintojen mukaan tehdä merkittävää huoltotoimintaa.

Pelastuslaitoksen rekisteriin toimitettujen tietojen mukaan Myllylän pohjavesialueelle ei sijoitu yhtään kohdetta, josta olisi tehty ilmoitus kemikaalien vähäisestä teollisesta käsittelystä tai varastoinnista. Vaarallisia aineita kuljetetaan runsaasti Helsinki-Lahti -moottoritiellä sekä moottoritien vieressä kulkevalla junaradalla. Aineiden määrästä ja laaduista ei pelastuslaitoksella ole tarkempaa tietoa. Vaarallisten aineiden kuljetuksia valvovat Liikenteen turvallisuusvirasto, tulli, poliisi, rajavartiolaitos, turvallisuus- ja kemikaalivirasto, säteilyturvakeskus ja työsuojeluviranomaiset kukin toimialallaan.

## 10.3 Öljysäiliöt

Öljysäiliöiden käyttöön liittyy vaara lämmitysöljyn vuotamisesta maaperään. Erityisesti maanalaisesta säiliöstä voi tapahtua pitkäaikaista vähittäistä vuotoa, jos metallisen säiliön pohjaan on syöplynyt reikiä. Myös öljysäiliöiden putkistoista ja niiden liitoskohdista voi tapahtua vähittäistä vuotoa, jota ei havaita välittömästi. Lämmitysöljy koostuu pääasiassa mineraaliöljyjakeista C<sub>8</sub>-C<sub>21</sub>. Kevyen polttoöljyn alifaattisten jakeiden C<sub>8</sub>-C<sub>10</sub> liukoisuus veteen on 0,325 mg/l, jakeiden C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub> 0,0261 mg/l, jakeiden C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub> 0,00059 mg/l ja jakeet molekyylikoosta C<sub>16</sub> ylöspäin ovat lähes liukenemattomia (Reinikainen 2007).



Myllylän pohjavesialueen asuinkiinteistöillä yleisin lämmitysmuoto on sähkölämmitys (taulukko 7). Saatavilla olevien tietojen mukaan öljylämmitys on käytössä vain seitsemällä asuinkiinteistöllä. Lämmitysöljysäiliöiden lisäksi alueella on käytössä joitakin maanpäällisiä työkoneiden polttoainesäiliöitä (karttaliite 2.2). Asukaskyselyn vastauksista ja kiinteistöjen lämmitystiedoista ei löytynyt kaikkien öljysäiliöiden osalta tietoa säiliön sijainnista (maanpäällinen / maanalainen / sisätiloissa / betonibunkkerissa) ja viimeisimmästä kuntotarkastusajankohdasta. Ainakin kahdella kiinteistöllä käytössä on maanalainen lämmitysöljysäiliö. Myllylän vedenottamon suoja-alueääräysten mukaan (LSVEO 20.10.1980) kiinteistökohtaiset öljy- ja polttoainesäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisällä olevaan säiliötilaan tai maan päälle suoja-altaaseen, ja säiliöt saa upottaa maahan vain vesioikeuden hakemuksesta antamalla luvalla. Ennen suoja-aluepäättöksen voimaan tuloa rakennettuja maanalaisia öljysäiliöitä ei kuitenkaan ole tarvinnut poistaa käytöstä.

**Taulukko 7.** Myllylän pohjavesialueella sijaitsevien asuinkiinteistöjen pääasiallinen lämmitysmuoto.

Lämmitysmuoto	Asuinkiinteistöt (kpl)
sähkö	31
öljy	7
kaukolämpö	0
maalämpö	1
puu	4
ilmalämpöpumppu	1
vesi-ilmalämpöpumppu	1
ei kiinteää lämmityslaitetta	7
ei tietoa	16
<i>yhteensä</i>	<i>68</i>

Jokaiselle yksityisellä kiinteistöllä sijaitsevalle öljysäiliölle ei ole tehty riskipisteytystä, koska tiedot säiliöistä eivät ole riittävän yksityiskohtaiset. Vanhat ja epäsäännöllisesti tarkastetut maanalaiset öljysäiliöt voidaan kuitenkin sijainnista riippuen luokitella *kohtalaiseksi tai merkittäväksi riskiksi*.

## 10.4 Energiakaivot

Energiakaivojen rakentamisvaiheessa ja käytössä on tunnistettu riskejä, jotka voivat aiheuttaa pohjaveden laadun ja/tai määrän muutoksia (Juvonen ja Lapinlampi 2013). Mahdollisia haitallisia vaikutuksia voivat aiheuttaa:

- pinnalta valuvien vesien pääsy pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden tai suojaputkitusten takia;
- poraaminen ja kaivutyöt pilaantuneilla maa-alueilla;
- orsivesikerroksen puhkeaminen poraamisen yhteydessä;
- kalliopohjaveden eri kerrosten sekoittuminen;
- porauksen aiheuttamat muutokset pohjavedenpinnan tasossa ja veden laadussa;

- pohjaveden lämpötilamuutos;
- lämmönkeruunesteiden vuodot;

Energiakaivoa poratessa voi kallioperän raoissa olevalle kalliopohjavedelle avautua uusia kulku- reittejä, mikä voi johtaa antoisuuden muutoksiin lähistöllä olevissa porakaivoissa ja pahimmil- laan veden pinnan alenemiseen niin, että porakaivoa ei voi enää käyttää talousvesikaivona. Läm- mönkeruunesteenä käytetään nykyisin yleisimmin etanolia, mutta jonkin verran on käytetty myös betaiinia ja kaliumformiaattia. Lämmönkeruunesteet sisältävät lisäaineina denaturointiai- neita, joita ovat mm. metyyliketoni, metyyli-isobutyliketoni, isopropanoli ja n-butanoli (Juvo- nen ja Lapinlampi 2013). Jos lämmönkeruunesteitä pääsee vuotamaan pohjaveteen, etanoli bio- hajoaa kohtuullisen nopeasti, mutta hajoaminen aiheuttaa välillisesti haitallisia pohjaveden laa- dun muutoksia: happipitoisuus laskee, hapetus-pelkistys-potentiaali laskee ja olosuhteet voivat muuttua pelkistäviksi lisäten mm. raudan ja mangaanin esiintymistä liukoisessa muodossa, mik- robikasvu lisääntyy ja pH laskee.

Myllylän pohjavesialueella hyödynnetään saatavilla olevien tietojen mukaan maalämpöä vain yhdellä asuinkiinteistöllä (taulukko 7), jolle on rakennettu maalämpökenttä, jossa 0,8 – 1,0 m:n syvyyteen savi-silttikerroksen alle on kaivettu 800 m maalämpöputkisto. Maalämpökentän ra- kennusvuosi on 2003 ja lämmönsiirtoaineena käytetään glykolia.

Järvenpään uudistetun rakennusjärjestyksen mukaan maalämpöjärjestelmän rakentaminen pohjavesialueella ei ole mahdollista. Vaikka energiakaivoissa käytettäviä materiaaleja ja teknisiä ratkaisuja on kehitetty toimintavarmemmiksi ja lämmönkeruunesteitä ympäristölle vähemmän haitallisiksi, pidetään niiden rakentamista pohjavesialueelle vähintään *kohtalaisena riskinä*. Energiakaivojen lupakäsittelyissä (vesilain mukainen vesitalouslupa) lupaviranomaiset ovat useissa tapauksissa arvioineet, että energiakaivon rakentaminen pohjavesialueella voi heiken- tää vedenhankintaan käytettävän pohjavesialueen pohjaveden laatua ja lisätä pohjaveden pi- laantumisvaaraa. Lisäksi energiakaivoista pohjavedelle aiheutuvien haittojen vähentämiskeinoja on pidetty riittämättöminä.

## 10.5 Haja-asutuksen jätevedet

Jos kiinteistökohtaiset jäteveden käsittelymenetelmät ovat puutteellisia, voivat jätevedet ai- heuttaa paikallisesti pohjaveden laadun heikkenemistä. Vettä hyvin läpäisevien irtomaakerros- ten kautta taudinaiheuttajamikrobeja voi kulkeutua pohjaveteen, ja myös ravinnepitoisuudet voivat nousta luonnontilaista pitoisuutta korkeammaksi.

Järvenpään jätevesiviemäriverkosto ulottuu melko kattavasti Myllylän pohjavesialueella sijait- seville asuinkiinteistöille (kuva 9). Lisäksi verkostoa on suunniteltu laajennettavaksi Kerava-Lahti -oikoradan itäpuolelle ja Pietilä-Haarajoen alueelle (Järvenpään Vesi 13.3.2018, Vesi- ja viemä- riverkoston tavoitealueet). Alueiden rakentaminen on riippuvainen asemakaavoituksen etene- misestä. Molempien alueiden rakentamisen voidaan arvioida tapahtuvan vuoteen 2030 men- nessä. Järvenpään Veden tilastojen mukaan Myllylän pohjavesialueella on kuusi vesijohtover- kostoon liittyntä asuinkiinteistöä, jotka eivät toistaiseksi ole liittyneet jätevesiviemäriverkos- toon.

Myllylän pohjavesialueen asuinkiinteistöiltä saatujen vastausten perusteella noin 85 %:lla kiinteistöistä, jotka eivät ole liittyneet viemäriverkoston, johdetaan WC-vedet umpisäiliöön. WC-vesien ja pesuvesien erilliskäsittely on käytössä 54 %:lla. Asukaskyselyn vastauksissa esitettiin huolestuneisuutta siitä, että alueen ojiin voidaan johtaa riittämättömästi puhdistettuja jätevesiä, ja toivottiin viemäriverkoston laajentamista.

**Taulukko 8.** Kiinteistökyseleyn vastanneiden kiinteistöjen jätevesien käsittelyjärjestelmät.

Jätevesien käsittely	Kiinteistöt (kpl)
kaikki jätevedet umpisäiliöön	4
kaikki jätevedet laitepuhdistamoon	2
WC-vedet umpisäiliöön ja harmaat vedet erilliskäsittelyyn	7
liittynyt viemäriverkoston	9
ei asuinrakennusta, ei jätevesiä	10

## 10.6 Maatalous ja eläintilat

Peltoviljelyyn liittyvät pohjaveden laatuun mahdollisesti vaikuttavat toiminnot ovat lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö. Keinolannoitteiden lisäksi käytetään orgaanisia lannoitteita. Yleisin maatalouden aiheuttama pohjavesihaitta on nitraattipitoisuuden nousu (Karonen ym. 3.12.2015). Viljelytiloilla on myös ulkotiloissa säilytettäviä polttoainesäiliöitä.

Karjatalouteen liittyviä mahdollisia pohjavesiriskejä ovat lannan ja virtsan ravinnepestöt (fosfori ja typpi), tauteja aiheuttavat mikrobit sekä eläinsuojien lämpökeskusten polttoainesäiliöt. Uudenmaan alueella on runsaasti erikokoisia hevostiloja, joista osa sijaitsee pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä. Kettusen ym. (2013) arvion mukaan hevostarhojen potentiaalinen ravinnekuormitus vastaa useiden kymmenien, jopa muutaman sadan asukkaan puhdistamattomien jätevesien kuormitusta. Ravinnekuormitusta saadaan ehkäistyä jaloittelutarhojen ja tallien säännöllisellä ja asianmukaisella lantahuollolla. Lantavaraston tulee olla tiivispohjainen ja sen rakenteiden tulee estää myös valumavesien pääsyn ympäristöön. Myös tilapäisen lantavaraston tulee olla katettu tai peitettävissä ja sillä tulee olla tiivispohjainen alusta (Mäihäniemi 26.3.2017).

Myllylän pohjavesialueella ei ole laajoja peltoalueita, mutta pohjoisosassa on maataloustoimintaan liittyviä tilarakennuksia ja niiden yhteydessä piha-alueella useita työkoneita ja maanpäällisiä öljysäiliöitä. Lisäksi koillisreunalla on seitsemän hevosen hevostila. Tilalla on betonipohjainen katettu lantala. Jaloittelutarhoista siivotaan lanta pois päivittäin. Lantaa kuljetetaan pois asianmukaiselle vastaanottajalle 2 – 3 kertaa vuodessa. Tallin pesuvedet käsitellään kiinteistön omassa laitepuhdistamossa, josta vedet johdetaan pihan pohjoislaidalla olevaan avo-ojaan. Hevostilan sijainnin (savipeitteisellä alueella) ja toiminnan kuvauksen perusteella sen aiheuttama riski on vähäinen.

## 10.7 Muuntamot

Myllylän pohjavesialueella on kolme muuntamoaa, joista kahdessa on öljyä 105 – 180 litraa. Öljymuuntamon rikkoutuminen salamaniskun aiheuttaman ylijännitteen takia voi aiheuttaa öljyvuodon maaperään (Pöyry Finland Oy 31.1.2017).

## 10.8 Tieliikenne ja liukkaudentorjunta

Liukkaudentorjuntakemikaalien lisäksi vilkkaasti liikennöidyillä tieosuuksilla pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheuttavat vaarallisten aineiden kuljetusten liikenneonnettomuudet. Onnettomuustapauksissa maaperään voi kulkeutua polttoainehiilivetyjä ja niiden lisäaineita (mm. MTBE, TAME) sekä kemikaaleja, joiden kulkeutumisoimaisuudet maaperässä ja pohjavedessä vaihtelevat suuresti. Luiskasuojauksen tavoitteena on suojata pohjavesi sekä liukkaudentorjunta-aineilta että vaarallisilta kemikaaleilta.

Vaihtoehtoisista liukkaudentorjunta-aineista kaliumformiaatti on osoittautunut lupaavimmaksi Suomen olosuhteissa (Hellstén ym. 2002). Suomen ympäristökeskuksen antaman ohjeistuksen mukaan on kaliumformiaatin käyttöönottoa harkittaessa kuitenkin otettava huomioon, että kaliumformiaatin hajoaminen kuluttaa happea niin pohjavedessä kuin myös muissa vesistöissä. Tämän vuoksi hydrogeologisten olosuhteiden tulisi olla sellaiset, että kaliumformiaatti ehtisi hajota pohjaveden yläpuolisissa maakerroksissa kalium-ioneiksi, hiilidioksidiksi ja vedeksi ennen pohjaveteen kulkeutumista. Runsaasti orgaanista ainesta sisältävä mikrobiologisesti aktiivinen maaperän pintakerros on formiaatin hajoamisen kannalta ensiarvoisen tärkeä. Maannoskerroksen tai nurmetuksen alapuolisessa hiekkaisessa maaperässä 1 – 2 m paksuinen pohjaveden pinnan yläpuolinen kyllästymätön vyöhyke on riittävä. Mikäli alueella (tienpientareet tms.), johon formiaattipitoista vettä päätyy, ei ole orgaanista ainesta sisältävää pintakerrosta ja maaperä on karkearakeista, tulee kyllästymättömän vyöhykkeen olla huomattavasti paksumpi (> 4 m) (Salminen ym. 2010).

Myllylän pohjavesialueella kulkee valtatie 4 eli Helsinki-Lahti -moottoritie, jolla on vilkkaan henkilöautoliikenteen lisäksi runsaasti raskasta liikennettä (taulukko 9). Liikennemäärät ovat kasvaneet merkittävästi viimeisten kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2007 keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) oli 21 181 ajoneuvoa/vuorokausi (Suunnittelukeskus Oy 7.2.2007), ja nykytilanteessa KVL on 30 075 ajoneuvoa/vuorokausi. Raskaan liikenteen määrä on kasvanut vastaavasti. Myös Vanhalla Lahdentiellä (seututie 140) vuorokausiliikenne on kasvanut vuoden 2007 määrästä 3 895 ajoneuvoa/vuorokausi nykyiseen 5 243 ajoneuvoa/vuorokausi. Sen sijaan raskaan liikenteen määrä on laskenut puoleen aikaisemmasta määrästä. Yhdystie 1452 ei varsinaisesti kulje pohjavesialueella, mutta se sivuaa pohjavesialueen pohjoisreunaa.

**Taulukko 9.** Myllylän pohjavesialueella kulkevien tieosuuksien tiedot (Liikenneviraston latauspalvelu).

Tie nro	Talvihoito-luokka	Tien pituus pohjavesialueella (km)	Pohjavesi-suojaus	Liikenne-määrä KVL 2018 (kpl)	Raskaan liikenteen osuus KVLRAS 2018 (kpl ja %)
Valtatie 4	IsE	1,0	bentoniitti + maa-aines	30 075	2 399 (8 %)
Seututie 140	I	1,8	ei suojausta	5 243	153 (3 %)
Yhdystie 1452	Is	sivuaa pohjoisreunaa	?	9 249	657 (7 %)

*KVL=vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne*

*Tieosuuksien talvihoitoluokkien määritelmät:*

*IsE= liukkaudentorjunta ilman toimenpideaikaa*

*Is= tie on pääosin paljas; liukkaus torjutaan pääsääntöisesti ennakoivilla toimenpiteillä*

*I= tie on suurimman osan ajasta paljas; liukkauden ongelmatilanteet pyritään estämään ennakoivasti liukkauden torjunnalla.*

Tiesuolauksen pohjavesivaikutuksia on Myllylän pohjavesialueella pyritty estämään rakentamalla Helsinki-Lahti –moottoritien luiskille suojausrakenteita. Suojaus on rakennettu vuonna 1999 silloisen vaativan suojauksen ohjeistuksen mukaisesti eli eristekerros on vähintään 15 cm:n paksuinen kerros bentoniitin ja maa-aineksen sekoitetta (Suunnittelukeskus Oy 7.2.2007). Vanhalla Lahdentiellä ei ole suojausrakenteita. Kerava-Lahti oikoradalle on pohjavesialueen kohdalle rakennettu suojakaukalo (Pöyry Finland Oy 31.1.2017). Myllylän pohjavesialueella ei ole käynnissä tienpidon pohjavesivaikutusten seuranta eli ns. pohjaveden kloridiseuranta (Ramboll Finland Oy 18.5.2017).

Edellä mainituista toimenpiteistä huolimatta alueen vilkkaasti liikennöidyt tiet aiheuttavat *kohdallisen - erittäin merkittävän riskin* Myllylän pohjavedenottamolle. Suojelutoimenpiteiden suunnittelussa on huomioitava sekä liukkaudentorjunnan ja tiealueiden hulevesien pitkäaikaisvaikutukset että polttoaineiden ja vaarallisten aineiden mahdolliset vuodot onnettomuustilanteissa. Vaarallisten aineiden kuljetusmääristä ei ollut saatavilla tilastotietoa.

## 10.9 Maa-aineksen ottoalueet

Maa-aineksen otto voi aiheuttaa muutoksia muodostuvan pohjaveden määrään ja laatuun. Pintakasvillisuuden ja maannoskerroksen poistamisen seurauksena haihtuminen vähenee, ja sadannan sekä lumien sulamisvesien imeytyminen vajovesikerrokseen ja kulkeutuminen pohjavesikerrokseen lisääntyy. Seurauksena on pohjaveden pinnankorkeuksien nousu. Lisäksi pohjavedenpinnan vaihteluväli (vuodenaikaisvaihtelu) kasvaa. Luonnontilaisilla pohjavesialueilla vuodenaikaisvaihtelu on noin 0,3 – 0,5 m, ja laajoilla maa-aineksen ottoalueilla 1,0 – 1,5 m (Hatva ym. 1993). Käytöstä poistetuilla maa-aineksen ottoalueilla pohjavesikerrosta suojaavan vedellä kyllästymättömän irtomaakerroksen paksuus voi olla vain muutamia metrejä, joten haitalliset aineet ja yhdisteet kulkeutuvat maan pinnalta pohjaveteen helpommin kuin luonnontilaisilla alueilla. Jälkihoitamattomat vanhat maa-aineksen ottoalueet ovat riski pohjaveden laadulle

myös siksi, että niitä käytetään usein luvattomina kaatopaikkoina, ja niihin kertyy jätettä ja romua.



**Kuva 12.** Kerava-Lahti oikoradan länsipuolisella entisellä maa-aineksen ottoalueella oleva luvaton motocrossrata (kuva A.-L.Kivimäki 17.8.2018).

Myllylän pohjavesialueella on sekä läntisellä että itäisellä harjumuodostumalla laaja-alaisia vanhoja maa-aineksen ottoalueita, jotka ovat aitaamattomia ja niiden lähiympäristö on virkistyskäytössä ulkoilualueena. Läntisellä harjumuodostumalla, Kerava-Lahti oikoradan länsipuolella sijaitsevalla entisellä ottoalueella on havaittavissa merkkejä, että alueella on myös asiaankuulumatonta toimintaa, mm. motocross-ajoa (Kuva 12) ja pieniä jäte-eriä. Itäisellä harjumuodostumalla on Lemmenlaakson Frisbeegolfrata, jonka alueella olevien jäteastioiden ympärille on tuotu myös sekalaisia jäte-eriä (kuva 13).



**Kuva 13.** Frisbeegolfradan jäteastia, jonka viereen on tuotu sekalaista jätettä (kuva A.-L.Kivimäki 17.8.2018).

# 11 Pohjaveden suojelutoimenpiteet Myllylän pohjavesialueella

Tässä luvussa on esitetty ehdotukset Myllylän pohjavesialueella toteutettavista suojelutoimenpiteistä. Toimenpiteet, rajoitukset ja suositukset on esitetty riskitoiminnoittain. Taulukkoyhteenvetoihin on koottu:

- epäkohtien korjaamiseksi tarvittavat toimenpiteet;
- toimenpiteiden vastuutaho;
- toimenpiteiden lupa- ja valvontaviranomaiset;
- säädös ja/tai ohje, johon ehdotus perustuu.

Suojelutoimenpideohjelman taustaksi on koottu taulukkoon 10 keskeiset vuonna 2007 laaditun suojelusuunnitelman (Suunnittelukeskus Oy 7.2.2007) toimenpideohdotukset ja arvio niiden toteutumisesta. Tuolloin ehdotetuista suojelutoimenpiteistä on toteutettu täydessä mittakaavassa kaksi. Monet toimenpiteet on käynnistetty tai toteutettu vain osittain.

**Taulukko 10.** Arvio vuonna 2007 laaditun Myllylän pohjavesialueen suojelusuunnitelman (Suunnittelukeskus Oy 7.2.2007) toimenpideohjelman toteutumisesta. Vihreä=toteutunut; keltainen=toteutunut osittain; punainen=ei ole toteutunut.

Toimenpideohdotus	Toteutuma
<b>ÖLJYSÄILIÖT</b>	
Maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastukset suoritettava ajallaan.	Tietoja öljysäiliöiden tarkastuksista ja kuntoluokituksesta ei ole saatavilla kaikkien kiinteistöjen osalta.
Pohjavesialueilla olevat suojaamattomat öljysäiliöt tulee poistaa tai varustaa suojarakenteilla.	Tietoja öljysäiliöiden suojarakenteista ei ole saatavilla kaikkien kiinteistöjen osalta.
Pohjavesialueille ei sijoiteta uusia maanalaista säiliöitä vaan öljysäiliöt sijoitetaan suoja-altaisiin sisätiloihin.	Alueella edelleen käytössä ainakin muutamia vanhoja maanalaista öljysäiliöitä. Suoja-alueääräysten mukaan (LSVEO 20.10.1980) kiinteistökohtaiset öljy- ja polttoainesäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisällä olevaan säiliötilaan tai maan päälle suojaaltaaseen, ja säiliöt saa upottaa maahan vain vesioikeuden hakemuksesta antamalla luvalla.
Vaihtoehtoisia lämmitysmuotoja tulee suosia.	Asuinkiinteistöillä yleisin pääasiallinen lämmitysmuoto on sähkölämmitys. Saatavilla olevien tietojen mukaan öljylämmitys on käytössä vain seitsemällä asuinkiinteistöillä.
<b>ASUINJÄTEVEDET</b>	
Kiinteistökohtaisista jätevesiratkaisuista tulee siirtyä keskitettyyn kunnalliseen jätevesiviemäröintiin.	Toteutunut osittain, mutta ei kaikkien kiinteistöjen osalta.
Jätevesiviemäröinti tulee aloittaa Myllylän pohjavesialueelta. Mahdolliset uudet asuinalueet tulee viemäröidä.	Toteutunut osittain. Vesijohto- ja viemäriverkoston toiminta-alueen laajentamista suunniteltu toteutettavaksi alueella 2018-2020 ja 2023-2030.

Olemassa olevien kiinteistökohtaisten sakokaivojen toimivuus ja ajanmukaisuus tulee tarkistaa.	Ei ole toteutunut kaikkien kiinteistöjen osalta. 3.4.2017 voimaan tulleisiin asetukseen ja lakimuu- tokseen (asetus 157/2017, YSL:n 527/2014 muutos 19/2017) perustuen jätevesijärjestelmät on uusittava asetusten mukaiseksi viimeistään 31.10.2019. Alu- eella ei ole toistaiseksi tehty järjestelmällistä kiinteis- tökohtaista jätevesineuvontaa.
<b>PILAANTUNEEN MAAPERÄN ALUEET</b>	
Pilaantuneeksi todetut maa-alueet tulee tutkia ja kunnostaa.	Myllylän pohjavesialueella sijaitseva öljyvahinkoalue on kunnostettu Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksy- mällä tavalla.
<b>MAA-AINESTEN OTTOALUEET</b>	
Vanhojen maa-ainesten ottoalueiden kun- nostaminen ja pohjaveden laadulle aiheu- tuvien haittavaikutusten estäminen.	Ei ole toteutunut. Vanhoilla maa-ainesten ottoalu- eilla on valvomatonta toimintaa. Alueille on tuotu se- kalaisia jätteitä.
<b>MAATALOUS JA HEVOSTALLIT</b>	
Kotieläinsuojien lantaloiden rakenteiden tulee olla vesitiiviit ja katetut. Lannan va- rastointitilojen tulee olla riittävän suuret.	Pohjavesialueella ei ole laajoja peltoviljelyalueita. Hevostilalla lantahuolto on asianmukaista.
<b>TIENPITO JA LIIKENNE</b>	
Suolauksen vähentäminen ja mahdolli- suuksien mukaan lopettaminen maantiellä 140.	Suolausmääristä ei ole saatavilla tietoa.
Pohjaveden kloridipitoisuuden muutosten tarkkailu.	Toteutunut osittain. Myllylän pohjavedenottamon raakaveden Cl-pitoisuus tutkitaan 4 krt/vuosi ja Us- vola Ky:n tarkkailuputkista 2 krt/vuosi. Ei kuitenkaan erillistä Cl-seurantaa.
<b>MUUT TOIMENPITEET</b>	
Myllylän vedenottamon raakaveden laa- dun tarkkailun lisäksi ehdotetaan otetta- vaksi tarkkailuun havaintoputkia eri puo- lilla pohjavesiesiintymää (2 – 4 kpl).	Vedenottamon ennakoiva pohjaveden laadun tark- kailu havaintoputkista ei ole toteutunut. Alueelle on asennettu geologisen rakenneselvityksen tutkimus- ten yhteydessä vuonna 2017 useita uusia pohjave- den laadun tarkkailuun soveltuvia havaintoputkia.

## 11.1 Myllylän vedenottamon suoja-alue

Uudenmaan ELY-keskus ei muuttanut Myllylän pohjavesialueen rajauksia keväällä 2018 tehdyn pohjavesialueiden luokitusten ja rajausten tarkistuksen yhteydessä, joten Myllylän pohjaveden-  
ottamon suoja-alueen (LSVEO 20.10.1980) rajauksia (kuva 8) ei ole myöskään tarpeen muuttaa.  
Suoja-alueääräyksiä ehdotetaan päivitettäväksi lisäämällä määräyksiin seuraavat rajoitukset  
ja vaatimukset:

- Uusia lähi- ja kaukusuojavyöhykkeelle sijoitettavia kiinteistökohtaisia öljy- ja poltto-  
ainesäiliöitä ei saa upottaa maahan. Vanhat huonokuntoisiksi todetut maanalaiset  
säiliöt on viranomaisen määrittelemän siirtymäajan kuluessa poistettava käytöstä ja  
korvattava maanpäällisillä suojarakentein varustetuilla säiliöillä.



- Kielletään energiakaivojen rakentaminen vedenottamon lähi- ja kaukosuojavyöhykkeille. Poikkeuslupa rakentamiseen on haettava Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Poikkeuslupahakemuksessa pitää olla asiantuntijan laatima selvitys vedenottamoista ja naapuruston talousvesikaivoista, hydrogeologisista olosuhteista (maaperän rakenne, pohjaveden pinnankorkeus, pohjaveden virtausuunta), kallioperän ruhjeista ja niiden yhteyksistä, mahdollisista pilaantuneista maa-alueista asennusalueella sekä arvio asennuksen vaikutuksista pohjaveden laatuun ja määrään, huomioon ottaen myös lähialueen energiakaivot ja alueen energiakaivojen yhteisvaikutus. Jos porauskohteen lähistöllä tiedetään olevan pilaantuneita maakerroksia tai pohjavettä, ei energiakaivojen poraamista voida sallia ennen kuin kohteen pohjavesi on puhdistettu.
- Vaaditaan, että kaukosuojavyöhykkeelle poikkeusluvalla rakennettavissa energiakaivoissa / maalämpökentissä on käytettävä ympäristölle mahdollisimman haitattomia lämmönkeruunesteitä, joista on toimitettava pyydettäessä käyttöturvallisuustiedotteet valvontaviranomaiselle;
- Vaaditaan lähi- ja kaukosuojavyöhykkeille sijoittuvien työpaikka-alueiden laajoissa rakennushankkeissa yksityiskohtaista hulevesien hallintasuunnitelmaa.

**Taulukko 11.** Toimenpiteet Myllylän vedenottamon suoja-alueeseen liittyen. ESAVI=Etelä-Suomen aluehallintovirasto, UUELY=Uudenmaan ELY-keskus, KUYK=Keski-Uudenmaan ympäristökeskus.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen	Säädös/ohje
Suoja-aluemääräysten päivittäminen	Tuusulan seudun vesilaitos ky	ESAVI	
Lähi- ja kaukosuojavyöhykkeiden riittävä merkintä maastossa	Tuusulan seudun vesilaitos ky		
Tiedottaminen suoja-aluemääräyksistä	Järvenpään kaupunki KUYK		
Tehostettu suoja-aluemääräysten noudattamisen valvonta	kaikki toimijat	UUELY KUYK	

Suoja-alueen lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet pitäisi merkitä selkeästi ja riittävän tiheästi maastoon. On varmistettava, että Myllylän vedenottamon suoja-alueita sivuavat tai suoja-alueella kulkevat ulkoilureitit ja vanhat maa-aineksen ottoalueet on varustettu useilla helposti havaittavilla ”Pohjavesialue - Vedenottamon suoja-alue” -kylteillä.

Lisäksi suoja-aluemääräysten noudattamisen valvontaa ehdotetaan tehostettavaksi.

## 11.2 Maankäytön suunnittelu, rakentaminen ja hulevesien hallinta

Maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa ehdotetaan noudatettavaksi seuraavia periaatteita:

- Myllylän pohjavedenottamon vaikutusalueelle vähintään 500 m:n säteellä ei kaavoiteta uusia toimintoja, joihin liittyy pohjavettä pilaavien aineiden käsittelyä ja/tai varastointia. Pohjavettä pilaavilla aineilla tarkoitetaan tässä yhteydessä aineita tai yhdisteitä, jotka pohjavesikerrokseen kulkeuduttuaan heikentävät pohjaveden käyttökelpoisuutta talousvetenä.
- Rakennettavuus- ja pohjatutkimusten yhteydessä selvitetään onko kaavoitettavalla alueella hienoaineskerrosten salpaamaa paineellista pohjavettä ja kuinka laajalti paineellista pohjavettä esiintyy, vai onko pohjavesi koko alueella vapaata pohjavettä, jota ei rajoita yläpuolella salpaava maakerrostuma.
- Rakennettaessa alin kaivutaso ei saa olla 2 m lähempänä ylintä pohjaveden pintaa. Ylimmän pohjaveden pinnan määrittämiseksi pitää painetason mittauksia tehdä usean vuoden aikana eri vuodenaikoina. Pohjaveden pinnan tason (eli painetason) määrittämisessä on otettava huomioon painetason vuodenaikaisvaihtelut ja vaihtelut usean vuoden tarkastelujaksolla. Jos mittauksia on tehty vain 1 – 4 kertaa yhden vuoden aikana, suositeltava suojakerrospaksuus on vähintään 4 m.
- Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden pinnankorkeuteen. Rakentamisen yhteydessä ei saa aiheutua haitallista pohjaveden purkautumista. Savipeitteisellä alueella on rakentamisessa käytettävä tekniikkaa, jolla paineellisen pohjaveden purkautuminen on hallinnassa ja se pystytään minimoimaan. Rakentamisen aikana on tarkkailtava pohjaveden painetasoja ja pohjaveden laatua kohdekiinteistöllä ja arvioidulla vaikutusalueella.
- Vaaditaan hulevesien keruuta ja käsittelyä pohjavesialueelle rakennettaville uusille kiinteistöille, joilla on jatkuvassa käytössä useampia kuin yksi työkone/kuljetuskalustoa ja joilla varastoidaan ja/tai käsitellään pohjavettä pilaavia aineita tai kemikaaleja.

Hulevesiverkosto kattaa nykyisellään Haarajoen tiiviisti rakennetut asuinalueet Kartanoväylän pohjois- ja eteläpuolella. Pohjavesialueella hulevesiverkosto kattaa vain pienen alueen Vaahteratie ympäristössä. Hulevesiverkoston viemärintialuetta ehdotetaan laajennettavaksi kattamaan muutkin tiiviimmin asutetut ja vilkkaasti liikennöidyt alueet pohjavesialueen pohjoisosassa, Vanhan Lahdentien länsi- ja itäpuolella. Verkostosta purkautuville vesille tulisi järjestää asianmukainen puhdistus ennen vesien johtamista alueen uomiin tai Keravanjokeen.

Pohjaveden suojelu tulee huomioida Myllylän pohjavesialueelle laadittavien kaavojen yhteydessä. Pohjavesiselvitykset tulee vaatia tehtäviksi rakennusluvan yhteydessä eli vaatimus tulee sisällyttää jo kaavamääräyksiin.

**Taulukko 12.** Toimenpiteet rakentamiseen ja hulevesiin liittyvien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen	Säädös/ohje
Pohjavesialueelle vedenottamoiden vaikutusalueelle (vähintään 500 m säteellä) ei sijoiteta teollisuus- ja yritystoimintaa, johon liittyy pohjavettä pilaavien aineiden käsittelyä ja/tai varastointia	kaikki toimijat	Maankäytön suunnittelu Lupaviranomaiset	Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma 2016 - 2021
Pohjavesiselvitykset (mm. pohjaveden pinnankorkeuden vaihtelut, paineellinen pohjavesi) rakennettavuusselvitysten yhteydessä	Kiinteistönomistajat Rakennuttajat	Maankäytön suunnittelu	
Pohjaveden laadun ja painetason tarkkailun tehostaminen rakennushankkeissa	Kiinteistönomistajat Rakennuttajat	Rakennusvalvonta Lupaviranomaiset	
Hulevesiverkoston viemäröintialueen laajentaminen	Järvenpään Vesi		
Hulevesien hallintasuunnitelmat kiinteistöillä, joilla työkone/kuljetuskalustoa ja pohjavettä pilaavien aineiden varastointia/käsittelyä (keruu, liittymien hulevesiverkostoon, käsittely, imeytys)	Kiinteistönomistajat Toiminnanharjoittajat		
Rakentamisen aikaiset hulevesien hallintasuunnitelmat ja huleveden laadun tarkkailu	Toiminnanharjoittajat Rakennuttajat	Rakennusvalvonta Lupaviranomaiset	

### 11.3 Öljysäiliöt

Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevien maanalaisten öljysäiliöiden kunto ja tiiveys tulisi tarkastuttaa Turvatekniikan keskuksen hyväksymällä tarkastusliikkeellä vähintään viiden vuoden välein (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös 344/83). Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen tulee valvoa, että öljysäiliöt tarkastetaan riittävän usein. Määräaikaistarkastusten suorittaminen on kiinteistön omistajan tai toiminnanharjoittajan vastuulla. Keski-Uudenmaan pelastuslaitos valvoo öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen valvontasuunnitelman mukaan.

Ulkotiloissa olevien maanpäällisten öljysäiliöiden suojarakenteet ja lukitus on varmistettava, jotta saadaan estettyä mm. mahdollisten polttoainevarkauksien ja ilkvallan yhteydessä tapahtuvat öljyvuodot.

Kiinteistönomistajille suunnatulla tiedotuksella pitää varmistaa, että kiinteistöjen omistajat, joilla on käytössä öljylämmitys, ovat tietoisia vanhojen öljysäiliöiden vuotoriskeistä, kiinteistöjen

omistajien velvoitteesta tarkistuttaa tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevan öljysäiliön ja putkistojen kunto sekä vastuusta puhdistaa maaperä ja pohjavesi, jos säiliön todetaan aiheuttaneen pilaantuneisuutta. Samalla säiliöiden omistajia sekä tarkastuslaitoksia muistutetaan, että tarkastuspöytäkirjat on toimitettava tiedoksi Keski-Uudenmaan pelastuslaitokselle, ympäristöviranomaiselle sekä rakennusvalvonnalle.

**Taulukko 13.** Toimenpiteet öljysäiliöiden aiheuttamien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen	Säädös/ohje
Kaikkien pohjavesialueella sijaitsevien maanalaisten öljysäiliöiden ja -putkistojen tarkastus vähintään 5 v välein	Kiinteistön-omistajat	Pelastuslaitos	KTM 344/1983
Maanalaisen käytöstä poistetun öljysäiliön poistamisen yhteydessä arvioitava aistinvaraisesti maaperän tila. Jos havaitaan merkkejä öljyvuoodoista, otettava maanäytteitä (asiantuntijan tekemä maaperätutkimus)	Kiinteistön-omistajat	UUDELY	YSL527/2014
Ulkotiloissa olevien maanpäällisten öljy- ja polttoainesäiliöiden suojarakenteiden ja lukituksen varmistaminen	Kiinteistön-omistajat Toiminnanharjoittajat	KUYK	
Tiedotusta kiinteistönomistajille öljysäiliöiden tarkastusmääräyksistä ja ympäristövastuista maaperän ja/tai pohjaveden pilaantumistapauksissa	KUYK Pelastuslaitos UUDELY		Vna 281/2011 UUDELY 3.10.2012

## 11.4 Haja-asutuksen jätevedet

Myllylän pohjavesialueella sijaitseville kiinteistöille, jotka ovat vesijohto- ja viemäriverkoston toiminta-alueella, voidaan lähettää liittymiskehoitus. Lisäksi alueen asukkaita tiedotetaan viemäriverkoston laajentamisen tavoitealueista, valtioneuvoston asetuksen 157/2017 mukaisista hajajätevesien käsittelyvelvoitteista ja poikkeuslupan hakumahdollisuuksista. Niillä viemäriverkoston liittymättömillä kiinteistöillä, joiden jätevesien käsittely ei täytä valtioneuvoston asetuksen 157/2017 vaatimuksia, on tehtävä tarvittavat parannukset jätevesien johtamiseen ja käsittelyyn 31.10.2019 mennessä. Jätevesijärjestelmän rakentaminen ja uudistaminen on luvanvaraista. Vanhan järjestelmän uudistamistoimet vaativat pohjavesialueella toimenpideluvan. Uuden rakennuksen jätevesijärjestelmän lupa ratkaistaan rakennuslupaprosessissa.

**Taulukko 14.** Toimenpiteet haja-asutuksen jätevesien aiheuttamien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen	Säädös/ohje
Jätevesien kiinteistökohtaisen käsittelyn parannukset	Kiinteistön- omistajat	Rakennus- valvonta	Vna 157/2017
Jätevesiviemäriverkoston laajentaminen ja kiinteistöjen liittäminen alueella olevaan viemäriverkostoon	Järvenpään Vesi Kiinteistön- omistajat	KUYK	VHL 119/2001
Tiedottaminen alueen asukkaille jätevesien käsittelyn velvoitteista ja käsittelymahdollisuuksista	Järvenpään Vesi KUYK	Rakennus- valvonta KUYK	

## 11.5 Tieliikenne, kemikaalien kuljetus ja liukkaudentorjunta

Myllylän pohjavesialueen kohdalla Vanhalla Lahdentiellä ehdotetaan käytettäväksi NaCl:n sijasta vaihtoehtoista, pohjavedelle haitattomampaa liukkaudentorjuntakemikaalia. Tienpidon pohjavesivaikutusten tarkkailemiseksi, sekä Helsinki-Lahti –moottoritien pohjavesisuojausten toimivuuden arvioimiseksi ehdotetaan käynnistettäväksi ns. kloridiseuranta valikoiduissa havaintoputkissa (kts. luku 15).

**Taulukko 15.** Toimenpiteet tieliikenteen ja liukkaudentorjunnan aiheuttamien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen	Säädös/ohje
Vaihtoehtoisten liukkaudentorjuntakemikaalien käyttö Vanhalla Lahdentiellä	Liikennevirasto UUDELY		
Tienpidon pohjavesivaikutusten tarkkailun käynnistäminen	UUDELY Tuusulan seudun vesilaitos ky		
Nopeusrajoitukset ja kameravalvonnan tehostaminen vilkailla tieosuuksilla ja risteysalueilla	UUDELY		

Onnettomuustilanteita voidaan pyrkiä vähentämään asettamalla Helsinki-Lahti –moottoritielle ja Vanhalle Lahdentielle Myllylän pohjavesialueen kohdalla alennetut nopeusrajoitukset ja lisäämällä kameravalvontaa.

## 11.6 Viemäriverkosto

Jätevesiverkoston kunnossapito ja riittävän kapasiteetin varmistaminen rakentamisen lisääntyessä ovat keskeiset toimet viemäriverkoston vuotojen aiheuttamien riskien ehkäisemiseksi. Viemäreitä ehdotetaan kuvattavaksi säännöllisesti (tavoite viiden vuoden välein) niiden kunnon selvittämiseksi ja saneeraustarveluokittelua varten.

## 12 Suojelutoimenpiteiden priorisointi

Suojelutoimenpide-ehdotukset on esitetty edellä luvuissa 11.1– 11.6 toiminnoittain. Suojelutoimenpiteet, jotka on arvioitu kiireellisimmiksi, on esitetty alla olevassa taulukossa 16.

**Taulukko 16.** Myllylän pohjavesialueen kiireellisimmät suojelutoimenpiteet.

Toimenpide	Vastuutaho
Haja-asutuksen jätevesien kiinteistökohtaisen käsittelyn parannukset tai kiinteistöjen liittyminen alueella olevaan viemäriverkoston	Kiinteistönomistajat Järvenpään Vesi
Jätevesi- ja hulevesiviemäriverkoston laajentaminen	Kaavoitus Järvenpään Vesi
Vanhojen maanalaisten öljy- ja polttoainesäiliöiden käytöstä luopuminen, säiliöiden poistaminen ja maaperän puhtauden varmistaminen	Kiinteistönomistajat
Alueella olevien maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastukset	Kiinteistönomistajat Pelastuslaitos
Tiedotusta kiinteistönomistajille öljysäiliöiden suojauksista, tarkastusmääräyksistä ja ympäristövastuista	Pelastuslaitos Keski-Uudenmaan ympäristökeskus Uudenmaan ELY-keskus
Hulevesien hallinta ja käsittely rakentamishankkeissa ja kiinteistöillä, joilla on jatkuvassa käytössä työkone/kuljetuskalustoa ja joilla varastoidaan ja/tai käsitellään pohjavettä pilaavia aineita	Kaavoitus Rakennusvalvonta Rakennuttajat Kiinteistönomistajat Toiminnanharjoittajat
Vaihtoehtoisten liukkaudentorjuntakemikaalien käyttö Vanhalla Lahdentiellä	Liikennevirasto Uudenmaan ELY-keskus

## 13 Suojelutoimenpiteiden toteutumisen seuranta

Pohjavesialueen suojelutoimenpiteiden toteutumisen seuranta ja tarvittavien jatkotoimenpiteiden suunnittelua varten on nimettävä seurantaryhmä. Ryhmään ehdotetaan kutsuttavaksi edustajat samoista Järvenpään kaupungin yksiköistä ja muista organisaatioista, joista oli edustaja tämän suojelusuunnitelman päivitystyön ohjausryhmässä.

Seurantaryhmän on suositeltavaa kokoontua kerran vuodessa käsittelemään pohjavesialuekohtaisesti seuraavia asioita:

- pohjavesialueen pohjaveden keskeiset tarkkailutulokset viimeisen vuoden ajalta;
- mahdolliset pohjaveden laadussa havaitut merkittävät muutokset;
- pohjavedenotossa tapahtuneet merkittävät muutokset (vesimäärät, uudet vedenotokaivot jne.);

- riskitoiminnoissa tapahtuneet muutokset (uudet riskitoiminnot, toimintansa lopettaneet ja poistuneet riskikohteet, uusien ympäristölupien pohjavesiä koskevat määräykset jne.);
- viimeisen vuoden aikana tehdyt pilaantuneiden maa-alueiden tutkimukset, pilaantuneisuuden arvioinnit ja kunnostukset;
- maankäytön suunnittelun tilannekatsaus;
- laajat rakennushankkeet pohjavesialueella;
- edellisessä kokouksessa sovittujen toimenpiteiden toteutumisen arviointi ja jatkotoimenpiteistä sopiminen;
- viimeisen vuoden aikana tapahtuneet pohjaveden laatuun ja pohjaveden suojeluun liittyvät poikkeustilanteet, tiedonkulun sujuvuus, tiedotuskäytännöt poikkeustilanteessa ja yleisöpalautte, mahdolliset tiedonkulun ja tiedotuskäytännön parannusehdotukset.

## 14 Onnettomuustilanteet ja toimintaohjeet niiden varalle

Vesilaitosten pohjavedenottamoiden WSP-riskienhallintasuunnitelmissa käydään läpi veden käsittelyyn, verkostoon ja muihin teknisiin ratkaisuihin liittyvien riskien ohella myös pohjaveden muodostumisalueella sijaitsevat riskit. Riskien hallitsemiseksi laaditaan toimenpideohjelma. Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymän Myllylän pohjavedenottamolle laadittiin WSP-riskienhallintasuunnitelma vuoden 2016 aikana (Pöyry Finland Oy 31.1.2017).

Koska Myllylän pohjavesialueella kulkee useita vilkkaasti liikennöityjä liikenneväyliä, joilla on runsaasti myös raskasta liikennettä, ovat tieliikenneonnettomuudet ja niiden seurauksena tapahtuvat polttoaine- ja/tai kemikaalivuodot maaperään merkittävä onnettomuustilanneriski. Tämä tunnistettiin myös WSP-riskienhallintasuunnitelman riskitarkastelussa, jossa liikenneonnettomuudet, ajoneuvojen polttoainevuodot, säiliöautojen vuodot ja kemikaaleja kuljettavien junavaunujen vuodot arvioitiin H2-tason riskiksi (Pöyry Finland Oy 31.1.2017).

Tieliikenneonnettomuuksien tapahtuessa tiedossa olevilla pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä, noudattaa Keski-Uudenmaan pelastuslaitos torjuntatoimenpiteissä erityistä tarkkuutta. Vedenottamoiden turvaamiseksi nopea pelastustoiminta on ensisijaisen tärkeää. Myllylän pohjavesialueen kaikilla tieosuuksilla ei nykyisellään ole pohjavesisuojauslaitteita, joten maaperään onnettomuustilanteissa vuotaneiden polttoaineiden ja muiden nesteiden leviäminen syvempiin kerroksiin on estettävä 12 tunnin kuluessa. Vastaavaa aikaa käytetään pohjavesisuojausrakenteiden mitoituksessa. Kloridisuojauslaitteissa ja onnettomuussuojauksessa säiliöauto-onnettomuuden sattuessa vaaralliset aineet eivät saa tunkeutua alle 12 tunnissa tiivisteen läpi (Tiehallinto 2004). Onnettomuuden tapahtuessa tiivis yhteistyö ja tiedonvaihto pelastuslaitoksen, alueen vesihuoltolaitosten ja ympäristönsuojeluviranomaisten kesken on välttämätöntä. Pelastuslaitoksella tulee olla yksityiskohtaiset tiedot alueelle rakennettujen pohjavesisuojausten sijainnista ja rakenteesta. Välittömien pelastus- ja puhdistustoimenpiteiden jälkeen on sovittava ympäristönsuojeluviranomaisten kanssa jatkotoimet onnettomuusalueen maaperän jäännöspitoisuuksien osalta.

sien tutkimiseksi ja mahdollisen pohjaveden laadun jälkiseurannan käynnistämiseksi. Liikennevirasto on uudistamassa pohjavesisuojausohjeistusta. Ohjeen mukaan tienpitäjän ja pelastusviranomaisen tarpeisiin laaditaan pohjavesisuojausohje, josta ilmenee suojauksen rakenne, suojauksen vaatima seuranta ja kunnossapito, suojauksen tienpidolle aiheuttamat rajoitukset sekä mahdollisia ohjeita pelastusviranomaisille (Marja-Terttu Sikiö, esitelmä 19.3.2018).

Myllylän pohjavesialueella on kaksi öljytäytteistä muuntamoita. Öljymuuntamon rikkoutuminen salamaniskun aiheuttaman ylijännitteen takia voi aiheuttaa öljyvuodon maaperään. Mahdollisen öljyvuodon tapahtuessa toimintasuunnitelma on vastaava kuin edellä kuvattu tieliikenneonnettomuuden polttoaine- ja/tai kemikaalivuodon ympäristövaikutusten torjuntasuunnitelma.

## 15 Pohjaveden laadun tarkkailun kehittämistarpeet

### 15.1 Vedenottamon ennakoiva pohjaveden laadun tarkkailu

Pohjavedenottamoiden ennakoivassa pohjavesitarkkailussa tarkkaillaan säännöllisesti pohjaveden laatua ja alueella tunnistettujen kriittisten haitta-aineiden pitoisuuksia vedenottamon vaikutusalueella sijaitsevilla valikoiduilla havaintoputkissa. Tavoitteena on havaita haitalliset veden laadun muutokset ennen kuin veden laatu vedenottoaivoissa heikkenee.

Myllylän vedenottamolla ehdotetaan käynnistettäväksi ennakoiva pohjaveden laadun tarkkailu havaintoputkista GTK75-17 ja GTK78-17 (putkien sijainti esitetty karttaliitteessä 2.1). Havaintoputki GTK17-17 sijaitsee itäisellä harjumuodostuma-alueella ja siihen virtaa pohjavettä idästä, mm. nykyisen frisbeegolfradan suunnasta. Pohjavesikerroksen paksuus putken GTK75-17 kohdalla on 13 – 15 m. Havaintoputki GTK78-17 sijaitsee Vanhan Lahdentien itäpuolella, sen välittömässä läheisyydessä, ja siihen virtaa pohjavettä lännestä-luoteesta. Pohjavesikerroksen paksuus putken GTK78-17 kohdalla on lähes 30 m (Kaipainen ym. 30.5.2018). Ennakoivassa pohjavesitarkkailussa näytteitä ehdotetaan otettavaksi 1 – 2 kertaa vuodessa, ja näytteistä ehdotetaan määritettäväksi heterotrofinen pesäkeluku, koliformiset bakteerit, pH, happi, sähkönjohtavuus, sameus, TOC, typpiyhdisteet, alkaliteetti, kokonaiskovuus, kalsium, magnesium, natrium, kloridi, sulfaatti, rauta ja mangaani, raskasmetallit ja VOC-yhdisteet.

## 16 Muut jatkotoimenpide-ehdotukset

Vuonna 2017 tehty geologinen rakenneselvitys (Kaipainen ym. 30.5.2018) tuotti lisätietoa Myllylän pohjavesialueen virtauskuvasta ja vettä johtavien maakerrosten esiintymisestä. Tutkimuslinjat eivät ulottuneet pohjavesialueen koillispuolelle, jonne kallioperän merkittävä heikkousvyöhyke jatkuu. Lisätutkimuksilla ehdotetaan selvittettäväksi vettä johtavien hiekka- ja sorakerosten jatkuvuus Keravanjokilaaksossa koilliseen päin, ja niiden mahdollinen hydraulinen yhteys



Myllylän pohjavedenottamolle. Tutkimukset antaisivat tarkennettua tietoa Myllylän vedenottamon antoisuudesta ja alueelle suunniteltavan rakentamisen mahdollisuuksista ja rajoitteista.

## Lähdeluettelo

Britschgi, R., Rintala, J. & Puharinen, S.-T. 13.6.2018 Luonnos. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Suomen ympäristökeskus. 95 s. + liitteet.

Hatva, T., Hyyppä, J., Ikäheimo, J., Penttinen, H. & Sandborg, M. 1993. Soranoton vaikutus pohjaveteen. Raportti VI: Pohjavesi ja soranotto. Tutkimusraportti 1/1993, Ympäristöministeriö. 51 s. + liitteet.

Hellstén, P., Nystén, T., Kokkonen, P., Valve, M., Laaksonen, T., Määttä, T. & Miettinen, I. 2002. Vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen. Suomen ympäristö 552. Suomen ympäristökeskus. 59 s. + liitteet.

Juvonen, J. ja Lapinlampi, T. 2013. Energiakaivo. Maalämmön hyödyntäminen pientaloissa. Ympäristöopas 2013. 52 s. + liitteet.

Järvenpään kaupungin rakennusjärjestys. Kaupunginvaltuusto hyväksynyt 10.6.2013, noudatetaan 1.7.2013. 24 s. + liitteet.

Järvenpään kaupungin ympäristönsuojelumääräykset. Kaupunginvaltuusto hyväksynyt 9.6.2014, noudatetaan 17.7.2014. 12 s.

Järvenpään kaupunki. 16.5.2018. Valitut kasvusuunnat. ”Timantti kärkenä kohti etelää asemanseutuja tiivistäen”. 25 s. + liitteet.

Kaipainen, T., Rauhaniemi, T. & Valjus, T. 30.5.2018. Geologisen rakenteen selvitys Järvenpään Myllylän pohjavesialueella. Geologian tutkimuskeskus, Arkistoraportti 22/2018. 20 s. + liitteet.

Karonen, M., Mäntykoski, A., Lankiniemi, V., Nylander, E., Lehto, K. & Jalava, L. (toim.). 3.12.2015. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016 – 2021. 111 s. + liitteet.

Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta. 14.2.2012. Kuljetusliike Usvola Ky, Pekka ja Auno Usvola / Ympäristölupahakemus / Mullan valmistus, jätteiden välivarastointi ja maankaatopaikan toiminta. 55 s.

Kettunen, R., Toikkanen, E., Laaksonen, T., Koljonen, J. ja Onnila, P. 2013. Hulevesien laadun huomioiminen pohjavedenoton ja ympäristön suojelussa. Vesitalous 3/2013. s. 11 - 14.

Kivimäki, A.-L., Rautio, A., Korkka-Niemi, K., Brander, M., Nygård, M., Vahtera, H., Karhu, J., Salonen, V.-P., Kiirikki, M. ja Lahti, K. 2013. Vantaanjoen ja sen sivujokien hydrauliset yhteydet pohjavesimuodostumiin ja vaikutukset veden laatuun. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesien-suojeluyhdistys ry:n Julkaisu 69/2013. 121 s. + liitteet.

Kivimäki, A.-L. 6.6.2018. Lausunto Kuljetusliike Usvola Ky:n Usvanummen pohjavesitarkkailun 2017 tuloksista. 8 s. + liitteet.

Kuljetusliike Usvola Ky. 31.3.2017. Vuosiraportti 2017 Kuljetusliike Usvola Ky:n ympäristöluvan KYK:385/2010 alainen toiminta tilalla Usvanummi (186-401-1-2636).

Leinonen, V. ja Sivonen, O. 2017. Lohikalojen lisääntymisalueiden inventointi Vantaanjoella, Lep-sämänjoella, Keravanjoella ja Ohkolanjoella 2017. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuo-jeluyhdistys ry:n Raportti 21/2017. 62 s + liitteet.

Mäihäniemi, M. 26.3.2017. Hevosenlannan hyödyntämisvaihtoehdot ja niiden vaikutukset ym-päristöön. Diplomityö, Aalto-yliopisto, Kemian, bio- ja materiaalitekniikan maisteriohjelma. 96 s. + liitteet.

Pyy, O., Haavisto, T., Niskala, K. & Silvola, M. 2013. Pilaantuneet maa-alueet Suomessa. Katsaus 2013. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2013. 52 s. + liitteet.

Pöyry Finland Oy. 31.1.2017. Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymä WSP – Riskienhallinta-suunnitelma. 51 s. + liitteet.

Rajajärvi, S. 2005. Päijänne-tunnelista johdettavan lisäveden vaikutukset Keravanjoen veden määrään ja laatuun. Pro gradu –tutkielma, Helsingin yliopisto, Biotieteiden ja ympäristötieteiden laitos, Limnologia. 54 s. + liitteet.

Ramboll Finland Oy. 18.5.2017. Uudenmaan ELY-keskus, Liikenne- ja infrastruktuuri –vastuu-alue. Uudenmaan, Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen tieverkosto, Pohjaveden laadun seuranta vuonna 2016. 15 s. + liitteet.

Reinikainen, J. 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23/2007. Suomen ympäristökeskus. 90 s. + liitteet.

Salminen, J., Nystén, T. & Tuominen, S. 2010. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ja poh-javesien suojelu. MIDAS2-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 22/2010. Suomen ympä-ristökeskus. 41 s. + liitteet.

Suunnittelukeskus Oy. 7.2.2007. Marjamäen, Myllylän ja Nygårdin pohjavesialueiden suojelu-suunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskus, Tuusulan seudun vesilaitos, Järvenpään kaupunki, Keravan kaupunki, Sipoon kunta ja Tuusulan kunta. 39 s. + liitteet.

Söderström, S., Tuomainen, J., Karppanen, J., Mäenpää, M. & Pyy, O. 2016. Pilaantuneiden maa-alueiden kunnostuksiin liittyvät lupapäätökset vuonna 2014. Suomen ympäristökeskuksen ra-portteja 44/2016. 23 s. + liitteet.

Tidenberg, S., Taipale, T. & Gustafsson, J. 2009. MTBE ja TAME pohjavesiriskinä Suomessa. Suo-men ympäristö 29/2009. 80 s. + liitteet.

Tiehallinto. 2004. Pohjaveden suojaus tien kohdalla. Suunnitteluvaiheen ohjaus. 31 s. + liitteet.

Uudenmaan ELY-keskus. 2010. Tulvariskien alustava arviointi, Vantaanjoen vesistöalue. 29 s. + liitteet.

Whitten, D.G.A. & Brooks, J.R.V. 1972. A Dictionary of Geology. Penguin Books. 495 p. + appendix.

Ympäristötutkimus Oy Metsätähti. 1991. Lemmenlaakson kasvillisuus selvitys. 1991. 64 s. + liitteet.

## **Liite 1 Pohjavesien suojelun kannalta keskeisiä lakeja ja asetuksia**

Ympäristönsuojelulaki 527/2014

Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta 19/2017

Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta 713/2014

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muuttamisesta 1263/2014

Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006

Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta 341/2009

Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 929/2016

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015

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

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001

Jätelaki 646/2011

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös 344/83 maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista annetun kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen muuttamisesta 1199/1995

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus öljylämmityslaitteistoista 1211/1995

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007

Kemikaalilaki 599/2013

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 855/2012

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 856/2012

Valtioneuvoston asetus öljyvahinkojen torjunnasta 249/2014

Maa-aineslaki 555/1981

Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005

Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010

Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta annetun asetuksen muuttamisesta 314/2017

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

Terveydensuojelulaki 763/1994

Laki terveydensuojelulain muuttamisesta 942/2016

Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 1250/2014

Valtioneuvoston asetus romuajoneuvoista 581/2004

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 868/2010

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998

Valtioneuvoston asetus nestemäisten polttoaineiden jakeluasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista 444/2010

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 157/2017

Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 ja 63§:n muuttamisesta 283/2011

Valtioneuvoston asetus vesitalousasioista 1560/2011

Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista 846/2012

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 103/2015

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista annetun valtioneuvoston asetuksen 36 §:n muuttamisesta 960/2016

Vesilaki 587/2011

Vesihuoltolaki 119/2001

Laki vesihuoltolain muuttamisesta 681/2014

Vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60/EY)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/118/EY pohjaveden suojelusta pilaantumiselta ja huononemiselta (pohjavesidirektiivi)







## **Myllylän pohjavesialueen suojelusuunnitelma Päivitys 2018**

Järvenpään Myllylän pohjavesialueen suojelusuunnitelma päivitettiin vuoden 2018 aikana. Päivitystä varten lähetettiin alueen asukkaille ja yrityksille kyselyt sekä koottiin alueen pohjavesiolosuhteita selvittävien uusimpien tutkimusten tulokset ja pohjaveden laatu tiedot mahdollisimman kattavasti. Pohjavesiriskit kartoitettiin ja arvioitiin riskien merkittävyyttä. Tähän raporttiin on koottu päivitystyön tulokset ja esitetty tarvittavat pohjaveden suojelutoimenpiteet.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun  
vesiensuojeluyhdistys ry

**Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry**

Ratamestarinkatu 7 b, (3. krs), 00520 Helsinki

p. (09) 272 7270, [vhvsvy@vesiensuojelu.fi](mailto:vhvsvy@vesiensuojelu.fi)

[www.vantaanjoki.fi](http://www.vantaanjoki.fi)