

# Hyvinkään kaupunki Uudenmaan ympäristökeskus

Hyvinkään pohjavesialueen  
suojelusuunnitelman päivitys

**Sisältö**

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>TAUSTAA.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>2</b> | <b>YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ.....</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>POHJAVEDEN SUOJELU .....</b>                                  | <b>9</b>  |
| 3.1      | Lainsäädäntö ja viranomaismääräykset.....                        | 9         |
| 3.1.1    | Ympäristönsuojelulaki ja -asetus .....                           | 9         |
| 3.1.2    | Vesilaki.....  | 9         |
| 3.1.3    | Maa-ainoslaki .....  | 10        |
| 3.2      | Muu lainsäädäntö ja vesien suojelun tavoiteohjelma.....          | 11        |
| 3.3      | Suoja-alueet ja suojelusuunnitelmat.....                         | 11        |
| 3.4      | Talousveden laatuvaatimukset .....                               | 12        |
| 3.5      | Valvonta .....   | 13        |
| 3.6      | Toiminnanharjoittajan vastuu.....                                | 13        |
| 3.7      | Toiminnanharjoittajan selvilläolovelvollisuus .....              | 13        |
| <b>4</b> | <b>MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS.....</b>                              | <b>14</b> |
| <b>5</b> | <b>HYVINKÄÄN POHJAVESIALUEEN HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET.....</b> | <b>15</b> |
| 5.1      | Pohjavesialueluokitus.....                                       | 15        |
| 5.2      | Yleistä.....   | 15        |
| 5.3      | Pohjaveden virtauskuva.....                                      | 15        |
| 5.4      | Geologinen rakenne pohjavesialueella.....                        | 19        |
| 5.5      | Pohjavesialuerajaus .....  | 19        |
| 5.6      | Pohjavesialueen lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet.....               | 20        |
| <b>6</b> | <b>POHJAVESIVARAT.....</b>                                       | <b>20</b> |
| 6.1      | Pohjaveden muodostuminen ja vedenotto.....                       | 20        |
| 6.2      | Vesilaitoksen vedenkäsittely ja jakelujärjestelmät.....          | 21        |
| 6.3      | Pohjaveden laadun seuranta .....                                 | 21        |
| 6.3.1    | Vesilaitoksen suorittama käyttötarkkailu .....                   | 22        |
| 6.3.2    | Vedenlaadun viranomaisvalvonta .....                             | 22        |
| 6.3.3    | Vedenlaadun vapaaehtoinen ennakkoseuranta.....                   | 23        |
| 6.4      | Pohjaveden laatu .....   | 24        |
| 6.5      | Toimenpide-ehdotukset.....                                       | 27        |
| <b>7</b> | <b>RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT.....</b>                         | <b>28</b> |
| 7.1      | Yleistä.....   | 28        |
| 7.2      | Riskitoimintojen kartoitus ja arviointi.....                     | 28        |
| 7.3      | Sadevesi- ja viemäriverkosto .....                               | 29        |
| 7.3.1    | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....            | 29        |
| 7.4      | Öljysäiliöt .....  | 30        |
| 7.4.1    | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....            | 30        |
| 7.5      | Liikenne ja tienpito.....  | 31        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 7.5.1     | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 32        |
| 7.6       | Vaarallisten aineiden rautatiekuljetukset .....        | 33        |
| 7.6.1     | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 34        |
| 7.7       | Vaarallisten aineiden maantiekuljetukset .....         | 35        |
| 7.7.1     | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 35        |
| 7.8       | VAKSU-luokitus .....                                   | 35        |
| 7.9       | Teollisuus ja yritystoiminta .....                     | 38        |
| 7.9.1     | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 39        |
| 7.10      | Polttoaineen jakeluasemat .....                        | 39        |
| 7.10.1    | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 40        |
| 7.11      | Pilaantuneet maa-alueet ja pohjavesi .....             | 41        |
| 7.11.1    | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 41        |
| 7.12      | Kaatopaikat .....                                      | 42        |
| 7.12.1    | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 42        |
| 7.13      | Jätevedenpuhdistamot .....                             | 42        |
| 7.14      | Torjunta-aineet .....                                  | 42        |
| 7.15      | Maa-ainesten otto .....                                | 45        |
| 7.15.1    | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 45        |
| 7.16      | Maa-, ja metsätalous .....                             | 46        |
| 7.16.1    | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 46        |
| 7.17      | Muu toiminta .....                                     | 46        |
| 7.17.1    | Sikatalouden tutkimusasema .....                       | 46        |
| 7.17.1.1  | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 47        |
| 7.17.2    | Hautausmaat .....                                      | 47        |
| 7.17.2.1  | Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi .....  | 48        |
| <b>8</b>  | <b>VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET</b> |           |
|           | <b>VAHINKOTAPAUKSISSA .....</b>                        | <b>49</b> |
| 8.1       | Tiedonvälitys ja onnettomuusilmoitus .....             | 49        |
| 8.2       | Vahinkojen torjunta .....                              | 49        |
| <b>9</b>  | <b>VALVONTA JA SEURANTA .....</b>                      | <b>50</b> |
| <b>10</b> | <b>TOIMENPIDEOHJELMA .....</b>                         | <b>50</b> |

## VIITELUETTELO

### Liitteet

|          |   |
|----------|---|
| Liite 1  | Lähdeluettelo   |
| Liite 2  | Pohjavettä yleisesti vaarantavat laitokset ja toiminnot   |
| Liite 3  | Ympäristönsuojelulaki; ote  |
| Liite 4  | Ympäristönsuojeluasetus; ote  |
| Liite 5  | Vesilain 1. ja 9. luku; ote   |
| Liite 6  | Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 461/2000 talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista |
| Liite 7  | KTM:n päätös maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista                                      |
| Liite 8  | Hyvinkään kaupungin ympäristönsuojelumääräykset   |
| Liite 9  | Vaarallisten aineiden luokitus ja LVM:n asetus 277/2002; ote  |
| Liite 10 | Hyvinkään pohjavesialueen riskitoiminnot ja luokitus  |
| Liite 11 | VAKSU-luokitus ja ohjeelliset toimenpideohjeet  |
| Liite 12 | Raakaveden laatumietoja Hyvinkään vesilaitoksella vuosina 1996 – 2006                                   |
| Liite 13 | PIMA-kohteet  |
| Liite 14 | Toimenpideohjelma   |

### Kartat

|          |  |
|----------|--|
| Kartta 1 | Hyvinkään pohjavesialueen hydrogeologinen kartta 1 |
| Kartta 2 | Hyvinkään pohjavesialueen hydrogeologinen kartta 2 |
| Kartta 3 | Hyvinkään pohjavesialueen hydrogeologinen kartta 3 |
| Kartta 4 | Hyvinkään pohjavesialueen hydrogeologinen kartta 4 |
| Kartta 5 | Hyvinkään pohjavesialueen riskitoimintokartta 1    |
| Kartta 6 | Hyvinkään pohjavesialueen riskitoimintokartta 2    |
| Kartta 7 | Hyvinkään pohjavesialueen PIMA-kohteet             |

## ESIPUHE

Hyvinkään kaupungissa on tehty pitkäjänteistä ja päättäväistä työtä pohjaveden suojelun hyväksi. Merkittävä osa Hyvinkään Veden ottamoista saa vetensä kaupungin ydinkeskustan alueella sijaitsevalta pohjaveden muodostumisalueelta. Pohjaveden laatua ja määrää uhkaavat riskit on kartoitettu, tunnistettu ja työ niiden poistamiseksi ja pienentämiseksi on ollut määrätietoista.

Eräänä suojelutyön taitekohtana voidaan pitää vuotta 1993, jolloin vesihuoltolaitoksella tehtiin päätös pohjaveden laadun ennakkoseurannan aloittamisesta. Ennakkoseuranta perustuu siihen tosiasiaan, että jos vedenlaatu ottamon kaivoissa heikkenee, ollaan jo myöhässä; vahinko on jo sattunut. Pohjaveden ennakkoseurannan toteuttamiseksi vuonna 1994 asennettiin laaja havaintoputkiverkosto, jota on täydennetty vuosien saatossa. Tällöin aloitettu vedenlaadun ennakkoseuranta oli ensimmäisiä Suomessa.

Hyvinkään kaupungin pohjavesialueen kokonaisuudessaan kattava suojelusuunnitelma valmistui 1997. Sen laadinnan yhteydessä kartoitettiin yksityiskohtaisesti pohjaveden laatua ja määrää uhkaavat riskit ja laadittiin toimenpideohjelma suojelun toteuttamiseksi. Tärkeä askel käytännön suojelutyön toteuttamisessa oli koota kaupungin resurssit ja kohdentaa ne palvelemaan suojelutyötä, sekä kaupungin korkeimmissa elimissä tehty päätös ottaa pohjaveden suojelu strategiseksi päätavoitteeksi.

Ilman eri viranomaisten välistä yhteistyötä ei suojelu voi käytännössä toteutua - siihen ei yksinään vesilaitoksen resurssit riitä. Kaupunki on lisännyt panostustaan myös suojelutyön resursseihin. Vuonna 2000 perustettu maaperä- ja pohjavesityöryhmä on vastannut suojelutyön suunnittelusta, koordinoinnista ja tarvittavien resurssien hallinnasta. Työryhmä koostuu Hyvinkään kaupungin tekniikan ja ympäristön toimialan henkilöistä, sekä Uudenmaan ympäristökeskuksen asiantuntijoista.

Pohjaveden suojelutyön tulee onnistuakseen olla erittäin pitkäjänteistä, se on luonteeltaan työ, joka muuttuvassa kaupunkirakenteessa ei valitettavasti koskaan pääty. Nyt laadittu pohjaveden suojelusuunnitelman päivitys antaa maaperä- ja pohjavesityöryhmälle entistä paremman työkalun suojelutyön tavoitteiden toteuttamisessa.

## 1 TAUSTAA

Hyvinkään pohjavesialueelle 0110651 on laadittu suojelusuunnitelma vuonna 1997. Hyvinkään kaupungin Vesihuoltolaitoksen tilaaman suojelusuunnitelman laati silloinen Maa ja Vesi Oy (nyk. Pöyry Environment Oy). Tämä raportti on kyseisen suojelusuunnitelman päivitys.

Hyvinkään pohjavesialue on Hyvinkään kaupungin tärkein raakaveden lähde. Alueella on tehty lukuisia pohjavesitutkimuksia, sekä pohjaveteen välillisesti liittyviä tutkimuksia. Tutkimusaineistoa on kertynyt runsaasti, etenkin geofysikaalinen tutkimusaineisto on varsin kattava. Aikaisemmat tutkimukset ovat luettelona liitteessä 1.

Tämän työn pyrkimyksenä on koota yhteen suunnitelma-alueella aiemmin tehtyjen tutkimusten tiedot sekä täydentää, tarkentaa ja päivittää suojelusuunnitelman riskikohdetietoja. Päivityksessä käsitellään myös nykyistä maankäyttötilannetta ja –suunnitelmia sekä esitetään täydennetty toimenpideohjelma riskien hallitsemiseksi. Myös lainsäädäntö on muuttunut vuoden 1997 suojelusuunnitelman laatimisen jälkeen.

Työtä on ohjannut suunnittelutyöryhmä, johon ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

- Toimialajohtaja Pertti Viitanen, Hyvinkään kaupunki (31.1.2007 asti)
- Vesihuoltojohtaja Kari Viitanen, Hyvinkään Vesi
- Vesihuoltokemisti Marita Honkasalo, Hyvinkään Vesi
- Yleiskaavasuunnittelija Hannu Lindqvist, Hyvinkään kaupunki
- Ympäristöpäällikkö Minna Sulander, Hyvinkään kaupunki (31.10.2006 asti)
- Ympäristöpäällikkö Mika Lavia, Hyvinkään kaupunki (8.11.2006 alkaen)
- Ympäristötoimenjohtaja Riitta Simonen, Hyvinkään kaupunki (31.3.2007 asti)
- Ympäristötarkastaja Minna Helenius, Hyvinkään kaupunki
- Suunnittelija Esko Nylander, Uudenmaan ympäristökeskus
- Suunnittelija Timo Kinnunen Uudenmaan ympäristökeskus (30.1.2007 alkaen)
- Hydrogeologi Jukka Ikäheimo, Pöyry Environment Oy
- Hydrogeologi Esa Kallio, Pöyry Environment Oy
- Hydrogeologi Riku Hakoniemi, Pöyry Environment Oy

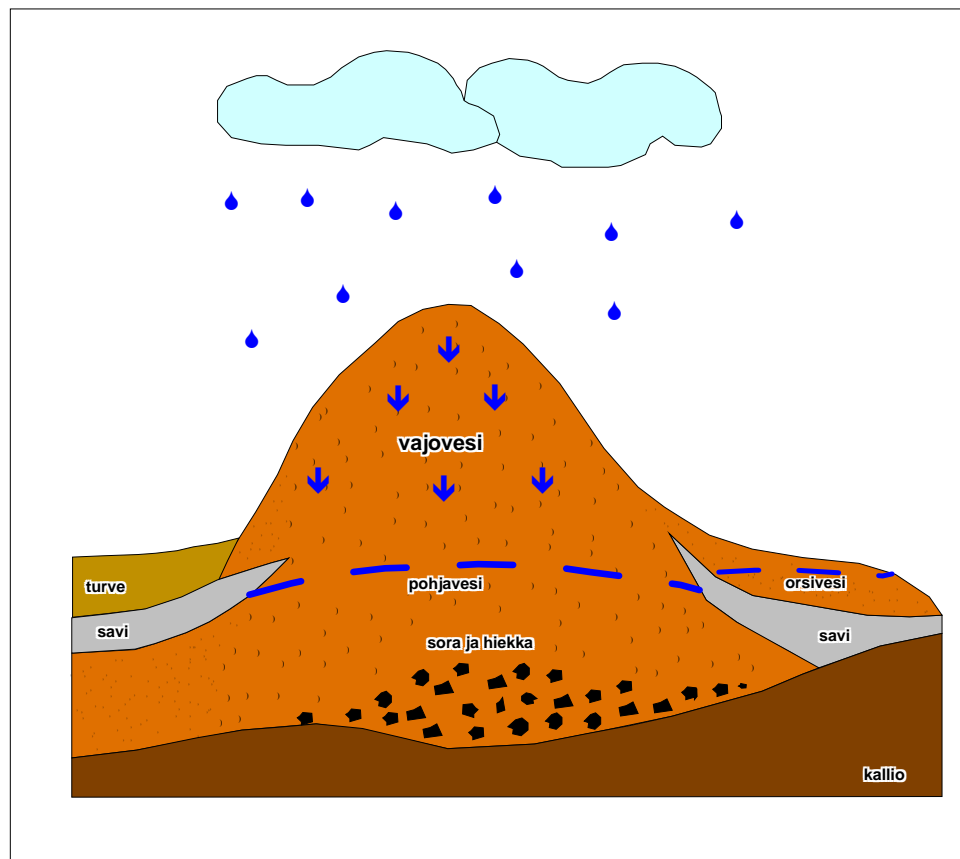
## 2

**YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ**

Suomessa yleisten vesilaitosten jakamasta talousvedestä noin 60 % on pohjavettä. Uudenmaan alueella pohjaveden osuus vesilaitosten jakamasta vedestä on noin 55 %. Pohjaveden käyttötavoite vuoteen 2010 mennessä on 70 – 75 %. Ennusteen perusteena on pohjaveden pintavettä parempi laatu. Talousveden ohella pohjavedellä on keskeinen sija myös elintarviketeollisuudessa. Parin viime vuosikymmenen aikana pohjaveden laatu on kuitenkin alkanut huonontua ihmisen toiminnan seurauksena monissa pohjavesiesiintymissä.

Pohjavedeksi kutsutaan maaperässä tai kallioperässä esiintyvää vettä, joka on muodostunut sadevesien, sulamisvesien tai pintavesistä tapahtuneen suotautumisen seurauksena. Irtonainen maa-aines kallion päällä on huokoista. Pohjaveden hyödynnettävyyden kannalta tärkeämpi tunnusluku on tehokas huokoisuus, jolla tarkoitetaan sitä huokostilaa, jossa vesi kykenee virtaamaan. Tehokas huokoisuus on suurin karkearakeisilla lajittuneilla maalajeilla.

Pohjavesikerroksen alapuolella on enemmän tai vähemmän tiiviimpi pohja, useimmiten pienen tehokkaan huokoisuuden omaava moreeni tai savi ja lopulta kallioperä. Pohjavettä on käytännöllisesti katsoen kaikkialla mutta sen määrä ja hyödynnettävyys vaihtelevat suuresti geologisesta muodostumasta riippuen. Pohjavesiesiintymät sijaitsevat geologisissa muodostumissa, joissa vettä johtavat kerrokset ovat useimmiten hiekkaa tai soraa (kuva 1). Yleisesti pohjavesimuodostumia esiintyy harjuissa ja reunamuodostumissa, kuten Salpausselkien alueella.



KUVA 1. Pohjaveden muodostuminen ja esiintyminen harjussa (harjun poikkileikkaus).

Yhdyskuntien vedenottoon ovat parhaiten hyödynnettävissä alueet, joissa maaperä on karkearakeista ja vesi liikkuu suhteellisen nopeasti täyttäen kaivot. Alueiden tulee myös olla vesimäärältään (käytännössä muodostumisalueen pinta-alaltaan) riittävän suuria. Näitä muodostumia kutsutaan pohjavesiesiintymiksi. Niitä voi kuvata maanalaisiksi vesivarastoiksi, joita sateet, lumien sulaminen sekä pintavesistöistä tapahtuva suotautuminen täydentävät ja uusivat.

Pohjaveden muodostumisalueelta, tai -alueilta pohjavesi kulkeutuu kohti purkautumispaikkaansa. Pääsääntöisesti pohjavedet purkautuvat joko lähteiden kautta, soille, ojiin, sekä pintavesistöihin järven tai joen pohjan kautta.

Sadevesi puhdistuu maaperässä periaatteessa seuraavilla tavoilla:

- Kasvit, maan pintaosissa elävät pieneliöt ja mikrobit käyttävät monia sadeveden mukana tulevia aineita ravinnokseen ja muuttavat aineenvaihdunnassaan monia haitallisia aineita haitattomaan muotoon. Esimerkiksi sadeveden typpiyhdisteet ovat ravintoaineita, joita luonnontilaisessa maassa ei juuri lainkaan pääse maan pintaa syvemmälle.
- Sadevesi on hapanta. Hapan sadevesi ja suotautuvaan sadeveten liuenneet humusaineet rapauttavat kiviainesta. Samalla veden pH nousee ja monet liuenneet aineet, erityisesti rauta-, mangaani- ja alumiiniyhdisteet, saostuvat uudelleen vähän maan pinnan alapuolelle muodostaen maannoksen rikastumiskerroksen. Pitkään jatkunut pohjaveden happamoituminen pysähtyi 1990-luvulla, pohjaveden pH on nykyisin monin paikoin kääntynyt jopa nousuun. Pohjavesi on Suomen olosuhteissa kuitenkin usein lievästi hapanta.
- Sadeveden mukana tulevat myrkylliset metallit ja monet muut aineet kiinnittyvät maan pintaosan mineraalirakeisiin, humukseen ja rikastumiskerrokseen. Maaperä siivilöi mekaanisesti maan pintaan joutuvia hiukkasia tai haitallisia mikrobeja kuten bakteereja. Maannoksen alapuolisessa vajovesikerroksessa ja pohjavesikerroksessa vesi edelleen reagoi mineraaliaineksen kanssa ja sen koostumus muuttuu pohjavedelle ominaiseksi.

Maan pinnan alapuolella olosuhteet ovat hyvin vakaat; esimerkiksi lämpötila ei merkittävästi vaihtele vuodenaikojen mukaan. Pohjaveden lämpötila on jatkuvasti +4...+7 C°.

Tavallisesti pohjaveden muodostumisalueilla maan pinta on karkearakeista kiviainesta (hiekkaa tai soraa) ja vuotuisesta sadannasta jopa 40 - 70 % suotautuu pohjavedeksi. Vuorokaudessa muodostuu pohjavettä sadannasta ja suotautumisesta riippuen keskimäärin 600 - 1000 m<sup>3</sup> neliökilometriä kohden.



### 3 POHJAVEDEN SUOJELU

#### 3.1 Lainsäädäntö ja viranomaismääräykset

Pohjaveden käyttöä ja suojelua säädetään vesi- ja ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa sekä esimerkiksi maa-aineslaissa, terveydensuojelu-, kemikaali- ja jätelaissa.

##### 3.1.1 Ympäristönsuojelulaki ja -asetus

Ympäristönsuojelulaki astui voimaan 1.3.2000. Laki yhtenäistää ympäristölainsäädäntöä ja sen lupajärjestelmiä. Ympäristönsuojelulaki on pilaamisen torjunnan yleislaki ja sitä sovelletaan maaperää, vesiä ja ilmaa pilaavaan toimintaan. Suurimmat muutokset kohdistuivat vesilakiin. Vesilain soveltamisala supistui, kun jätevesien johtamisesta ja muusta vesien pilaantumisen torjunnasta sekä niihin liittyvistä korvauksista säädetään ympäristönsuojelulaissa. Vesilaki jäi vesitalousasioiden yleislaiksi.

**Pohjaveden pilaamiskiellon** (Ympäristönsuojelulaki 1:8 §, Liite 3) kieltämiin toimenpiteisiin ei voi saada ympäristöviranomaisen lupaa. Lain mukaan ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että

- Tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
- Toisen kiinteistöllä oleva pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
- Toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen etua.

Ympäristönsuojelulaissa on lisäksi **maaperän pilaamiskiello** (Ympäristönsuojelulaki 1:7 §), joka liittyy läheisesti pohjaveden suojeluun. Lain mukaan ”maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus”. Ote ympäristönsuojelulaista on liitteessä 3.

Ympäristönsuojeluasetuksessa kohdassa 1:1 § (liite 4) on määritelty toiminnot, jotka vaativat ympäristöluvan. Ympäristölupa vaaditaan vähäisempäänkin toimintaan, mikäli toiminta sijoittuu tärkeälle tai muulle vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisriski.

##### 3.1.2 Vesilaki

**Pohjaveden muuttamiskiellon** (VL 1:18:1, Liite 5) tarkoittamia toimenpiteitä ei saa tehdä ilman ympäristölupaviraston lupaa. Näitä ovat toimenpiteet, joista ”voi aiheutua esimerkiksi jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen, tärkeän

tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen antoisuuden olennainen väheneminen tai sen hyväksikäyttömahdollisuuden muu huonontuminen taikka toisen kiinteistöllä talousveden saannin vaikeutuminen. Kielto koskee myös maa-ainesten ottamista ja muuta toimenpidettä, jos siitä voi aiheutua edellä mainittua seurausta. Lupaa ei voida myöskään myöntää, jos toimenpiteestä voi aiheutua pohjaveden pilaamiskiellossa tarkoitettu seuraus”.

Tällaiseen toimintaan voidaan myöntää lupa, jos siitä saatu hyöty on siitä johtuvaa vahinkoa, haittaa ja muuta edunmenetystä huomattavasti suurempi.

Lupaa ei voida myöntää, jos ”toimenpiteestä aiheutuisi asutus- tai elinkeino-oloja huonontava veden saannin estyminen tai vaikeutuminen laajalla alueella taikka muu yleiseltä kannalta huomattava vahingollinen muutos ympäristön oloissa tai luonnonsuhteissa eikä muutoksen vaikutuksia toimenpiteen yhteydessä suoritettavin järjestelyin voida estää”.

Vesilaki antaa mahdollisuuden perustaa vedenottamon ympärille suoja-alueet, joihin kohdistuvaa toimintaa voidaan rajoittaa suoja-aluemääräyksillä (VL 9:20).

Vesilaki on uudistumassa ja lakiesitys on tällä hetkellä lausuntokierroksella.

### 3.1.3

#### **Maa-aineslaki**

Maa-aineslain 3 §:n 1. momentin mukaan maa-aineksia ei saa ottaa niin, että siitä aiheutuu

- kauniin maisemakuvan turmeltumista,
- luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista,
- huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa,
- tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantuminen, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

Maa-aineslain 3 §:n 4. momentin mukaan ”ottamispaikat on sijoitettava ja ainesten ottaminen on järjestettävä niin, että ottamisen vahingollinen vaikutus luontoon ja maisemakuvaan jää mahdollisimman vähäiseksi. Pyrkimyksenä tulee olla, että maa-ainesesiintymää hyödynnetään säästeliäästi ja taloudellisesti, eikä toiminnasta aiheudu asutukselle tai ympäristölle vaaraa tai kohtuullisin kustannuksin vältettävissä olevaa haittaa”.

Kiven, soran, hiekan, saven ja mullan ottamiseen tarvitaan maa-aineslain mukainen lupa. Lupa ei ole tarpeen, jos aineksia otetaan omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten asumiseen tai maa- ja metsätalouteen. Käytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien kunnossapitoon. Ottamispaikat on kuitenkin sijoitettava ja ainesten ottaminen on järjestettävä haitattomasti kuten maa-aineslain 3 §:n 4. momentissa on säädetty. Yhteisalueilla on lisäksi noudatettava maa-aineslain 3 §:n 1. momenttia ja 3 §:n 2. momenttia, jonka mukaan ottaminen ei saa vaikeuttaa voimassa olevaa asemakaavan tai oikeusvaikutteisen yleiskaavaan toteutumista. Lisäksi 15.6.2000 voimaan tulleen maa-aineslain muutoksen mukaisesti kotitarveotto, jonka kokonaismäärä ylittää 500 m<sup>3</sup>, tulee ilmoittaa kunnan valvontaviranomaisille.

### 3.2 Muu lainsäädäntö ja vesien suojelun tavoiteohjelma

Pohjaveden suojeluun liittyvää lainsäädäntöä on lisäksi mm. maankäyttö- ja rakennus-, terveydensuojelu-, jäte-, kemikaali- ja öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä.

Valtioneuvosto on tehnyt viranomaisia sitovan periaatepäätöksen vesien suojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 2005. Päätös on vanhentunut ja sen tilalle ollaan laatimassa EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpanoa uusimalla säädöksillä. Näistä keskeisempiä ovat **laki vesienhoidon järjestämisestä** ja sen pohjalta annettavat asetukset. Näistä ensimmäinen, **asetus vesienhoitoalueista**, tuli voimaan yhdessä lain kanssa alkuvuodesta 2005. Valtioneuvoston **asetus vesienhoidon järjestämisestä** on annettu 30.11.2006. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi pohjaveden suojelusta pilaantumiselta ja heikkenemiseltä on annettu 12.12.2006. Lisäksi on valmisteilla myös muita asetuksia.

Vesien suojelussa ja hoidossa pyritään EU:ssa yhteisiin ympäristötavoitteisiin, jotka pohjaveden osalta ovat seuraavia:

- Pinta- ja pohjavesien tila ei heikkene
- Pohjavesien kemiallinen ja määrällinen tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään hyvä
- Pilaavien ja muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden pääsyä vesiin rajoitetaan.

Yleiseurooppalaisen tavoitteen mukaisesti tavoitteena on saavuttaa vesien hyvä tila viimeistään vuonna 2015. Alueellinen ympäristökeskus järjestää vesienhoitoalueella pohjavesien seurannan vuoden 2007 alusta alkaen. Pohjavedet luokitellaan määrällisen ja kemiallisen tilan perusteella joko hyvään tai huonoon luokkaan. Luokka määräytyy heikomman tilan mukaan. Alueellisten ympäristökeskusten johdolla laaditaan vuoteen 2009 mennessä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat.

### 3.3 Suoja-alueet ja suojelusuunnitelmat

Ympäristölupavirasto voi hakemuksesta määrätä tietyn ottamon ympärillä olevan alueen terveydellisistä syistä tai pohjaveden puhtauden säilyttämiseksi vedenottamon suoja-alueeksi, jolla ilman ympäristölupaviraston lupaa ei saa pitää asuin- taikka muuta vakituksena oleskelupaikkana olevaa rakennusta taikka sellaista varastoa, säiliötä, johtoa, viemäriä tai laitosta, mistä likaa tai muuta veden laatuun vaikuttavaa ainetta voi päästä pohjaveteen, eikä myöskään suorittaa sellaista toimintaa, joka vahingollisella tavalla voi huonontaa ottamosta saatavan veden laatua (VL 9:20).

Vesilain mukainen suoja-alue voidaan määrätä vain vedenottamolle. Tämä seikka on rajoittanut sen käyttökelpoisuutta pohjavesialueiden suojelussa. Suoja-alueen määrittäminen voidaan hakea ympäristölupavirastolta myös samalla, kun haetaan vedenottolupaa. Lainsäädännön kehittämisen myötä on suoja-alueiden muodostamisen merkitys vähentynyt. Vedenottamoiden suoja-alue voidaan monessa tapauksessa korvata pohjavesialueen suojelusuunnitelmalla.

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman ja lain mukaisen suoja-alueen tavoitteet ovat samat. Suoja-alueen määrittelyä voidaan soveltaa suojelusuunnitelmamenettelyn ohella.

Suojelusuunnitelmamenettely poikkeaa suoja-alueenmenettelystä seuraavissa olennaisissa kohdissa:

- Suojelusuunnitelma ei ole ottamokohtainen, vaan kattaa koko pohjavesialueen tai sen osan reunavyöhykkeineen.
- Suojelusuunnitelmamenettelyä voidaan soveltaa kaikilla pohjavesialueilla, myös sellaisilla, joita ei ole otettu vedenhankintakäyttöön.
- Suojelusuunnitelma on sisällöltään usein kattavampi kuin lain mukainen suoja-alue-suunnitelma.

Suojelusuunnitelmaa ei toimiteta ympäristölupaviraston vahvistettavaksi vaan sitä käytetään ohjeena viranomaistoiminnassa kuten maankäytön suunnittelussa, vesi- ja ympäristönsuojelulain mukaisissa pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskieltojen valvonnassa, öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnassa, ympäristölupia myönnettäessä, jätehuollon suunnittelussa sekä maa-ainelain ja rakennuslain mukaisia lupia myönnettäessä.

Suojelusuunnitelmilla ei ole välittömiä tai sitovia juridisia seurausvaikutuksia eikä niiden laatimisesta tai soveltamisesta siten aiheudu korvausvastuuta vedenottajalle. Juridisia seurausvaikutuksia syntyy vasta sovellettaessa käytäntöön vesi-, ympäristönsuojelu-, maa-aines- ynnä muita lakeja suojelusuunnitelmassa esitettyjen näkökohtien mukaisesti, jolloin samalla ratkaistaan kuhunkin lakiin liittyvät mahdolliset korvaus- ja lunastuskysymykset (Vesi- ja ympäristöhallituksen valvontaohje nro 65).

### **3.4 Talousveden laatuvaatimukset**

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (STM 461/2000) tuli voimaan 26.5.2000. Nämä vaatimukset koskevat terveydensuojelulain 16 § tarkoitettua vettä seuraavasti:

- vettä, jota toimitetaan talousvetenä käytettäväksi vähintään 10 m<sup>3</sup> päivässä tai vähintään 50 henkilön tarpeisiin,
- elintarvikkeita ihmisten käyttöön valmistavassa yrityksessä käytettävää vettä sekä
- vettä, jota jaetaan talousvetenä käytettäväksi osana julkista tai kaupallista toimintaa.

Veden tulee täyttää laatuvaatimukset tullessaan kuluttajan käyttöön. Asetuksessa vedenlaatuparametrit on jaettu laatuvaatimuksiin (mikrobiologiset ja kemialliset laatuvaatimukset) ja osoitinmuuttujiin, jotka kuvaavat veden yleistä laatua. Voimaan tulleen päätöksen mukaisesti talousveden laatu ja sen valvonta on pitänyt saattaa ko. päätöksen mukaiseksi 25.12.2003 mennessä.

Asetuksen 4 §:n mukaan talousvedessä ei saa olla pieneliöitä tai loisia tai mitään aineita sellaisina määrinä tai pitoisuuksina, joista voi olla vaaraa ihmisten terveydelle. Talousveden on täytettävä liitteessä 6 esitetyt vähimmäisvaatimukset. Talousveden on myös oltava käyttötarkoitukseensa soveltuvaa, eikä se saa aiheuttaa haitallista syöpymistä tai haitallisten saostumien syntymistä vesijohdoissa ja vedenkäyttölaitteissa. Käyttökelpoisuuteen perustuvat laatusuosituksia on myös esitetty liitteessä 6.

### 3.5 Valvonta

Yleisenä valvontaviranomaisena Hyvinkään kaupungin alueella toimii Uudenmaan ympäristökeskus ja Hyvinkään kaupungin ympäristölautakunta.

Paikallisilla valvontaviranomaisilla on tärkein osuus valvonnassa, koska he tuntevat alueen, siellä olevat toiminnot ja saavat yleensä ensimmäisinä tiedon siitä, mitä alueella tapahtuu. Hyvinkään kaupungin valvontaviranomaiset ovat aktiivisia ja seuraavat pohjavesialueella tapahtuvia toimintoja. Pohjaveden suojelua voidaan edistää jakamalla informaatiota, jotta pohjavesivahingot voitaisiin ennakolta torjua. Tiedon jakamista ja asennekasvatusta voidaan tehdä kuntien sisällä esimerkiksi kouluissa, kylätoimikunnissa, paikallisessa yhdistystoiminnassa, lehdissä ym. Vedenottajan velvollisuus on seurata alueella tapahtuvaa toimintaa ja toimia yhteistyössä viranomaisten kanssa.

Kunnan terveydensuojeluviranomaisen tulee yhteistyössä talousvettä toimittavan laitoksen kanssa laatia talousvettä toimittavien laitosten säännöllistä valvontaa varten laitoskohtainen *valvontatutkimusohjelma*, jossa laitoksen ominaispiirteet on otettu huomioon. Ohjelmaan tulee sisällyttää vedenottamon haavoittuvasta sijainnista tai läheisistä onnettomuusalttiista toiminnoista aiheutuvat erityisvalvonnan tarpeet. Valvontatutkimusohjelmaa laatiessaan kunnan terveydensuojeluviranomaisen on tarvittaessa pyydettävä lausunto asianomaiselta alueelliselta ympäristökeskukselta. Valvontatutkimusohjelma on toimitettava tiedoksi lääninhallitukselle ja alueelliselle ympäristökeskukselle. Valvontatutkimusohjelmaa tulee tarkistaa vähintään viiden vuoden välein ja muulloinkin, milloin sitä olosuhteiden muuttumisen takia on pidettävä tarpeellisena. Hyvinkään terveydensuojeluviranomaisena toimii ympäristölautakunta.

Kunnan terveydensuojeluviranomaisen on huolehdittava, että talousveden toimittaja tiedottaa riittävästi toimittamansa veden laadusta. Lisäksi kunnan terveydensuojeluviranomaisen on huolehdittava, että kunnan alueella olevat kotitaloudet, joita ei ole liitetty talousvettä toimittavan laitoksen vesijohtoon, saavat riittävästi tietoa alueensa talousveden laadusta, siihen mahdollisesti liittyvistä terveyshaitoista sekä haittojen poistamismahdollisuuksista.

### 3.6 Toiminnanharjoittajan vastuu

Nykyisen ympäristönsuojelulain mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle. Laissa on myös ilmoitusvelvollisuus; mikäli maaperään tai pohjaveteen on päässyt pilaantumista aiheuttavaa ainetta, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaisille. Lisäksi alueellinen ympäristökeskus voi määrätä puhdistamisesta vastuussa olevan selvittämään pilaantuneen alueen laajuuden ja puhdistustarpeen.

### 3.7 Toiminnanharjoittajan selvilläolovelvollisuus

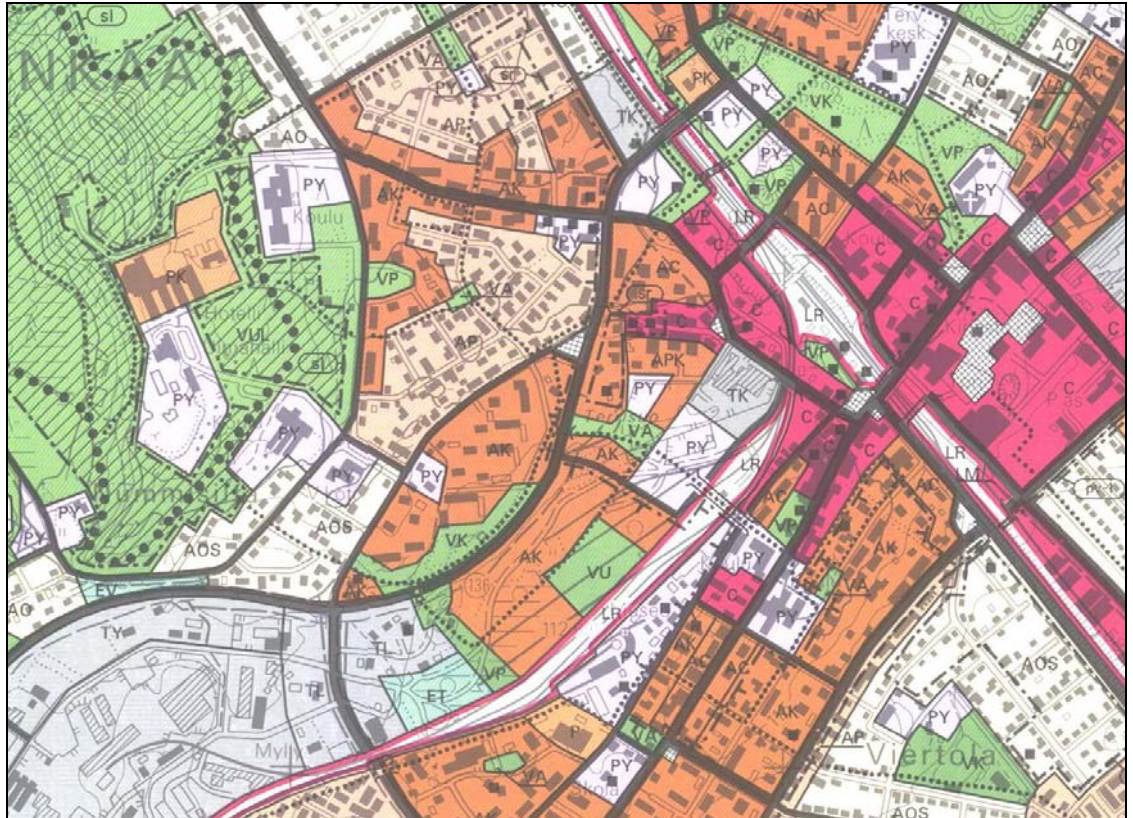
Ympäristönsuojelulain 5 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista.



Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa on lisäksi noudatettava jätelain (1072/1993) 4 ja 6 §:ssä säädettyjä yleisiä velvollisuuksia.

#### 4 MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

Hyvinkään pohjavesialue sijaitsee suurelta osin Hyvinkään keskustaajaman alueella. Alueella on voimassa Keskustaajamana osayleiskaava, joka on ydinkeskustaa ja Yli-Jurvan alueita lukuun ottamatta oikeusvaikutteinen yleiskaava. Pääosalla keskustaajamasta on voimassa asemakaava. Merkittävimpiä asemakaavoittamattomia alueita ovat Nummenmäen alue, jossa osayleiskaavassa ositettua ympäristöhäiriötä aiheuttamattoman teollisuuden alue ollaan muuttamassa osayleiskaavalla asumiseen. Nummenmäen alueen vieressä sijaitsevan lentokentän alueella ei ole voimassa asemakaavaa. Muita merkittävimpiä asemakaavoittamattomia alueita on Hangonratapihalla, Sonnimäessä ja Nikinharjulla, Hyvinkäänkylän peltoaukealla, Ävikissa ja Uudenmaan maaseutuopiston alueella.



KUVA 2. Hyvinkään keskustaajaman yleiskaava, ote suunnitelma-alueelta.

Keskustaajaman merkittävimmät pohjavesialueen teollisuusalueet sijaitsevat Sahanmäessä (mukaan lukien VR:n konepaja) ja Hiiltomossa. Sahanmäen teollisuusalue sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa ja Hiiltomo sijoittuu pohjavesialueen keskiosan ja länsiosan väliselle kapeahkolle osuudelle.

Pohjavesialueen pohjois- eteläsuuntaisella jaksolla sijaitsee Kulomäen maa-ainesten ottoalue ja maankaatopaikka sekä käytöstä poistettu kaatopaikka. Kapulan

jätteenkäsittelyalue Hyvinkään ja Riihimäen rajalla sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella.

Pohjavesialueella on kolme hautausmaata: Puolimatka, Rautatieläisten hautausmaa ja Rauhanummi, joka sijaitsee Hausjärven kunnan puolella.

Hyvinkäänkylän vedenottamoalue on maa- ja metsätalousvaltaisen alueen keskellä. Sveitsin ottamo sijaitsee luonnonsuojelualueella, kaupunkitaajaman kupeessa. Hausjärven kunnan puolella sijaitsevat Erkylän vedenottamokaivot sijaitsevat soranottovaltaisen alueen vaikutuspiirissä.

## **5 HYVINKÄÄN POHJAVESIALUEEN HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET**

### **5.1 Pohjavesialueluokitus**

Vesi- ja ympäristöhallinto on kartoittanut Suomessa ne alueet, joista pohjavettä on mahdollista saada hyötykäyttöön. Nämä luokitellaan käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa mukaan seuraavasti:

- I Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue
- II Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue
- III Muu pohjavesialue

Hyvinkään pohjavesialue kuuluu luokkaan I ja toimii Hikiän tekopohjavesilaitoksen ohella Hyvinkään kaupungin pääraakavesilähteenä. Vuonna 2006 noin 40 % vesilaitoksen vedestä otettiin Hyvinkään pohjavesialueella sijaitsevilta ottamoilta, loput Hikiän tekopohjavesilaitokselta.

### **5.2 Yleistä**

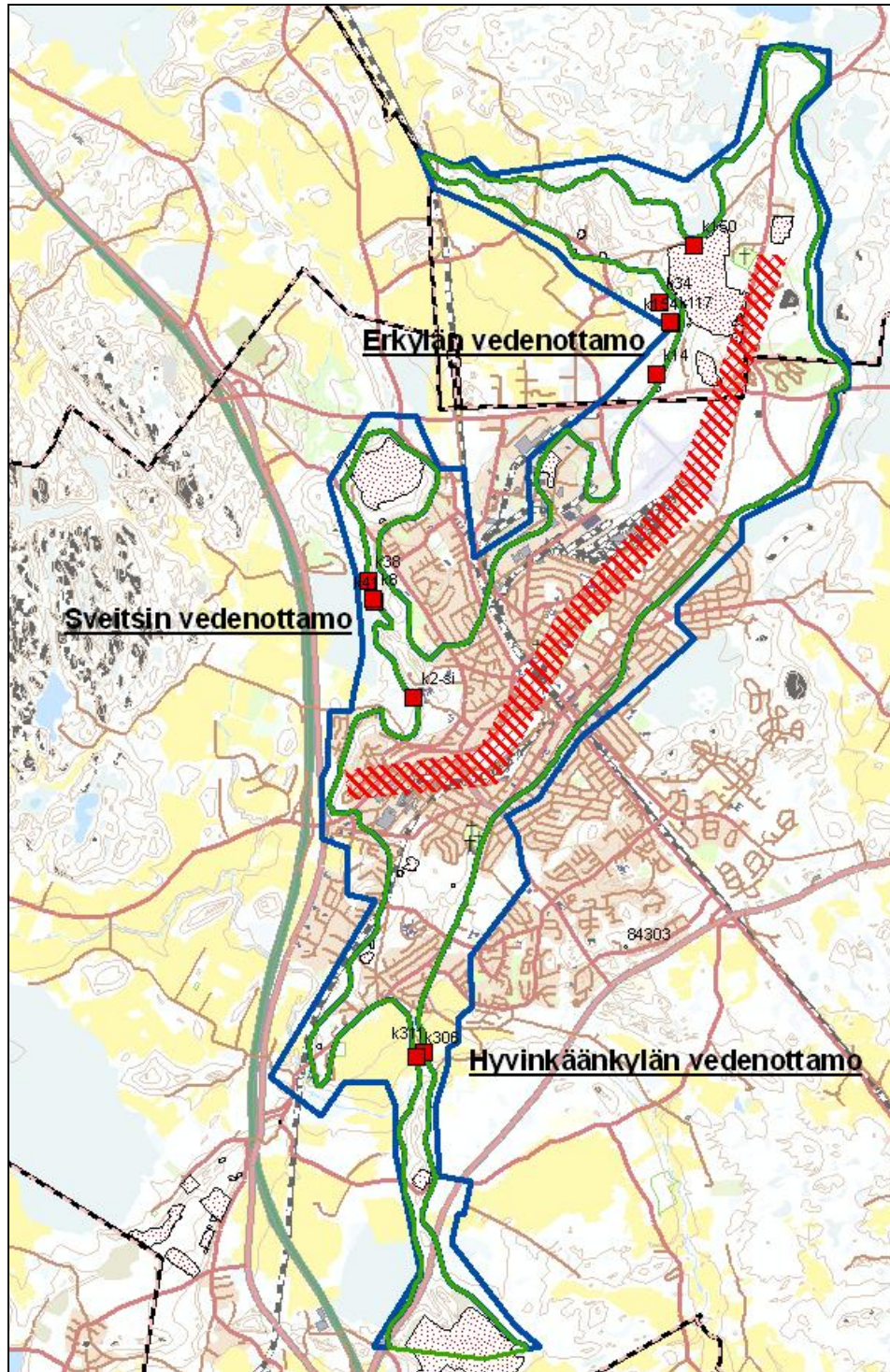
Hyvinkään I luokan pohjavesialue (0110651) sijaitsee pääosin Hyvinkään kaupungin alueella. Pohjavesialue käsittää I Salpausselän reunaselänteen, sekä reunaselänteen leikkaavia pitkittäisharjuja. Reunaselänne on koillis-lounas suuntainen ja pitkittäisharjut leikkaavat selänteen pohjois-etelä suunnassa. Reunaselänne on tyypiltään antikliininen, eli pääasiassa vettä ympäristöönsä luovuttava. Pitkittäisharjuissa on havaittavissa myös kerääviä piirteitä.

### **5.3 Pohjaveden virtauskuva**

Karttaliitteissä 1 – 3 on esitetty pohjavedenpinnan samanarvonkäyrät, sekä pohjaveden virtaussuunnat. Aineiston pohjavesitiedot eivät ole samanaikaisia, vaan aineisto koostuu lukuisista eri aikoina tehdyistä havainnoista. Tästä syystä, sekä joillain alueilla havaintopisteverkon väljyydestä johtuen, virtaussuunnat edustavat lähinnä alueellisia päävirtaussuuntia.

Päävedenjakaja jakaa pohjavesialueen kahtia siten, että Erkylän ja Sveitsin ottamot jäävät jakajan pohjoispuolen vaikutuspiiriin ja Hyvinkäänkylän vedenottamo eteläpuolen vaikutuspiiriin (kuva 3).





KUVA 3. Yleiskuva Hyvinkään pohjavesialueesta.

Pohjaveden päävirtaussuunta reunamuodostumassa on koillisesta lounaaseen, siis päävedenjakajan suuntaisesti, sekä vedenjakajalta kohti muodostuman reunoja. Erkyllän lukoilta lounaaseen suuntautuvasta virtauksesta osa kääntyy Sveitsin - Hyvinkäänkylä pitkittäisharjun kohdalla länsi -luoteeseen ja osa etelään.

Pohjavesialueen pohjoisosa (karttaliite 1), lentokentän ja ampumaradan välinen alue on vedenjakaja-alueita, jossa pohjavedenpinta on muita alueita korkeammalla. Täältä alueelta pohjavesi virtaa kaikkiin ilmansuuntiin. Idässä ja kaakossa pohjavesi purkautuu suoalueille sekä lähteikköihin. Lännessä osa vedestä virtaa Erkyllän vedenottamolle, osa



purkautuu suoalueille ja lähteikköihin. Luode-kaakko suuntaisella Paukunharjulla pohjavesi virtaa ainakin länsilounaaseen, todennäköisesti myös pohjoiseen.

Pohjavesialueen keskiosassa päävedenjakaja kulkee keskustan läpi lounaaseen (karttaliite 2) päättyen Hiiltomon teollisuusalueelle. Hiiltomo – Kirjavatolppa - Nummisilta alueella koillisesta tuleva virtaus jakaantuu kohti Sveitsiä ja Hyvinkäänkylää suuntautuvaksi.

Sveitsin alueen pohjavedenpinnan tasosta sekä virtaussuunnista on esitetty yksityiskohtaisempi tilanne kuvassa 4, joka on laadittu vuosien 2005 – 2006 vedenpintatietojen pohjalta. Sveitsin vedenottamolle suuntautuu virtausta etelästä, idästä sekä pohjoisesta. Vedenottamon pohjoispuolella sijaitsee vedenjakaja. Pohjavesi purkautuu mm. Sveitsin länsipuolen suoalueelle ja lähteikköihin, sekä Mäenalustan lähteikköihin.



KUVA 4. Pohjavedenpinta ja virtaussuunnat Sveitsin alueella.

Pohjavesialueen eteläosan (karttaliite 3) merkittävin pohjavesivirtausten yhtymäkohta on Vantaajoki, jota kohti pohjavesi virtaa monesta suunnasta. Tästä syystä pohjavesialueen Vantaajoen eteläpuoliselta osuudelta virtaus on kohti pohjoista ja joen pohjoispuolelta etelään – länteen. Hevosmäeltä pohjavesi virtaa todennäköisesti myös itään, kohti Hyvinkäänkylän vedenottamoa. Pohjavesi purkautuu Vantaajoen rantojen lähteikköihin sekä suoraan Vantaajokeen.

#### 5.4 Geologinen rakenne pohjavesialueella

Reunamuodostuma koostuu pääasiassa jäätikkösyntyisistä aineksista sekä rantakerrostumista. Muodostuman stratigrafia on vaihteleva, mutta yleisesti maalajeina esiintyvät moreeni, karkeampi aines kuten sora tai hiekka ja hienoaines kuten siltti.

Reunamuodostuman leikkaava Sveitsi - Hyvinkäänkylä pitkittäisharju koostuu ainakin osittain karkeampirakeisesta sedimenttiaineksesta kuin itse reunamuodostuma. Tämän perusteella voidaan olettaa myös vedenjohtavuuksien olevan pitkittäisharjussa suurempia kuin reunamuodostumassa. Myös pohjavesialueen pohjoisosassa, Paukunharjun nk. syöttöharjun alueella tavataan paikoittain karkeampia ja korkeamman vedenjohtavuuden alueita.

Akviferi on reunamuodostuman pääosiltaan vapaapintainen, mutta myös paineellisesta pohjavedestä on havaintoja esim. Sveitsin alueelta, missä on havaittu myös arteesista pohjavettä (pohjaveden painetaso on maanpinnan tason yläpuolella). Hyvinkäänkylän vedenottamon alueella esiintyy niin ikään paineellista pohjavettä. Oletettavasti paineellista pohjavettä esiintyy muodostuman reuna-alueilla, missä karkeammat vettä johtavat kerrokset esiintyvät hienoainekerrosten alla.

Pohjavedenpinnassa havaittu jyrkkä gradientti Erkylän - lentokentän alueella, Paavolan – Sveitsin välillä, sekä Pilvenmäen – Hyvinkäänkylän välillä voi johtua mm. seuraavista seikoista. Muodostuman kerrospaksuuksien ohentuminen, muodostuman vedenjohtavuudessa tapahtuva muutos, tai vedellä kyllästyneen kerroksen alapinnan jyrkkä gradientti saattavat aiheuttaa kyseisen kaltaisen ilmiön. Myös näiden osatekijöiden yhteisvaikutus saa aikaan kyseisen kaltaisen gradientin. Aineiston perusteella näyttää kuitenkin todennäköiseltä, että pääsääntöisesti jyrkän gradientin aiheuttaa vedellä kyllästyneen kerroksen alapinnan (kallio) jyrkkä gradientti.

Pohjavedenpinnan ja maanpinnan välisen vajovesivyöhykkeen paksuudella on pohjaveden suojelullista merkitystä siinä mielessä, että mitä ohuempi kerros on, sitä nopeammin kulkeutuvat aineet maanpinnalta pohjaveteen. Toisin sanoen pohjaveteen kohdistuvat riskit ovat suuremmat ohuen vajovesivyöhykkeen alueilla. Karttaliitteessä 4 on esitetty karkeasti vajovesivyöhykkeen paksuuden samanarvokäyrät pohjavesialueella. Arvio perustuu havaintoputkiaineistoon. Merkittävimmät alueet, joilla vajovesivyöhyke on ohuin, sijaitsevat Sahamäen pohjoispuolella ja Paavolan alueella. Toinen paikka sijaitsee Viertolan pohjoispuolella, pääradan ja Hankoon johtavan radan risteysalueella. Myös Hiiltomon alueella näyttäisi vajovesivyöhyke olevan ohuehko. Pääsääntöisesti näyttäisi siltä, että vajovesivyöhykkeen paksuus pienenee muodostuman reunojen liepeillä esim. Sveitsin länsipuolella. Vantaajoen välittömässä läheisyydessä interpolointi tuottaa virheellisen vajovesivyöhykkeen paksuuden. Todellisuudessa vajovesivyöhyke todennäköisesti ohenee kohti Vantaajokea.

#### 5.5 Pohjavesialuerajaus

Hyvinkään pohjavesialueen rajaukseen ei esitetä muutoksia. Sen sijaan ehdotetaan suoritettaviksi tutkimuksia Mustamännistö – Rääkänpää – Kruunupuisto linjalta, mainittujen alueiden pohjaveden virtausolosuhteiden tarkentamiseksi. Mustamännistön ja Viertolan alueet näyttäisivät olevan pohjaveden muodostumisaluetta eivätkä purkautumisaluetta.

Koska Viertolan ja Kruununpuiston alueilla ole pohjaveden havaintoputkia, ehdotamme virtauskuvan tarkentamiseksi 2 - 3 uuden havaintoputken asentamista alueelle. Ehdotamme samalla kertaa asennettaviksi Paavolan alueelle 2 - 3 pohjaveden havaintoputkea. Kuten karttaliitteestä 2 voidaan havaita, ei kyseisellä alueella ole lainkaan havaintoputkia. Tämä olisi tarpeellista Sahanmäen ja Sveitsin välisen virtausyhteyden varmistamiseksi ja virtauskuvan tarkentamiseksi.

## **5.6 Pohjavesialueen lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet**

Vuoden 1997 suojelusuunnitelmassa määrättiin ottamoille ohjeelliset lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet. Vedenottamokohtaisiin lähi- ja kaukosuojavyöhykkeisiin ei ehdoteta muutoksia. Nykyisen käytännön mukaisesti pohjaveden muodostumisalue katsotaan lähisuojavyöhykkeeksi ja pohjavesialueen rajaus kaukosuojavyöhykkeeksi.

## **6 POHJAVESISIVARAT**

### **6.1 Pohjaveden muodostuminen ja vedenotto**

Hyvinkään pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 29 km<sup>2</sup>, josta muodostumisaluetta noin 19 km<sup>2</sup>. Pohjavesialueella on eräässä arviossa esitetty muodostuvan pohjavettä 11000 m<sup>3</sup>/d. Muodostuminen tapahtuu pääasiassa sadannan kautta, sillä alueella ei ole merkittävää kontaktia pintavesistöön.

Pohjavesialueella sijaitsee kolme Hyvinkään veden vedenottamo, jotka pohjoisesta etelään ovat Erkylän, Sveitsin ja Hyvinkäänkylän ottamo.

Erkylän vedenottamolta otettiin pohjavettä vuonna 2006 noin 800 m<sup>3</sup>/d. Ottamalla vesioikeuden myöntämä lupa ottaa 1500 m<sup>3</sup>/d. Hydrogeologisen tarkastelun perusteella Erkylän ottamolta saatava pohjaveden määrä nykytilanteessa on arviolta noin 1300 m<sup>3</sup>/d. Arviossa on käytetty keskimääräisen vuosittaisen sadannan arvona 700 mm, josta imeytyy pohjavedeksi 55 %. Pinta-alana, jolta muodostunut pohjavesi virtaa ottamolle on käytetty 1,2 km<sup>2</sup>. Sademäärä on arvioitu ilmatieteenlaitoksen Mutilan aseman vuosien 1996 – 2005 välisen ajanjakson keskimääräisten kuukausisadantojen perusteella.

Sveitsin vedenottamo on ollut suljettuna vuoden 2006 alusta lähtien ottamon kaivoissa havaittujen torjunta-ainepitoisuuksien johdosta. Aikaisemmin ottamolta pumpattiin pohjavettä noin 1650 m<sup>3</sup>/d. Ottamalla on vesioikeuden myöntämä lupa ottaa 4500 m<sup>3</sup>/d. Hydrogeologisen tarkastelun perusteella ottamolta saatava pohjavesimäärä on noin 3 100 m<sup>3</sup>/d. Arviossa on käytetty keskimääräisen vuosittaisen sadannan arvona 700 mm, josta imeytyy pohjavedeksi 45 %. Pinta-alana, jolta muodostunut pohjavesi virtaa ottamolle on käytetty 3,6 km<sup>2</sup>.

Hyvinkäänkylän vedenottamolta pumpattiin pohjavettä vuonna 2006 noin 4 000 m<sup>3</sup>/d. Ottamalla on vesioikeuden myöntämä lupa ottaa 5200 m<sup>3</sup>/d. Hydrogeologisen tarkastelun perusteella Vantaajoen pohjoispuoliselta osuudelta saatava vesimäärä on noin 3600 m<sup>3</sup>/d. Mikäli Vantaajoen eteläpuoliselta pitkittäisharjuosuudelta pohjavedellä on yhteys Hyvinkäänkylän vedenottamolle, saadaan lisäksi noin 1000 m<sup>3</sup>/d. Arviossa on käytetty keskimääräisen vuosittaisen sadannan arvona 700 mm, josta imeytyy

pohjavedeksi 55 %. Pohjoisosan pinta-alana, jolta muodostunut pohjavesi virtaa ottamolalle on käytetty 3,4 km<sup>2</sup>, ja eteläosan pinta-alana 0,9 km<sup>2</sup>.

Vuonna 2006 pumpattiin kolmelta ottamolalta kaikkiaan noin 1 770 000 m<sup>3</sup> pohjavettä, mikä vastaa vuorokausikeskiarvoa 4850 m<sup>3</sup>. Vedenotto oli siis noin puolet pohjavesialueella arvioidun muodostumisen määrästä.

## 6.2 Vesilaitoksen vedenkäsittely ja jakelujärjestelmät

Erkylän ottamon yksittäisistä kaivoista pumpattu vesi johdetaan imualtaaseen, jossa veteen lisätään kalkkia sekä natrium-hypokloriittia. Kalkin tehtävänä on nostaa veden pH:ta ja hypokloriitilla estetään bakteerien toiminta lähinnä vesijohtoverkossa. Imualtaasta vesi johdetaan verkostoon.

Sveitsin ottamon kaivoista pumpattu vesi sekoitetaan ja johdetaan tämän jälkeen kuilukaivon kautta verkostoon. Sekoituksen yhteydessä tapahtuu kalkin ja hypokloriitin lisäys. Ottamo toimii tällä hetkellä varavedenottamona.

Hyvinkäänkylän ottamon kaivoista pumpattu vesi ajetaan aluksi pussisuodattimien läpi joissa kiintoaines poistuu. Tämän jälkeen vesi johdetaan aktiivihiilisuodattimien ja UV-desinfioidin kautta alavesisäiliöön, jossa tapahtuu kalkin ja hypokloriitin lisäys. Aktiivihiilisuodatuksella vedestä poistetaan torjunta-aineita. Alavesisäiliöstä vesi pumpataan verkostoon.

Hyvinkään pohjavesialueen ulkopuolella sijaitsevalla Hikiän tekopohjavesilaitoksella päijännetunnelin vedestä muodostetaan pohjavettä imeyttämällä. Hikiän ottamon kaivoista vesi pumpataan imualtaaseen, jossa tapahtuu kalkin, hypokloriitin ja hiilidioksidin syöttö. Hiilidioksidin syötön tarkoituksena on kalkin liukoisuuden parantaminen. Tämän jälkeen vesi pumpataan verkostoon

Kaikilta vedenottamoilta verkostoon tapahtuvaa pumppausta säädellään Puolimatkan ja ammattikoulun vesitornien vedenpinnan tasojen perusteella. Vesitornien tilavuudet ovat 2500 m<sup>3</sup> ja 1200 m<sup>3</sup>.

## 6.3 Pohjaveden laadun seuranta

Vedenlaatua on seurattu valvontaohjelman (1.1.2001) mukaisesti vuoden 2006 loppuun saakka. Vuosille 2007 – 2011 on valmistunut uusi **valvontaohjelma (1.1.2007)**. Valvontaohjelmassa toiminta jakautuu vesilaitoksen suorittamaan käyttötarkkailuun ja terveydensuojeluviranomaisen suorittamaan vedenlaadun viranomaisvalvontaan.

Valvontaohjelman mukaisen tarkkailun lisäksi Hyvinkään pohjavesialueella on vuodesta 1994 lähtien suoritettu vedenlaadun ennakkoseuranta laajasta havaintoputkiverkosta. Kulomäen entisen kaatopaikan ympäristön pohjaveden laatua seurataan myös säännöllisesti. Lisäksi vesilaitos on tapaus- ja tilannekohtaisesti suorittanut yksittäisten yhdisteiden seuranta, mikä ei varsinaisesti sisälly mihinkään tarkkailuohjelmaan.



### 6.3.1 Vesilaitoksen suorittama käyttötarkkailu

Vesilaitoksen toimesta pumppaamoiden raakaveden laatu tutkitaan 4 kertaa vuodessa ja pumppaamoilta lähtevän veden laatu kerran kahdessa kuukaudessa. Vedenjakeluverkoston vedenlaatua seurataan kuudesta eri kohteesta kahden kuukauden välein. Tutkittavat parametrit on esitetty taulukossa 1.

Lisäksi vesitornien vedenlaatua seurataan joka toinen kuukausi, jolloin analysoidaan pesäkeluku ja koliformiset bakteerit. Erkylän vedenottamon raakavedestä tutkitaan bakteerit kerran kuukaudessa.

Hyvinkäänkylän ja Sveitsin ottamoiden kaivoista, sekä Erkylän ja Hikiän laitoksilta lähtevän veden torjunta-ainepitoisuudet analysoidaan kerran vuodessa.

**TAULUKKO 1. Vesilaitoksen käyttötarkkailussa analysoitavat muuttujat.**

| Pumppaamoiden raakavedestä 4 kertaa vuodessa | Pumppaamoilta lähtevästä vedestä 6 kertaa vuodessa | Vedenjakeluverkostosta 6 kertaa vuodessa |
|--|--|--|
|  | LÄMPÖTILA  | LÄMPÖTILA                                |
| KOLIFORMISET BAKTEERIT                       | KOLIFORMISET BAKTEERIT                             | COLILERT-TESTI                           |
| E. COLI tarvittaessa                         | E. COLI tarvittaessa                               | HAJU JA MAKU                             |
| pH   | PESÄKELUKU   | pH                                       |
| SÄHKÖNJOHTAVUUS                              | pH   | SÄHKÖNJOHTAVUUS                          |
| KOVUUS                                       | SÄHKÖNJOHTAVUUS                                    | VAPAA KLOORI                             |
| HAPETTUVUUS                                  | VAPAA KLOORI                                       | KOKONAISKLOORI                           |
| NITRAATTI                                    | KOKONAISKLOORI                                     | VÄRILUKU                                 |
| MANGAANI                                     | VÄRILUKU   | RAUTA                                    |
| RAUTA  | KOKONAISKOVUUS                                     | MANGAANI                                 |
| KLORIDI                                      | RAUTA  | SAMEUS                                   |
| VAPAA HIILIDIOKSIDI                          | MANGAANI   | NITRIITTI                                |
|  | BIKARBONAATTIKOVUUS                                | PESÄKELUKU                               |
|  | ALKALINITEETTI                                     | HIILIDIOKSIDI                            |
|  | HIILIDIOKSIDI                                      | ALKALINITEETTI                           |
|  | KALSIUM  | KOKONAISKOVUUS                           |
|  |  | HAPETTUVUUS                              |

### 6.3.2 Vedenlaadun viranomaisvalvonta

Hyvinkään kaupungin terveystarkastaja toimii käytännössä valvontaa suorittavana viranomaisena. Viranomaisvalvonta jakautuu jatkuvaan ja jaksottaiseen valvontaan.

Jatkuvan valvonnan vesinäytteet otetaan vedenjakeluverkostosta 6 kertaa vuodessa siten, etteivät ne ajoituksellaan vesilaitoksen vedenjakeluverkostosta suorittaman käyttötarkkailun kanssa samoille kuukausille. Näytteet otetaan seuraavista kohteista: Nopon koulu, Martin koulu, Myllyn Paras Pakasteet, Paavolan vanhainkoti, Aluesairaalan keittiö ja Hämeenkadun koulu. Analysoitavat muuttujat on esitetty taulukossa 2.

**TAULUKKO 2. Jatkuvassa valvonnassa analysoitavat muuttujat.**

| Vedenjakeluverkostosta 6<br>kertaan vuodessa |
|--|
| LÄMPÖTILA                                    |
| SAMEUS                                       |
| VÄRILUKU                                     |
| HAJU JA MAKU                                 |
| pH   |
| SÄHKÖNJOHTAVUUS                              |
| RAUTA  |
| MANGAANI                                     |
| AMMONIUM                                     |
| FLUORIDI                                     |
| KOKONAISKOVIUS                               |
| KOLIF. BAKTEERIT                             |
| E.COLI tarvittaessa                          |

Taulukossa 2 esitettyjen muuttujien lisäksi torjunta-aineet analysoidaan 3 kertaa vuodessa Hyvinkäänkylän ja Paavolan verkoston alueilta, ja aina Sveitsin alueelta mikäli Sveitsin ottamo on käytössä.

Jaksottaisen valvonnan näytteet otetaan kerran vuodessa sekä Puolimatkan, että ammattikoulun vesitorneista. Taulukossa kolme on esitetty analysoitavat muuttujat.

**TAULUKKO 3. Jaksottaisessa valvonnassa analysoitavat muuttujat.**

| Vesitorneista kerran vuodessa |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| LÄMPÖTILA                     | ALUMIINI        |
| KOLIF. BAKTEERIT              | KLORIDI         |
| E.COLI, tarvittaessa          | AMMONIUM        |
| SUOLISTOPERÄISET ENTEROKOKIT  | MANGAANI        |
| ARSEENI                       | RAUTA           |
| KADMIUM                       | SULFAATTI       |
| KROMI                         | NATRIUM         |
| KUPARI                        | HAPETTUVUUS     |
| FLUORI                        | PESÄKELUKU      |
| LYIJY                         | pH              |
| ELOHOPEA                      | SÄHKÖNJOHTAVUUS |
| NIKKELI                       | SAMEUS          |
| NITRITAATTI                   | VÄRI            |
| NITRIITTI                     | HAJU JA MAKU    |
| TRIHALOMETAANIT               |                 |

### 6.3.3 Vedenlaadun vapaaehtoinen ennakkoseuranta

Hyvinkään Vesi on suorittanut pohjavesialueella vedenlaadun ennakkoseurantaa vuodesta 1994 lähtien. Ennakkoseurantaohjelma on tarkistettu vuosien saatossa useaan otteeseen.

Tällä hetkellä ennakkoseurantaan on valittu kaikkiaan 16 pohjaveden havaintopistettä vedenottamoiden lähiympäristöstä siten, että mahdollinen vedenlaadun heikentyminen kyettäisiin havaitsemaan jo ennen kuin vesi kulkeutuu ottamolle. Vuonna 2006 vesinäytteet otettiin ja analysoitiin kerran. Analysoitavat muuttujat on esitetty taulukossa 4. Yksittäisestä havaintopisteestä otetusta vesinäytteestä suoritettavien analyysien määrä vaihtelee, riippuen siitä missä havaintopiste sijaitsee.

**TAULUKKO 4. Vedenlaadun ennakkoseurannassa analysoitavat muuttujat.**

| Havaintoputkista kerran vuodessa |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| KOLIF. BAKTEERIT                 | RAUTA                |
| E.COLI, tarvittaessa             | MANGAANI             |
| HAJU                             | KLORIDI              |
| MAKU                             | SULFAATTI            |
| pH                               | LIUENNUT HAPPI       |
| SÄHKÖNJOHTA VUUS                 | AOX                  |
| SAMEUS                           | MTBE                 |
| NITRAATTI                        | TAME                 |
| NITRIITTI                        | BTEX                 |
| AMMONIUM                         | klooratut liuottimet |
| KALIUMPERMANGANAATTILUKU         |                      |

#### 6.4 Pohjaveden laatu

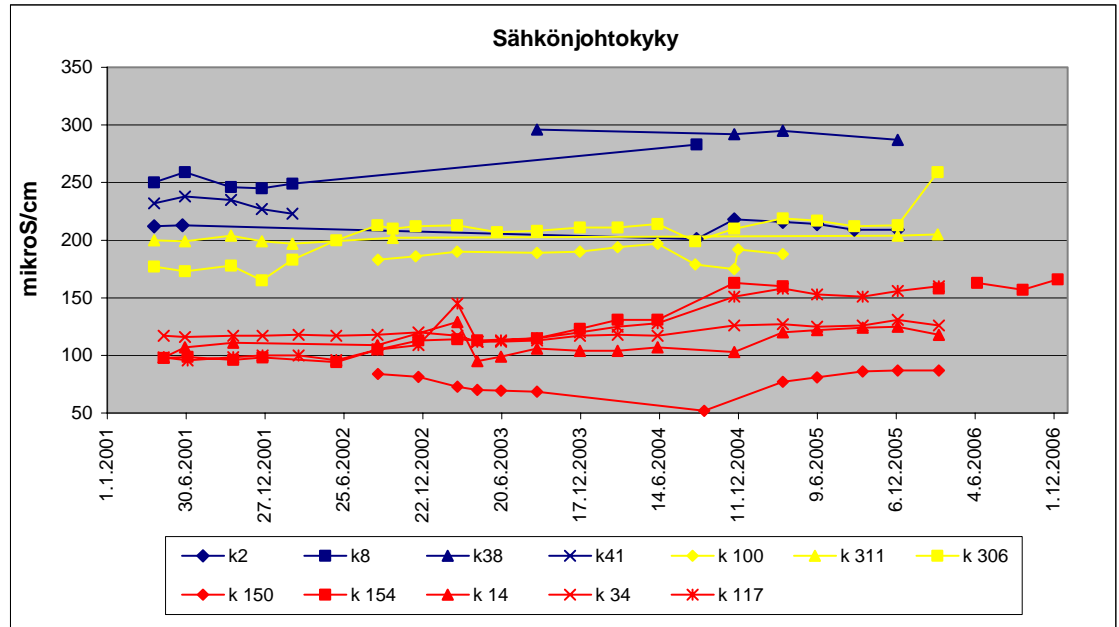
Pohjaveden laatu vaihtelee riippuen siitä, miltä pohjavesialueen osalta vedenottamolle vesi virtaa. Laadullisesti parhaita vesi on Erkylän ottamolla, johtuen siitä, että Erkylän alue sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, missä pohjaveden laatua heikentäviä toimintoja on niukalti. Lisäksi asfaltoituja tai muulla tavoin veden suotautumista estäviä pintoja on alueella vähemmän. Vedenlaatu vaihtelee myös yksittäisen ottamon kaivojen välillä, riippuen siitä miten kaivo sijoittuu suhteessa riskitekijöihin. Liitteen 12 kuvaajissa on esitetty ottamoiden vedenlaatua kuvaavia muuttujia vuosien 1996 – 2006 väliseltä jaksolta.

Kuvassa 5 on esitetty eri ottamoiden kaivovesien sähkönjohtokyky noin viiden vuoden ajanjaksolta. Sähkönjohtokyky kuvaa veteen liuenneiden ionien kokonaismäärää, mitä enemmän ioneita, sitä korkeampi sähkönjohtokyky. Yleensä sähkönjohtokyky on laadullisesti huonommassa vedessä korkeampi kuin laadultaan paremmassa. Kloridipitoisuus korreloi usein hyvin veden sähkönjohtavuuden kanssa. Tosiasiassa näin ei aina ole, mikä voidaankin havaita kloridipitoisuuksia ja sähkönjohtokykyjä vertaamalla.

Johtokyvyistä voidaan selkeästi havaita, että laadullisesti vesi vaihtelee eri ottamoilla siten, että Erkylässä sähkönjohtokyky on pienin ja Sveitsissä korkein. Hyvinkäänkylän kaivojen vesi sijoittuu näiden väliin. Sveitsin K2 kaivon vesi näyttää johtokyvyn perusteella olevan samankaltaista Hyvinkäänkylän kaivojen K311 ja etenkin K306 kaivon veden kanssa. Kun katsotaan kyseisten kaivojen sijoittumista suhteessa pohjaveden virtauskuvaan (karttaliitteet 2 ja 3), voidaan todeta, että kyseiset kaivot saavat osan vedestään Hiiltomo – Kirjavatolppa vedenjakaja-alueelta.



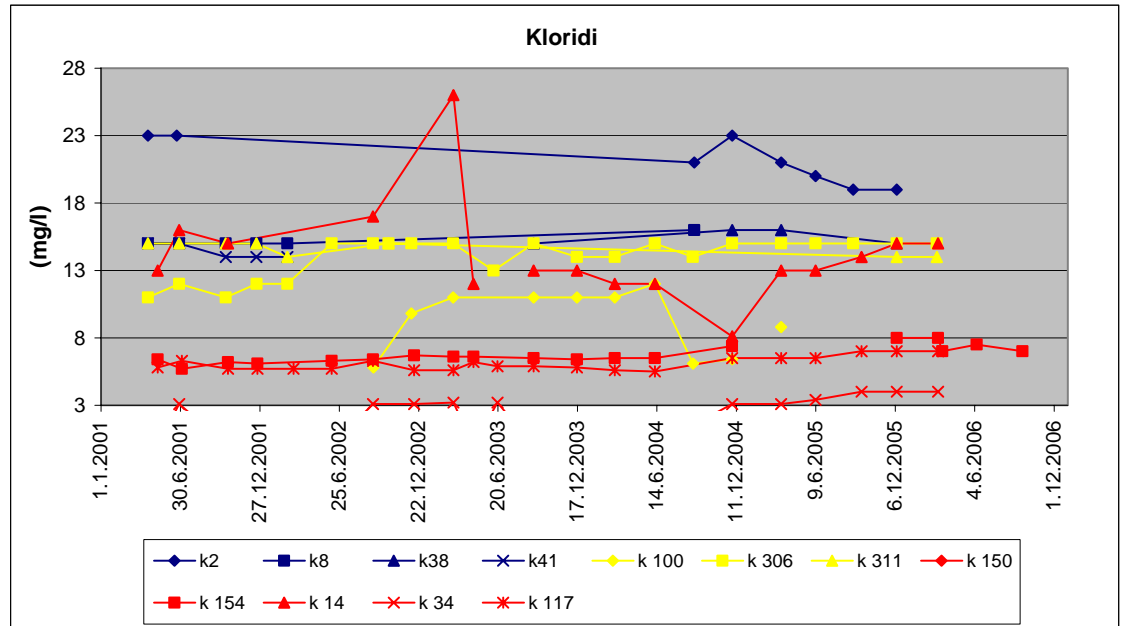
Lisäksi voidaan havaita Hyvinkäänkylän kaivon K100 veden sähkönjohtavuuden olevan muita Hyvinkäänkylän kaivoja pienempi. Karttaliitteestä 3 voidaan havaita, että kyseinen kaivo sijoittuu K311 ja K306 kaivojen lounaispuolelle. Osa vedestä virtaa kaivolle K100 länsi-luoteesta, mikä saattaa olla osasyynä pienemmälle sähkönjohtavuudelle.



KUVA 5. Vedenottamoiden kaivovesien (raakavesi) sähkönjohtokyky (punaiset Erkylä, keltaiset Hyvinkäänkylä, siniset Sveitsi).

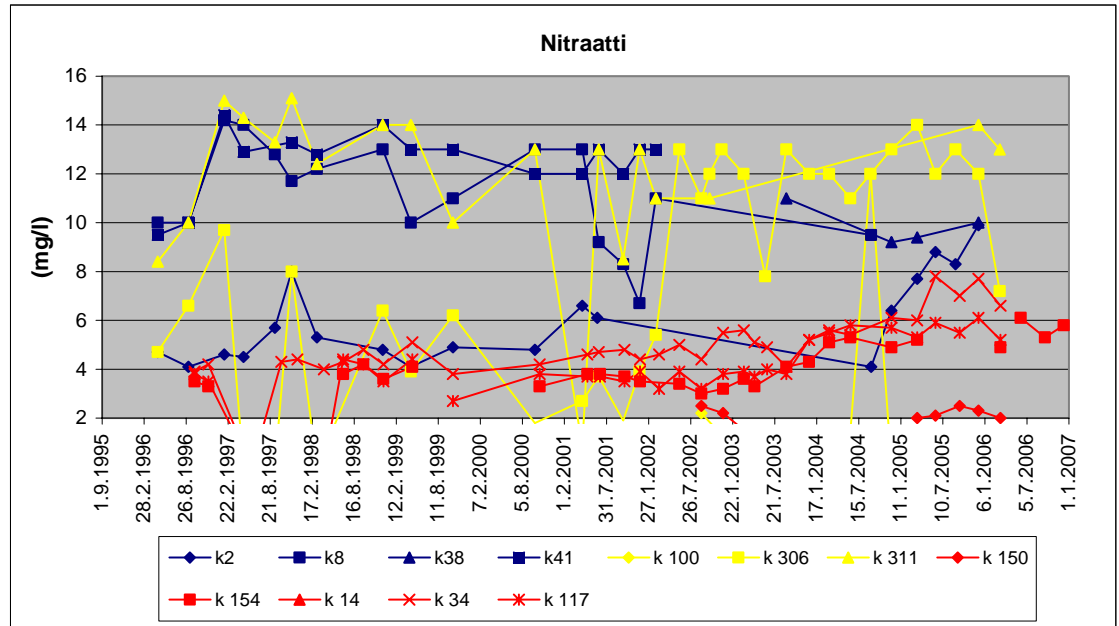
Sveitsin kaivojen sähkönjohtokykyä tarkastellessa sähkönjohtokyky nousee sarjassa  $K2 < K41 < K8 < K38$ . Sähkönjohtokyky näyttää nousevan sen mukaan, mitä kauempana kaivo sijaitsee Hiiltomo – Kirjavatolppa vedenjakajasta. Todennäköisesti mitä kauempana kaivo sijaitsee em. jakajasta, sitä suurempi osa vedestä kaivon tulee idästä ja pohjoisesta.

Kuvassa 6 on esitetty vedenottoaivojen kloridipitoisuuksia. Pääsääntöisesti vähiten kloridia löytyy Erkylästä ja eniten Sveitsistä. Erkylän K14 kaivossa on kuitenkin suhteellisen paljon kloridia verrattuna alueen muihin kaivoihin. Lisäksi Hyvinkäänkylän K100 kaivossa on vähemmän kloridia kuin alueen muissa kaivoissa. K14 kaivo sijaitsee Erkylän kaivoista lähinnä (250 m etäisyydellä) pohjoista kehätietä. Todennäköisesti muita kaivoja korkeampi kloridipitoisuus kyseisessä kaivossa johtuu liukkaudentorjuntaan käytetystä tiesuolasta. K100 kaivon muita alueen kaivoja pienempi kloridipitoisuus johtuu samasta syystä kuin todettiin sähkönjohtavuuden kohdalla. Kaikkein korkeimmat kloridipitoisuudet on mitattu Sveitsin kaivosta K2. Vedenlaadun vapaaehtoisessa ennakkoseurannassa (vuosi 2005) korkeimmat kloridipitoisuudet (n. 60 mg/l) mitattiin K2 kaivon eteläpuolella sijaitsevista MV18 ja MV19 havaintoputkista.



KUVA 6. Vedenottamoiden kaivovesien (raakavesi) kloridipitoisuudet (punaiset Erkylä, keltaiset Hyvinkäänkylä, siniset Sveitsi).

Kuvassa 7 on esitetty vedenottoaivojen nitraattipitoisuuksia. Pääsääntöisesti pitoisuudet ovat pienimmät Erkylässä, korkeimmat Hyvinkäänkylässä ja Sveitsissä. Korkeat pitoisuudet johtunevat joissain tapauksissa viljelysten, puutarhojen ja viheralueiden lannoittamisesta, toisaalla myös viemäriverkoston vuodosta tai tulvimisesta. Myös vedenlaadun ennakkoseurannassa todettiin kohonneita nitraattipitoisuuksia kaivojen K306 ja K311 pohjoispuolen havaintoputkissa, kaivon K2 etelä- ja pohjoispuolella, sekä Erkylässä kaivon K117 ja Rauhannummen hautausmaan välissä sijaitsevassa havaintoputkessa MV11.



KUVA 7. Vedenottamoiden kaivovesien (raakavesi) nitraattipitoisuudet (punaiset Erkyliä, keltaiset Hyvinkäänkylä, siniset Sveitsi).

## 6.5 Toimenpide-ehdotukset

Koska vedenlaadun seuranta on tällä hetkellä intensiivistä ja kattavaa, ei seurantaohjelmiin ole tarpeen tehdä suuria muutoksia. Jatkossa ennakkoseurantaraporteissa, tai liittyen ennakkoseurantaan, voitaisiin verrata keskenään ennakkoseurannan piiriin kuuluvien havaintoputkien vedenlaatua suhteessa ottamoiden vedenlaatuun. Tällä hetkellä ennakkoseurannan raportointi on ikään kuin irrallaan muista seurannoista.

Pohjavesialueen suurimman vedenottamon, eli Hyvinkäänkylän ottamon vedenlaadun ja Vantaajoen vedenlaadun välistä yhteyttä, toisin sanoen virtausyhteyttä joesta ottamolle voitaisiin selvittää happi-isotooppitutkimuksin.

Pohjavedenpinnan mittauksia suoritetaan tällä hetkellä usean eri tarkkailuohjelman puitteissa. Koko alueen kattavaa mittauskierrosta ei kuitenkaan ole tähän mennessä suoritettu.

Koska pohjavesialueelle on asennettu runsaasti (lähes 200 kpl) pohjaveden havaintoputkia, tulisi vähintään kerran vuodessa suorittaa täysi mittauskierros, jolloin vedenpinta mitataan jokaisesta havaintoputkesta. Mittaus tulisi suorittaa siten, että sadantaolosuhteet eivät pääse merkittävästi muuttumaan mittauksen kuluessa. Tällöin pohjavedenpinnat kuvaavat hyvin mittausajankohdan aikaan vallinneita pohjavesiolosuhteita. Täyden mittauskierroksen suorittaminen on ensiarvoisen tärkeää, mikäli jossain vaiheessa tullaan suorittamaan pohjavesialueen virtausmallintamista. Itse asiassa mallintamisen kannalta täysiä mittauskierroksia tulisi tehdä kaksi, joista toinen silloin kun vedenpinnat ovat korkealla ja toinen silloin kun ne ovat alhaalla.

## 7 RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT

### 7.1 Yleistä

Pohjaveden pilaantumista voivat aiheuttaa jatkuvat tai kertaluonteiset päästöt. Pilaantumisherkkyteen vaikuttavat oleellisesti haitallisten aineiden ominaisuudet (esim. vesiliukoisuus, viskositeetti, adsorptiokyky ja hajoavuus) sekä maaperän laatu, rakenne ja kerrospaksuudet sekä pohjavesiolosuhteet.

Pitkäaikaiset päästöt voivat vaikuttaa usean vuoden viiveellä vedenlaatuun. Joskus likaantuminen voi jatkua, vaikka haitallinen toiminta on jo päättynyt. Tällaista pohjaveden laatuun vaikuttavaa tekijää on usein vaikea paikallistaa. Kertaluonteisissa päästöissä aikaa vahingon torjuntaan on usein hyvin vähän, tavallisesti vain muutamista tunneista muutamiin vuorokausiin. Torjuntatoimien nopeus ja oikeiden menetelmien valinta on ensiarvoisen tärkeää, jotta ympäristölle haitalliset aineet eivät ehdi kulkeutua pohjaveteen.

Nykyisen ympäristönsuojelulain mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle (*toiminnanharjoittajan vastuu*). Laissa on myös ilmoitusvelvollisuus. Mikäli maaperään tai pohjaveteen on päässyt pilaantumista aiheuttavaa ainetta, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaisille. Lisäksi alueellinen ympäristökeskus voi määrätä puhdistamisesta vastuussa olevan selvittämään pilaantuneen alueen laajuuden ja puhdistustarpeen.

### 7.2 Riskitoimintojen kartoitus ja arviointi

Hyvinkään vesilaitoksen toimesta on Hyvinkään pohjavesialueella suoritettu riskikartoituksia vuodesta 1993 lähtien. Vuonna 1997 laaditussa suojelusuunnitelmassa koottiin yhteen siihen mennessä kertynyt aineisto, ja esitettiin arvio sen hetkisistä riskeistä ja toimenpiteet niiden hallitsemiseksi.

Hyvinkään kaupunki on tämän jälkeen jatkanut riskitoimintojen kartoituksia. Vuosina 2002 – 2003 toteutettiin Hyvinkäällä sijaitsevien teollisuus-, ja yritystoimintojen riskiluokitus. Lisäksi öljysäiliöiden tarkastuksia on jatkettu, ja tällä hetkellä öljysäiliöt muodostavatkin lukumäärällisesti suurimman pohjavettä uhkaavan riskin.

Riskinarviointi perustuu päästö- ja sijaintiriskin muodostamaan kokonaisriskiarvioon. Työssä on määritetty yleinen pohjaveden pilaumisriski sekä riski yksittäiselle vedenottamolle. Tarkastelussa päästö- ja sijaintiriski on jaettu asiantuntija-arvion perusteella viiteen riskiluokkaan:

5 = erittäin suuri, 4 = suuri, 3 = keskimääräinen, 2 = pieni, 1 = ei riskiä tai riski hyvin pieni.

Luokituksen perusteina ovat toiminnan laatu, varastoidut ja käytetyt kemikaalimäärät, varastointitapa, pohjaveden virtauskuva, sijainti suhteessa nykyiseen vedenottoon sekä mahdollisesti havaitut puutteet kemikaalien varastoinnissa ja käsittelyssä. Liikenneväylien osalta perusteena on käytetty väylän etäisyyttä vedenottamolle, pohjaveden virtaussuuntia sekä liikenne- ja VAK-kuljetusten määriä.

Kokonaisriski on määritetty sijaintiriskin ja päästöriskin tulona. Mitä suurempi tulo on, sitä suurempi on myös kokonaisriski.

### 7.3 Sadevesi- ja viemäriverkosto

Haja-asutusalueiden ongelmakohtia ovat puutteellinen jätevesien käsittely, joka on usein hoidettu kiinteistökohtaisesti. Taajama-alueilla kiinteistöt ovat useimmiten liittyneet kunnallistekniikan piiriin. Viemäriverkoston vauriot voivat aiheuttaa jätevesien pääsyä maaperään ja pohjaveteen vuotokohtien kautta. Taajaan asutuilla alueilla sadevesien ohjaaminen sadevesiviemäreihin, sen sijaan että vesi imeytyy maahan, johtaa muodostuvan pohjaveden määrän pienentymiseen.

Hyvinkään pohjavesialueella sijaitsevat kiinteistöt on pääsääntöisesti liitetty jätevesiviemäriverkoston. Verkoston pituus vuonna 2006 oli 227 km. Vuosittain (2000 – 2006) uutta jätevesiverkkoa rakennettiin noin 1,5 – 3,5 kilometrillä. Samalla ajanjaksolla vanhaa verkostoa poistettiin käytöstä tai kunnostettiin noin 0,5 – 3,1 km/vuosi. Verkostoon liittymättömät kiinteistöt sijaitsevat Hyvinkäänkylän ja Erkylän alueilla. Näillä alueilla syntyvät jätevedet kerätään sako- tai umpikaivoihin, joista määrääjain toimitetaan loka-autolla puhdistamolle.

Verkoston jätevedet kulkeutuvat 20 pumppaamon kautta Kaltevan puhdistamolle. Puhdistamo ei sijaitse pohjavesialueen läheisyydessä.

Sadevesiverkoston pituus vuonna 2006 oli noin 146 km. Vuosittain (2000 – 2006) uutta verkkoa rakennettiin noin 2 – 6 km/vuosi. Samalla ajanjaksolla vanhaa verkostoa poistettiin käytöstä tai kunnostettiin maksimissaan 1340 metriä vuodessa. Sadevesiverkoston vedet johdetaan Vantaajokeen.

Kaltevan jäteveden puhdistamossa puhdistettiin vuonna 2006 noin 4,5 miljoonaa m<sup>3</sup> jätevettä. Samana vuonna vesijohtoverkoston pumpattiin noin 3,5 miljoonaa m<sup>3</sup> talousvettä. Jäteveden puhdistamossa käsiteltiin siis noin 1,0 miljoonaa m<sup>3</sup> (noin 2700 m<sup>3</sup>/d) enemmän jätevesiä, kuin vesijohtoverkoston pumpattiin vettä. Tämä ylimääräinen puhdistettava jätevesi tulee siis jätevesiverkoston jostain muualta, ja koostu jostain muusta kuin kuluttajien käyttämästä talousvedestä.

#### 7.3.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Viemäriverkoston kunnosta huolehtiminen takaa sen, ettei jätevesien vuotoa pohjaveteen, tai vastaavasti sadeveden pääsyä viemäriverkoston pääse tapahtumaan. Viemäriverkoston vuotaminen sisäänpäin aiheuttaa sen, että maahan imeytyneestä sadevedestä ei muodostukaan uutta pohjavettä, vaan se johdetaan pois muodostumisalueelta. Jäteveden pääsy pohjavesikerrokseen taas heikentää pohjaveden laatua huomattavasti. Verkoston kunnosta huolehtiminen pitää sisällään verkoston kuntokartoituksia ja huonokuntoisten verkoston osien korjaamisen.

Sen lisäksi, että viemäriverkoston vuotaminen aiheuttaa kahdensuuntaisen vaaran pohjavedelle, aiheuttaa se ylimääräistä kuormitusta jätevedenpuhdistamolle. Vuositasolla ylimääräisen 1,0 miljoonan m<sup>3</sup> jätevesimäärän puhdistaminen maksaa jo pelkästään puhdistuksessa käytettävien kemikaalien osalta kymmeniä tuhansia euroja. Energian kulutus, lietteen jatkokäsittely ym. muuttuvat kustannukset huomioiden, yli miljoonan kuution puhdistaminen maksaa jopa satoja tuhansia euroja. Tämä rahamäärä

olisi tietysti järkevintä sijoittaa viemäriverkoston kunnostamiseen, jolloin voidaan vähentää puhdistettavan jäteveden määrää, eli säästää puhdistuskustannuksissa, sekä samalla suojellaan pohjavettä jätevesiverkoston vuotojen aiheuttamilta vaaroilta.

Pääsääntönä voidaan pitää, mitä lähempänä vedenottamo viemäri sijaitsee, ja mitä vanhemmasta viemäristä on kyse, sitä suuremman riskin vedenottamolle viemäri muodostaa. Viemäriverkoston uusimiset ja kuntokartoitukset tulisi priorisoida siten, että ensin tutkitaan ja korjataan ne viemärit jotka ovat ottamoiden läheisyydessä.

Veikkarin pumppaamon kautta kulkee 40 % koko kaupungin jätevesistä. Veikkarin pumppaamolta Kaltevan puhdistamolle johtava, pääasiassa betonirakenteinen viemäri linja kulkee pohjavesialueen läpi. Tämän viemäriverkoston kunnossapitäminen on ensiarvoisen tärkeää. Vuoto kyseisessä linjassa uhkasi Hyvinkäänkylän vedenottamo.

## 7.4 Öljysäiliöt

Hyvinkään pohjavesialueella on runsaasti pientalovaltaista asutusta. Suuri osa asunnoista on öljylämmitteisiä. Tästä syystä tonteilla on runsaasti öljyn varastointiin käytettäviä säiliöitä. Lisäksi öljysäiliöitä on huoltoasemilla ja lämmityskeskuksissa. Maanalaiset öljysäiliöt ovat maan päälle sijoitettuja siinä mielessä riskialttiimpia, että mahdollista vuotoa ei ole helppoa silmin havaita. Polttoöljyn pääsy maaperään voi tapahtua öljyvudon, öljyn siirtoputkiston vudon, öljyn kuljetusauton onnettomuuden tai tankkaustapahtuman häiriön seurauksena.

Säiliöt luokitellaan kunnan perusteella A-, B-, C- ja D-luokkaan. Pohjavesialueella sijaitsevien A-luokan säiliöiden määräaikaistarkastusväli on 5 vuotta, B-luokan säiliöiden 2 vuotta. C-luokan säiliö on kunnostettava tai vaihdettava 6 kuukauden kuluessa tarkastuksesta. D-luokan säiliö tulee poistaa heti käytöstä. Säiliöiden tarkastuksen suorittaa Turvatekniikan keskuksen hyväksymä tarkastaja. Tarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja, joka toimitetaan paloviranomaiselle. Hyvinkään tapauksessa paloviranomainen ylläpitää ja päivittää öljysäiliörekisteriä, ja toimittaa päivitettyt tiedot kunnan ympäristökeskukselle kolmesti vuodessa.

Vuoden 2007 maaliskuun loppuun mennessä öljysäiliörekisteriin oli kirjattu 3205 säiliötä, joista 2530 on edelleen käytössä. Säiliöistä 2005:n sijainti on tiedossa. Käytössä olevista säiliöistä 894:n tarkastus on suoritettu ajallaan. Ylivoimaisesti suurin osa tarkastetuista säiliöistä kuuluu A-luokkaan (829 kpl). B-luokan säiliöitä oli tarkastettujen joukossa 31 kpl, C-luokkaan kuuluvia 3 kpl. Säiliöistä 24:n luokka ei ole tiedossa. Tarkastetuista öljysäiliöistä 551 sijaitsee pohjavesialueella.

Karttaliitteessä 6 on esitetty öljysäiliöiden sijoittuminen pohjavesialueelle. Kuten karttakuvasta voidaan havaita, on öljysäiliöitä sijoittunut pohjavesialueelle erittäin paljon. Öljysäiliöt ovat keskittyneet yksiselitteisesti niille alueille, joilla on pientalovaltaista asutusta.

### 7.4.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Erityisesti huonokuntoisimmat öljysäiliöt (C-, ja D-luokan säiliöt) aiheuttavat pohjaveden pilaantumisen riskin. Näitä ei kuitenkaan tarkastettujen joukossa ole kuin 3 kappaletta C-luokkaan kuuluvia. Myös luokittelemattomat öljysäiliöt ovat riskitekijä,



koska niiden kunto voi olla mikä tahansa. A- ja B-luokan säiliöt eivät kuntonsa puolesta ole suuri riskitekijä. Sen sijaan jokaisen säiliön kohdalla ja säiliön kunnosta riippumatta, on säiliön täyttö aina yksittäinen tapahtuma, jossa öljyvahingon riski on olemassa.

Säiliöiden kunnan ja sijainnin perusteella, sekä ottaen huomioon pohjaveden virtaussuunnat, suurimmassa vaarassa öljyvahingotapauksessa on Sveitsin vedenottamo. Hyvinkäänkylän ottamon osalta riski on pienempi, johtuen säiliöiden pienemmästä lukumäärästä ottamon vaikutusalueella. Erkylän vedenottamolle öljysäiliöt eivät muodosta riskiä.

Ensisijainen toimi riskien pienentämiseksi on säiliöiden kunnosta huolehtiminen ja kuntotarkastuksien jatkaminen. Käytössä olevan rekisterijärjestelmän ylläpidon tulee olla jatkuvaa. Mikäli öljysäiliörekisterin tiedoista havaitaan, ettei säiliötä ole määräaikaan mennessä tarkastettu, tulisi säiliön omistajaa huomauttaa asiasta.

### 7.5 Liikenne ja tienpito

Koska Hyvinkään pohjavesialue sijaitsee pääosin rakennetussa ympäristössä, on siellä myös runsaasti liikenneväyliä. Helsingistä pohjoiseen vievä päärata, sekä Helsinki – Tampere moottoritie (valtatie 3) kulkevat Hyvinkään kautta. Hyvinkäältä Hankoon johtava valtatie 25 kulkee pohjavesialueen eteläosan läpi. Maantie 143 eli nk. pohjoinen kehätie kulkee myös pohjavesialueen halki. Lisäksi suunnitteilla oleva itäisen ohikulkutien linjaus kulkee noin 1,3 km pohjavesialueella (kuva 8).



KUVA 8. Itäisen ohikulkutien likimääräinen linjaus yleissuunnitelmassa (sininen katkoviiva).

Liikenteen aiheuttama pohjavesien pilaantumisvaara voi aiheutua liikenneonnettomuudesta, vaarallisten aineiden kuljetusten vahingosta, tienpidosta ja jossain määrin liikenteen päästöistä.

Liikenteen aiheuttamia päästöjä ovat lähinnä rikkidioksidi, typen oksidit, hiilimonoksidi, erilaiset hiilivedyt ja hiukkaspäästöt. Päästöjen suuruus riippuu olennaisesti autojen nopeudesta. Erittäin alhaisilla ja erittäin suurilla nopeuksilla päästöt ovat suurimmat. Liikenteen päästöt leviävät kapealla alueella tien ympäristöön. Niiden kulkeutumista ja vaikutusta pohjaveteen ei ole paljon tutkittu.

Valtatie 3:n rakenteessa pohjaveden suojaaminen on otettu huomioon maatiivistyksin. Hyvinkään pohjavesialueen kohdalla valtatie 25:n, sekä maantie 143:n (pohjoinen kehätie) pohjavesisuojauksista ei Tiehallinnolla ole tietoa. Ilmeisesti erityisiä suojauksia ei ole tehty.

Hyvinkään pohjavesialueella liukkauden torjuntaan käytetyn suolan vaikutukset on nähtävissä paikoittain kohonneina kloridipitoisuutena. Hyvinkään alueella havaintoputkista tai kaivoista mitatut pitoisuudet vaihtelevat noin 5 – 50 mg/l välillä. ”Puhtaan” pohjaveden kloridipitoisuutena voidaan pitää alle 10 mg/l.

Taulukoon 5 on koottu vuosien 2003 – 2006 välisellä jaksolla eri tieosuuksille käytetyn suolan määrät. Suolan käyttömäärät ovat luonnollisesti suhteessa siihen, millaiset ovat sääolosuhteet eri vuosina olleet. Eniten liukkaudentorjuntaan suolaa käytetään valtatiellä 3.

**TAULUKKO 5. Liukkaudentorjuntaan käytetyt suolamäärät (tonnia/km) vuosina 2003 -2006.**

| KAUSI       | VT 3 | VT 25 | MT 143 |
|-------------|------|-------|--------|
| 2003 - 2004 | 10.8 | 6.0   | 6.0    |
| 2004 - 2005 | 14.5 | 6.0   | 6.0    |
| 2005 - 2006 | 9.1  | 6.0   | 6.0    |

### 7.5.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Pohjaveden virtaussuuntien perusteella merkittävin riski lienee maantien 143 liukkaudentorjunta pohjavesialueen kohdalla. Riski on suurin Erkylän ottamon niille kaivoille, jotka sijaitsevat 143 tien läheisyydessä (kaivo K14). Kyseisellä alueella muodostunut pohjavesi virtaa kaikkiin ilmansuuntiin. Myös keskusta-alueella tapahtuva liukkaudentorjunta on sekä pohjaveden yleisen tilan, että Sveitsin ja Hyvinkäänkylän ottamoiden kannalta riskitekijä.

Tulevan itäisen ohikulkutien pohjavesialueen kohdalla kulkevalle osuudelle on suunniteltu toteutettaviksi pohjavesisuojaukset. Näin ollen tiesuolauksen ei pitäisi aiheuttaa pohjavedelle riskiä tällä osuudella.

Yleisenä toimenpiteenä suolauksen haittojen minimoimiseksi voitaneen pitää suolauksen vähentämistä tai lopettamista tieosuuksilla, jotka leikkaavat



pohjavesialueen. Myös suolaa korvaavien tuotteiden käyttöä liukkaudentorjuntaan tulisi harkita kriittisillä alueilla.

Pohjavesialueella kulkevien teiden varsille kertyvät pintavedet tulisi johtaa pois pohjavesialueelta, jolloin estetään suolapitoisten vesien imeytyminen.

## 7.6 Vaarallisten aineiden rautatiekuljetukset

Helsingistä pohjoiseen vievä päärata kulkee Hyvinkään keskustan kautta leikaten pohjavesialueen. Keskustan kohdalla pääradasta erkanee Salpausselän reunamuodostumaa pitkin lounaaseen kohti Hankoa vievä rataosuus. Lisäksi keskusta-alueelta pääradasta erkanevat koilliseen VR:n Hyvinkään konepajalle johtavat raiteet.

Tuoreimman Liikenne- ja viestintäministeriön vaarallisten aineiden kuljetusta koskevan viisivuotisselvitykseen (2004) perusteella Hyvinkään kautta kuljetetaan rautateitse huomattavasti vaarallisia aineita. Viisivuotisselvityksen aineisto on vuodelta 2002. Alla on esitetty kyseisen raportin tilastoihin ja kartta-aineistoon perustuen Hyvinkään kautta kuljetettujen vaarallisten aineiden kuljetusmäärät, ja taulukossa 6 on kuvattu vaarallisten aineiden pääluokat.

- **Luokka 3**, 36 000 – 40 000 t / viikko *Kouvola-Lahti-Riihimäki - Sköldvik* (63 % öljytuotteita)
- **Luokka 2**, 5 000 – 10 000 t /viikko *Riihimäki - Sköldvik* 6 000 t (ammoniakkia 44 %)
- **Luokka 1**, 2 – 2,5 t /viikko (räjähteitä, 95 % vaarallisuusluokan 1.1 aineita)
- **Luokka 4.1**, 0 – 10 t/viikko
- **Luokka 4.3**, 0 – 5 t/viikko *Hanko - Rautaruukki*
- **Luokka 5.1** 0 – 10 t/viikko (kloraatteja 64 %, vetyperoksidiliuoksia 23 %)
- **Luokka 6.1**, 0 – 100 t /viikko (43 % fenolia)
- **Luokka 8**, 100 – 500 t/viikko
- **Luokka 9**, 100 – 200 t/viikko
- **Kaikki Luokat** 10 000 – 50 000 t/viikko

**TAULUKKO 6. Vaarallisten aineiden pääluokat.**

| VAARALLISTEN AINEIDEN LUOKITUS |  |
|--------------------------------|--|
| Luokka 1                       | Räjähteet  |
| Luokka 2                       | Kaasut   |
| Luokka 3                       | Palavat nesteet  |
| Luokka 4.1                     | Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja flegmatoidut kiinteät räjähdysaineet |
| Luokka 4.2                     | Helposti itsestään syttyvät aineet   |
| Luokka 4.3                     | Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja                     |
| Luokka 5.1                     | Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet   |
| Luokka 5.2                     | Organiset peroksidit   |
| Luokka 6.1                     | Myrkylliset aineet   |
| Luokka 6.2                     | Tartuntavaaralliset aineet   |
| Luokka 7                       | Radioaktiiviset aineet   |
| Luokka 8                       | Syövyttävät aineet   |
| Luokka 9                       | Muut vaaralliset aineet ja esineet   |

Yllä esitetyn listan perusteella Hyvinkään pohjavesialueen läpi kuljetetaan rautateitse eniten luokan 3 aineita, eli öljytuotteita. Hyvinkään kautta kulkeva Kouvola – Sköldvik reitti on yksi kolmesta pääkuljetusreitistä joilla on suurin vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä (yli 40 000 t/viikko). Luokkien 1, 2 ja 9 aineiden osalta Hyvinkään läpi kulkeva rata oli yksi pääkuljetusreiteistä.

Keravan ja Lahden välille syyskuussa 2006 valmistuneelle ns. oikoradalle pitäisi ratahallintokeskuksen ennusteiden mukaan siirtyä nimenomaan Vainikkalan raja-asemalta Sköldvikin öljynjalostamolle suuntautuva liikenne (RHK, Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2025). Ilmeisesti vielä tavarakuljetuksia ei ole merkittävästi siirtynyt oikoradalle, johtuen uuden rataosuuden käytöstä perittävistä ratamaksuista.

### 7.6.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Rautatiekuljetukset pohjavesialueen läpi ovat selkeä riskitekijä. Etenkin pääradalla kuljetettavista suurista määristä VAK-luokan 3 tuotteita (palavat nesteet) johtuen, muodostavat kuljetukset sekä sijainti-, että päästöriskiä tarkasteltaessa suuren pohjaveden pilaantumisen vaaran.

Vedenottamoista Sveitsin ottamo on sekä pohjaveden virtaussuunnista, että ottamon ja pääradan lyhyestä välimatkasta johtuen riskialttein. Hyvinkäänkylän ottamo sijaitsee kauempana pääradasta, joten siihen kohdistuva riski ei ole yhtä suuri. Tosin täytyy muistaa, että Hyvinkäänkylän ottamo sijaitsee myös pohjaveden virtaussuunnassa pääradan vaikutusalueella, sekä osittain Hankoon johtavan radan vaikutusalueella.

Riskien pienentämisen kannalta ensisijaista olisi Sköldvikin öljykuljetusten siirtäminen Lahden ja Keravan väliselle oikoradalle. Radan sille osuudelle, joka leikkaa pohjavesialueen, tulisi toteuttaa pohjavesisuojuukset. Käytännössä kysymys nousee esiin radan seuraavan perusparannuksen yhteydessä.

## 7.7 Vaarallisten aineiden maantiekuljetukset

Valtatie 3, eli Helsinki – Tampere moottoritie sivuaa Hyvinkään pohjavesialueen etelä- ja länsipuolitse. Lisäksi valtatie 25 kulkee pohjavesialueen eteläosan läpi. Näistä suurimmat kuljetusmäärät liikkuvat valtatie 3:lla.

Alla on esitetty listana Liikenne ja viestintäministeriön viisivuotisselvityksen tilasto ja kartta-aineistoon pohjautuva taulukko Hyvinkään kautta maanteitse vuonna 2002 kuljetettujen vaarallisten aineiden määristä luokittain.

- **Luokka 1**, 50 – 100 t/viikko
- **Luokka 2**, 1 000 – 1 500 t/viikko
- **Luokka 3**, 5 000 – 10 000 t/viikko
- **Luokka 4.1**, 10 – 200 t/viikko
- **Luokka 4.3**, 20 – 40 t/viikko
- **Luokka 5.1**, 100 – 500 t/viikko
- **Luokka 5.2**, 0 – 5 t/viikko
- **Luokka 6.1**, 9 000 – 10 100 t/viikko
- **Luokka 6.2**, 0,1 – 0,2 t/viikko

Selvästi eniten Hyvinkään kautta kuljetettiin maanteitse luokan 3 aineita, eli palavia nesteitä, sekä luokan 6.1 aineita, jotka ovat myrkyllisiä aineita.

Luokan 6.1 aineita kuljetettiin pääasiassa valtatie 3:lla Helsingin ja Tampereen välillä. Myös valtatie 25:ttä ja kantatie 45:ttä pitkin kuljetettiin kyseisen luokan aineita 5 – 50 tn/viikko.

Luokan 3 aineita kuljetettiin sekä valtatiellä 3:lla että 25:llä, kummallakin 5 000 – 10 000 t/viikko.

### 7.7.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Riskialueita maantiekuljetusten kannalta ovat ne tiealueet, jotka leikkaavat pohjavesialueen. Pohjoinen kehätie (maantie 143), sekä valtatie 25 ovat tässä mielessä riskialttiimmat kohteet. Tulevaisuudessa itäiselle ohikulkutielle siirtyy liikennettä pohjoiselta kehätieltä. Tämä pienentää vaarallisten aineiden maantiekuljetusten pohjavesialueeseen kohdistuvaa riskiä.

Yleiset toimenpiteet riskin pienentämiseksi ovat liikenteen siirtäminen pois pohjavesialueella kulkevalta tieosuudelta ja tiestön pohjavesisuojausten parantaminen.

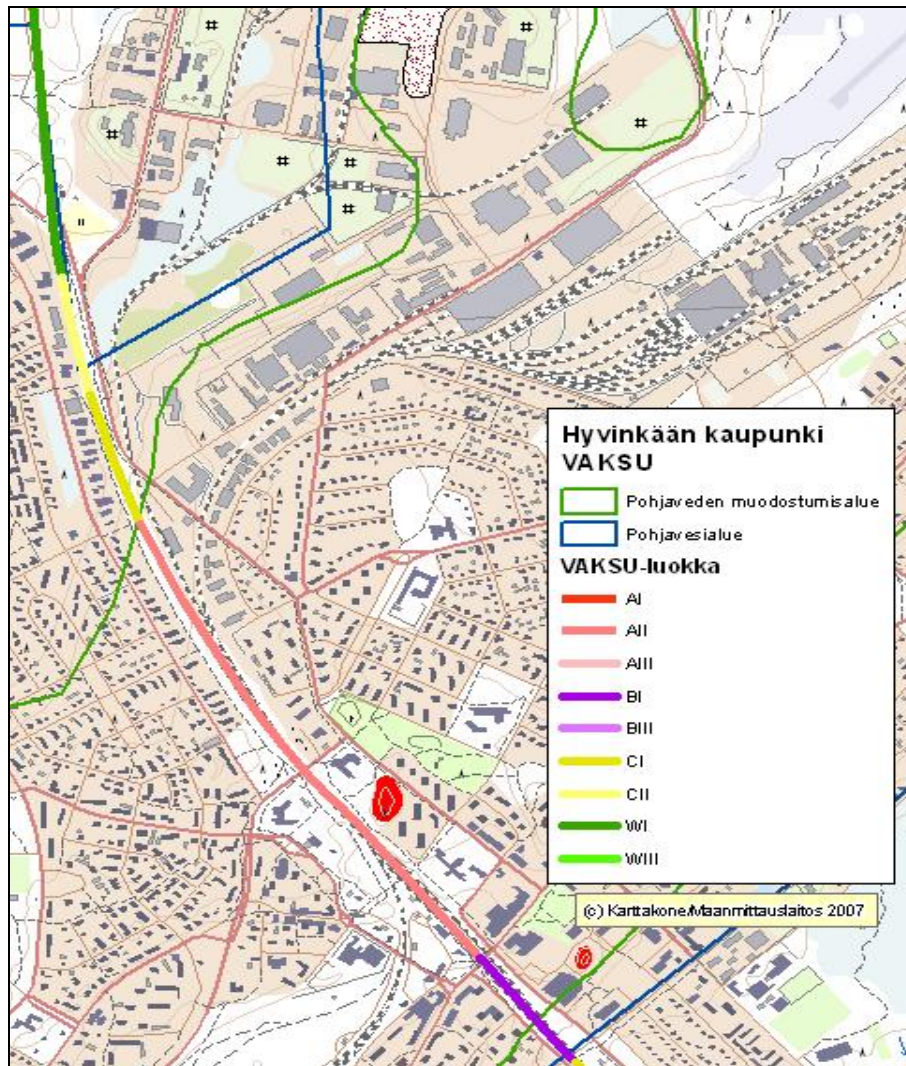
## 7.8 VAKSU-luokitus

Vaarallisten aineiden kuljetuksista aiheutuvia ympäristöriskejä silmällä pitäen on kehitetty myös Liikenne- ja viestintäministeriön koekäytössä ollut VAKSU-järjestelmä. VAKSU tulee sanoista vaarallisten aineiden kuljetusten suunnittelu, ja se on työkalu, jonka avulla voidaan mm. suunnitella eri kuljetusreittejä.

VAKSU-järjestelmän piiriin kuuluville tie- ja rataosuuksille on annettu VAKSU-luokan perusteella, millainen mahdollisessa vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvässä onnettomuustilanteessa ympäristön likaantumiseriski on. Likaantumiserikkeen ja aineen leviämiseen vaikuttaa aineen ominaisuuksien ohella onnettomuuskohtaan maaperän laatu, pohjaveden syvyys maanpinnasta, pintavesiuomien ja vesistöjen läheisyys sekä maaston topografia. VAKSU-pääloukat on esitetty taulukossa 7, sekä luokkien tarkemmat selitykset ohjeellisine toimenpide-ehdotuksineen liitteessä 11. Hyvinkään pohjavesialueella kulkevat VAKSU-luokitellut rata- ja tieosuudet on esitetty kuvissa 9 ja 10.

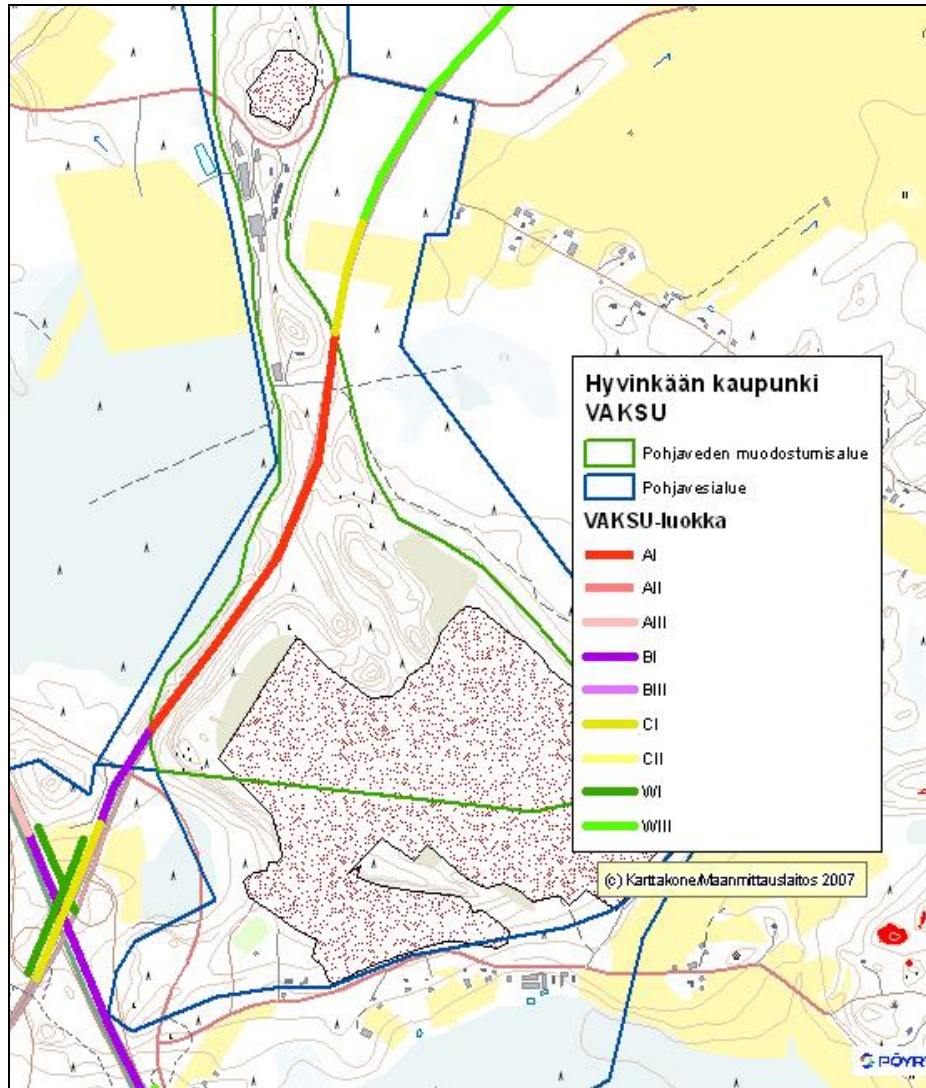
**TAULUKKO 7. VAKSU-luokituksen  
pääloukat.**

|  |
|--|
| <p><b>W Avovesi</b></p> <p>Välitön valunta tai valunnan vaara maa-alueelta, haitan nopea leviäminen (erityisesti luokka WI).</p>     |
| <p><b>A Maapeite</b></p> <p>Hyvin vettä läpäisevä ja heikosti adsorboiva maa joko tapahtumakohtassa tai valuntasuunnassa.</p>        |
| <p><b>B Maapeite, kallio</b></p> <p>Puoliläpäisevä mutta jonkin verran adsorboiva maa, kalliopohja.</p>                              |
| <p><b>C Maapeite</b></p> <p>Heikosti läpäisevä tai läpäisemätön maa (CI, CII), muut pohjat (esimerkiksi keinotekoiset), turvema.</p> |



KUVA 9. Pääradan VAKSU-luokitus Hyvinkään pohjavesialueen kohdalla.





KUVA 10. Valtatie 25:n VAKSU-luokitus Hyvinkään pohjavesialueella.

Luokituksen mukaan Hyvinkään pohjavesialueen leikkaava Helsinki – Tampere rautatie kuuluu pääasiassa luokkaan AII (kuva 9) ja pohjavesialueen eteläosan leikkaava valtatie 25 kuuluu pääosin luokkaan AI (kuva 10). Molemmissa tapauksissa onnettomuuden tapahduttua tulee ryhtyä kiireellisiin toimenpiteisiin.

## 7.9 Teollisuus ja yritystoiminta

Pieni osa teollisesta toiminnasta vaatii ympäristöluvan. Toiminnan laajuudesta riippuen luvan ratkaisee ympäristölupavirasto, alueellinen ympäristökeskus tai kunnan ympäristönsuojeluviranomainen (liite 4, Ympäristönsuojeluasetus). Usein vain suuret ja keskisuuret yritykset tarvitsevat ympäristöluvan. Muuta kuin ympäristölupaa edellyttävää toimintaa valvotaan pohjavesialueella ympäristönsuojeluviranomaisten toimesta. Toimintaa ohjaa yleinen lainsäädäntö ja kuntien mahdollisesti antamat jätehuolto- ja ympäristönsuojelumääräykset. Hyvinkään kaupungin ympäristönsuojelumääräykset on esitetty liitteessä 8.

Hyvinkään pohjavesialueelle, etenkin rautatien varteen, sekä Hiiltomon ja Sahanmäen alueille on keskittynyt runsaasti eri toimintoja (karttaliite 5 ja liitteen 10 taulukko). Eniten pohjavesialueelle on keskittynyt metalliteollisuuden yrityksiä, sekä polttonesteen jakelutoiminnan harjoittajia.

Toiminnoista muodostuvat, ja pohjaveteen kohdistuvat riskitekijät vaihtelevat huomattavasti, johtuen eri toimintojen monipuolisuudesta. Yleisesti voidaan todeta, että etenkin toiminnot joihin liittyy ympäristölle haitallisten nesteiden käsittelyä, muodostavat lähes poikkeuksetta jonkinlaisen riskin.

### 7.9.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Riskiarvion pohjana käytettiin Hyvinkään kaupungin laatimaa päästöriskiarviointia. Liitteen 10 taulukossa on esitetty riskitoiminnot ja niiden riskiluokitus. Karttaliitteessä 5 on esitetty riskitoimintojen sijoittuminen pohjavesialueelle. Riski on sitä suurempi mitä suurempi kooltaan on kartalla esitetty kokonaisriskilukua kuvaava symboli (kokonaisriski = sijaintiriski x päästöriski). Riskitoiminnoista polttonesteen jakelutoimintaa on käsitelty erikseen seuraavassa kappaleessa.

Suurimman kokonaisriskin muodostaa VR:n Hyvinkään konepaja (kokonaisriski 10). Konepaja oli kohteista ainoa, jonka päästöriski arvioitiin erittäin suureksi, eli luokkaan 5. Muissa kohteissa päästöriskin arvo vaihteli 1 - 3 välillä. Kohteiden sijaintiriskin arvot vaihtelivat myös 1 - 3 välillä.

Sijaintinsa puolesta noin 2/3 kohteista muodostaa uhkan Sveitsin ottamolle ja 1/3 Hyvinkäänkylän ottamolle. Mikään kohteista ei ole uhka Erkylän vedenottamolle.

### 7.10 Polttoaineen jakeluasemat

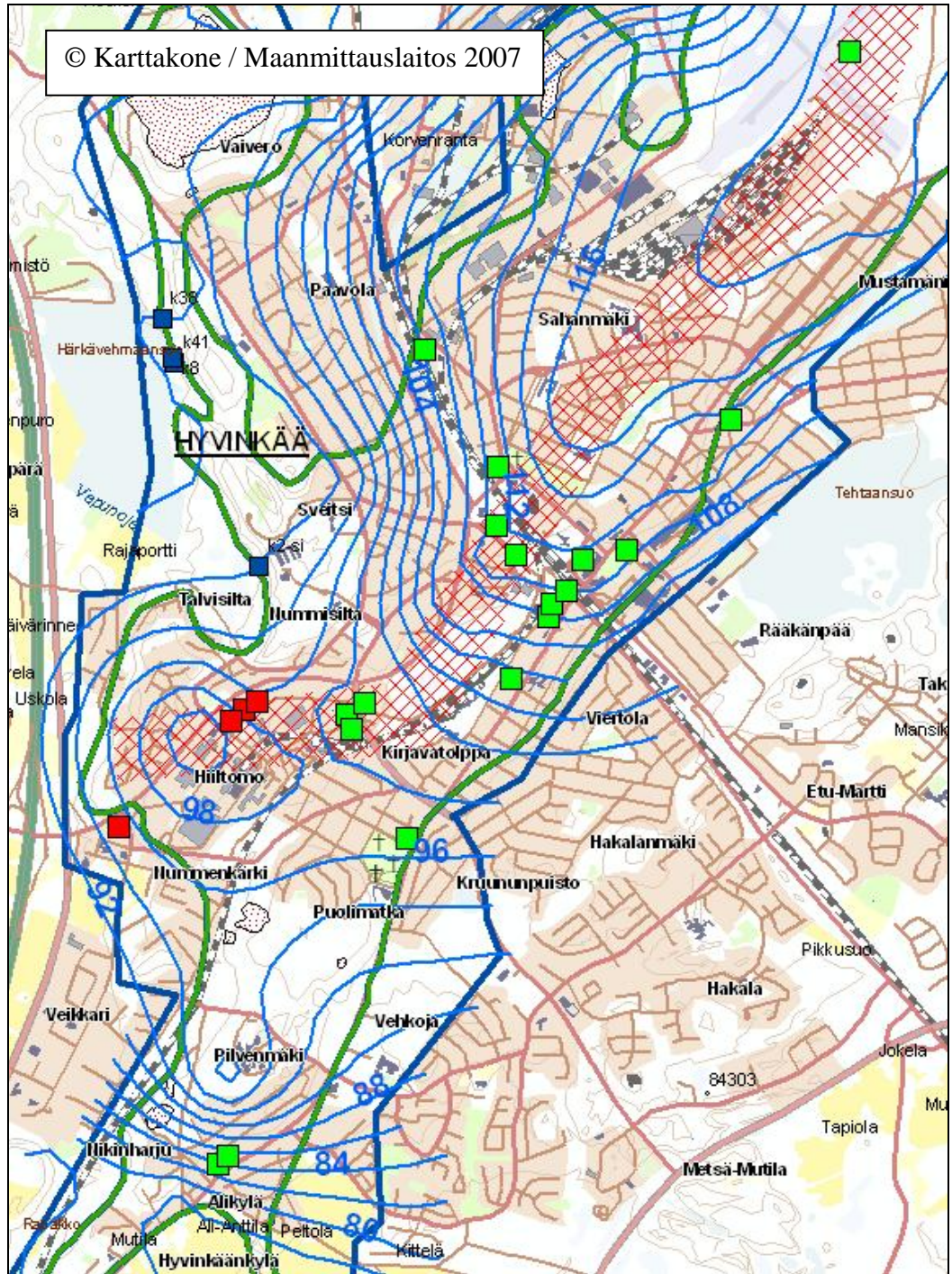
Hyvinkään pohjavesialueelle sijoittuu 22 polttonesteen jakeluasemaa (Karttaliite 5, jakeluasemat H-kirjaimella), joista edelleen toiminnassa olevia 4, sekä 18 kohdetta joiden jakelutoiminta on päättynyt (kuva 11).

Maahan ja pohjaveteen saattaa joutua polttoainetta esim. tankkauksen, säiliön täytön ja mahdollisen säiliön vuodon yhteydessä. Toimintansa lopettaneiden jakeluasemien kohdalla on aikoinaan saattanut tapahtua jotain, minkä seurauksena polttoainetta on joutunut pohjaveteen, mikä havaitaan vasta myöhemmässä vaiheessa.

Asemat joilla toimintaa ei enää ole (kuva 11), sijoittuvat pääsääntöisesti pienelle alueelle radan ja rautatieaseman ympäristöön. Kaikki toiminnassa olevat jakeluasemat sijoittuvat Hiiltomon alueelle.

Niissä kohteissa joissa on sijainnut tai sijaitsee jakeluasema, ei 10:n kohdalla ole suoritettu lisätutkimuksia, joiden avulla selvitettäisiin mahdollinen pohjaveden tai maaperän likaantuneisuus. Kahdeksassa kohteessa on joko tehty tarkempia tutkimuksia, tai kunnostustoimenpiteet ovat käynnissä. Kolmessa tapauksessa maaperän tai pohjaveden puhdistaminen on jo suoritettu.





KUVA 11. Pohjavesialueella sijaitsevat toiminnassa olevat polttonesteen jakeluasemat (punainen symboli) ja toimintansa lopettaneet jakeluasemat (vihreä symboli).

### 7.10.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Liitteessä 10 on esitetty polttoaineen jakelupisteiden riskiluokitus. Lisäksi karttaliitteessä 5 on esitetty kohteiden sijainti kokonaisriskilukua kuvaavalla symbolilla.



Päästöriskin määrittelyssä on otettu huomioon mm. onko jakeluasema yhä toiminnassa vai ei. Onko kohteessa suoritettu maaperä-, ja pohjavesitutkimuksia, tai toimenpiteitä pilaantuneen maa-aineksen puhdistamiseksi.

Yksittäisten jakeluasemien päästöriskiluokka arvioitiin joko pieneksi tai keskimääräiseksi. Sijaintinsa puolesta riskiluokka vaihteli erittäin pienestä keskimääräiseen. Kokonaisriskiluokka vaihteli välillä 2-9. Suurin osa jakeluasemista sai kokonaisriskin arvon 9. Toiminnassa olevista asemista vain yksi ei näyttäisi sijaintinsa puolesta muodostavan riskiä vedenotolle (karttaliite 5, kohde H6).

Toiminnassa olevien jakeluasemien tihentymä Hiiltomo - Kirjavatolppa alueella (kuva 11) näyttää uhkaavan lähinnä Sveitsin vedenottamoa, mutta vedenjakajan läheisyydestä johtuen lievempi riski kohdistuu myös Hyvinkäänkylän vedenottamolle. Kaiken kaikkiaan jakeluasemat muodostavat riskin pääasiassa Sveitsin vedenottamolle.

Ensisijainen toimenpide riskien pienentämiseksi olisi toiminnassa olevien huoltamoiden siirtäminen pois pohjavesialueelta. Etenkin niiden käytöstä poistettujen jakeluasemien kohdalla, joita ei ole tutkittu tai kunnostettu, tulisi suorittaa tutkimuksia maaperän ja pohjaveden tilan kartoittamiseksi.

## **7.11 Pilaantuneet maa-alueet ja pohjavesi**

Hyvinkään pohjavesialueella sijaitsee 33 nk. PIMA-kohdetta, joiden toiminnasta on aiheutunut tai aiheutuu ympäristön, lähinnä maaperän tai pohjaveden pilaantumista (karttaliite 7, ja liitteen 13 taulukko). Kohteet sijaitsevat pääsääntöisesti keskusta-alueella ja rautatien varressa.

Kohteissa tapahtunut toiminta on ollut moninaista. Kohteiden joukossa on pesuloita, sahoja, kaatopaikka-alueita, sekä kiinteistöjä joissa öljysäiliön vuodosta on aiheutunut ympäristön likaantumista. Karttaliitteessä 7 esitetyt kohteet on luokiteltu sen mukaan, mitä toimenpiteitä tai tutkimuksia kussakin kohteessa on suoritettu (0 = ei suoritettu tarkempia tutkimuksia, 1 = kohde tutkittu tai kunnostus käynnissä, 2 = kohde kunnostettu).

Vajaa kolmannes kohteista (12 kpl) ovat sellaisia, joissa ei ole suoritettu tarkempia tutkimuksia mahdollisen ympäristön likaantumisen tason tai laajuuden selvittämiseksi. Vajaassa puolessa kohteista (15 kpl) on suoritettu ympäristön tutkimuksia tai kohteiden puhdistaminen on käynnissä. Loput 6 kohdetta ovat sellaisia, joiden alueella maaperän tai pohjaveden puhdistaminen on suoritettu.

### **7.11.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi**

PIMA-kohteiden pohjaveteen kohdistama riski on suurin niissä kohteissa, joissa ei ole suoritettu lainkaan ympäristötutkimuksia. Puhdistettujen, tai tällä hetkellä tutkimusten alla olevien kohteiden muodostama riski on pienempi.

Tutkimuksissa pilaantuneiksi todettujen ja puhdistettujen kohteiden osalta tulisi esittää jatkotoimenpiteitä, jottei toiminnasta enää tulevaisuudessa pääse aiheutumaan ympäristön pilaantumista. Niissä kohteissa, joissa ei ole lainkaan suoritettu tarkempia pilaantumistutkimuksia, pitäisi tilanne vähintäänkin jollain tasolla kartoittaa. Kartoitus ja mahdolliset tarkemmat tutkimukset tulisi tarvittaessa priorisoida, ottaen huomioon kohteen etäisyys vedenottamosta, sekä toiminnan laatu ja laajuus.

## 7.12 Kaatopaikat

Pohjavesialueella sijaitsee kaksi käytöstä poistettua kaatopaikka-aluetta, Sahanmäen kaatopaikka ja Kulomäen kaatopaikka-alue. Kyseiset kaatopaikat sisältyvät PIMA-kohteisiin (karttaliite 7, kohteet P13 ja P21, sekä liitteen 13 taulukko).

Kulomäen kaatopaikka käsittää yhden entisen yhdyskuntajätteen kaatopaikan, sekä lumenkaatopaikan. Kulomäen kaatopaikan ympäristön vedenlaatua on seurattu vuodesta 2001 lähtien. Viimeisimmän vedenlaadun seurantatulosten yhteenvedon (2006) perusteella, välittömästi kaatopaikka-alueen läheisyydessä havaitut kohonneet sulfaattipitoisuudet ja kemiallinen hapenkulutus saattavat olla osoituksena kaatopaikan vaikutuksesta.

Sahanmäen kaatopaikalla tullaan kesällä 2007 aloittamaan maaperän kunnostustyöt.

### 7.12.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Kulomäen kaatopaikka-alue on sijaintinsa puolesta vain pieni riski Sveitsin vedenottamolle. Pohjaveden virtaussuunnat eivät tämän hetken tietojen perusteella ole kaatopaikalta kohti ottamaa.

Sahanmäen kaatopaikalta pohjaveden virtaus suuntautuu lähinnä luoteeseen. Tästä syystä kaatopaikan aiheuttama sijaintiriski Sveitsin ottamon kannalta on hyvin pieni.

Kulomäen kaatopaikan ympäristön pohjaveden laadunseuranta tulee edelleen jatkaa.

## 7.13 Jätevedenpuhdistamot

Yksikään Hyvinkään kolmesta jätevedenpuhdistamosta ei sijaitse Hyvinkään pohjavesialueella, eikä sen välittömässä läheisyydessä. Kaltevan jätevedenpuhdistamo on näistä kolmesta suurin, ja kyseisellä puhdistamolla käsitellään kaikki keskustan ja taajama-asutuksen jätevedet. Kaltevan jätevedenpuhdistamo ei ole riskitekijä Hyvinkään pohjavesialueen kannalta.

## 7.14 Torjunta-aineet

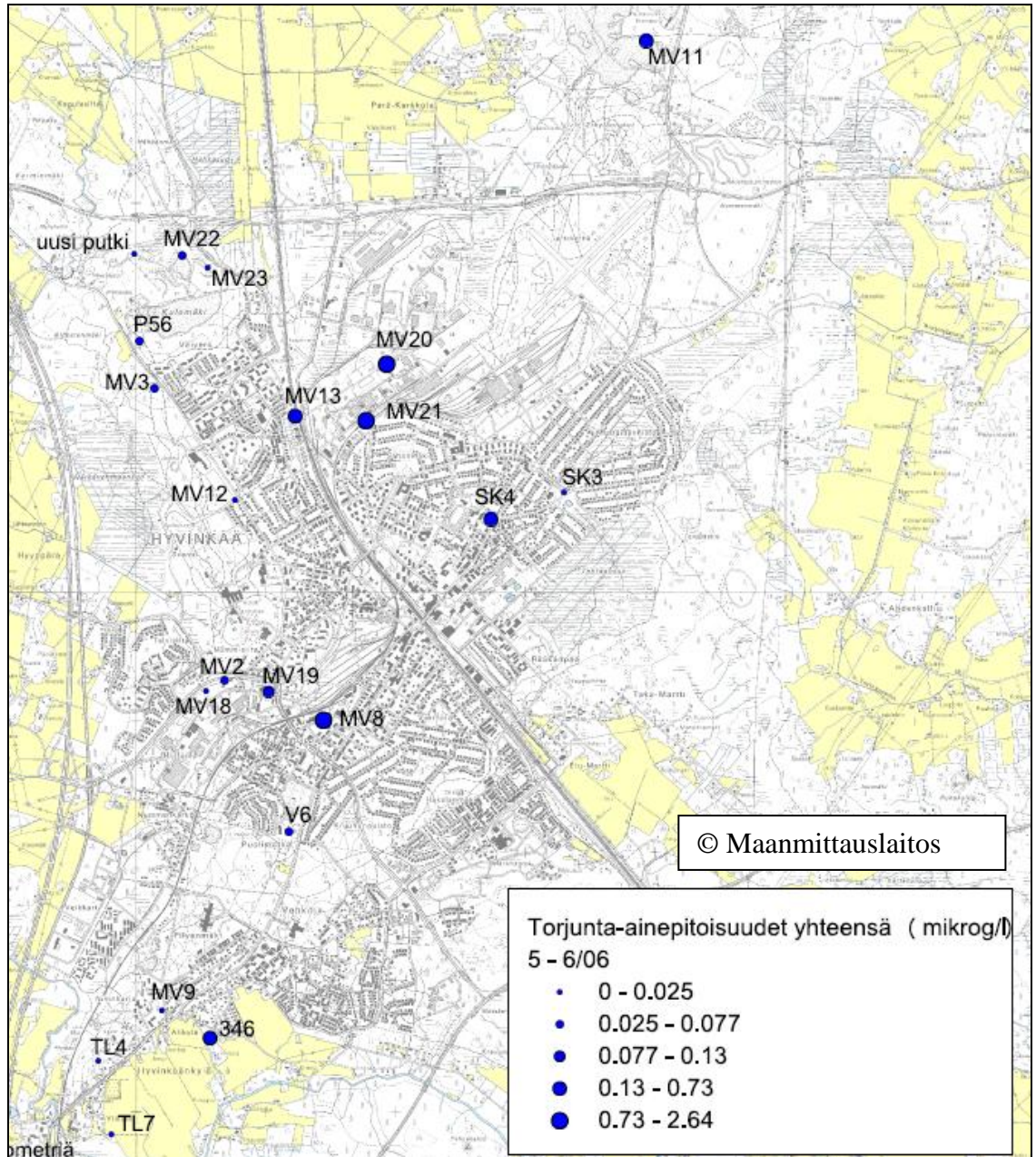
Torjunta-aineet jaetaan käyttötarkoituksensa mukaan kasvinsuojeluaineisiin ja muihin torjunta-aineisiin. Torjunta-aineita käytetään yleisesti erityyppisissä toiminnoissa, puistojen ja viheralueiden ohella myös muun muassa hautausmailla, teiden ja ratojen varsilla, taimitarhoilla sekä yksityisillä pihoidilla ja puutarhoissa. Torjunta-aineiden käyttöä säätelevät ja rajoittavat **torjunta-ainelaki** sekä useat maa- ja metsätalousministeriön päätökset ja asetukset. Myös EU-lainsäädännössä on ohjeita ja säädöksiä torjunta-aineiden käytöstä.

Nykyisin torjunta-aineiden käyttöä valvotaan tehokkaasti. Torjunta-aineet ovat ennakkohyväksyttäviä kemikaaleja, joiden tulee olla torjunta-ainelautakunnan hyväksymiä ennen niiden pääsyä markkinoille ja käyttöön. Aikaisemmin torjunta-aineiden käyttö on kuitenkin ollut runsaampaa ja valvonta sekä tietämys ympäristöriskeistä puutteellista. Suuri osa torjunta-aineista hajoaa varsin hitaasti, joten ympäristöön jouduttuaan ne ovat verrattain pysyviä. Monet torjunta-aineet ovat lisäksi vesiliukoisia ja siten helposti kulkeutuvia. Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetuksen rajat torjunta-aineille ovat tiukat; yksittäisen torjunta-aineet suurin

sallittu pitoisuus on 0,1 µg/l ja useamman torjunta-aineen yhteenlaskettu enimmäispitoisuus 0,5 µg/l.

Vuonna 2001 Hyvinkäällä havaittiin vesitornin vedessä torjunta-ainetta (atratsiini). Tämän johdosta tutkittiin tarkemmin vedenottamoiden raakaveden torjunta-aine pitoisuuksia vuonna 2002, joiden havaittiinkin olevan Sveitsin ja Hyvinkäänkylän ottamoilla koholla. Tästä syystä Sveitsin vedenottamo on otettu pois käytöstä, ja Hyvinkäänkylän ottamon yhteyteen rakennettiin aktiivihiilisuodatuslaitos torjunta-aineiden poistamiseksi. Sitten vuonna 2006 havaintoputkista otetuissa näytteissä on todettu torjunta-aine jäämiä, joiden summapitoisuuksia on esitetty kuvassa 12.

Myös Ratahallintokeskuksen kunnossapitoyksikön toimesta on suoritettu Hyvinkään ratapihan alueella pohjavesiseurantaa. Vuoden 2006 seurannassa löydettiin torjunta-aine jäämiä jokaisesta tutkitusta havaintopisteestä. Radan varren tarkkailupisteissä PV1, HP1, HP3 ja HP4 (ks. karttaliite 2) yksittäisen torjunta-aineen pitoisuus ylitti talousveden laatuvaatimuksen mukaisen arvon. Yksittäisiä torjunta-aineita, joiden pitoisuudet ylittivät laatuvaatimukset, olivat atratsiini ja sen hajoamistuotteet DEA (desetyyli-atratsiini) ja DIA (desisopropyli-atratsiini). Lisäksi diklobeniilin hajoamistuotteen BAM:in (2,6- diklooribentsoamidi) pitoisuus ylitti raja-arvon.



KUVA 12. Pohjavedestä mitattuja torjunta-ainepitoisuuksia.

Havaintoputkessa MV11 löytnyt torjunta-aine saattaa olla peräisin Rauhannummen hautausmaan alueelta. SK4 pisteen torjunta-aine saattaa olla peräisin virtauskuvan mukaan ylävirran puolella sijaitsevan pallokentän / urheilupuiston alueelta. Havaintopisteessä 346 havaittu torjunta-aine saattaa olla peräsin alueen maanviljelystoiminnasta. Muissa havaintopisteissä tavatut torjunta-aineet saattavat liittyä rautateiden tai ratapihojen rikkaruohojen torjuntaan.

Toimenpiteinä ehdotetaan uusintanäytteiden ottamista, välttämällä kontaminaatio (aloitetaan näytteenotto niistä pisteistä, joissa pienimmät pitoisuudet kuvassa 12). Lisäpisteinä otetaan mukaan mm. Nikinharjun länsireunan lähteet radanvarresta, mikäli niissä esiintyy virtaamia. Mikäli torjunta-aineet tulevat Hangon radan suunnasta, saattaa virtauskuvan perusteella lähdevedestä löytyä torjunta-aineita.



Koska torjunta-aineita käytetään ja on käytetty lukuisilla eri alueilla, eikä käyttö ole ollut pistemäistä, on pohjavedessä havaitun torjunta-aineen lähdettä vaikeata paikallistaa. Esimerkiksi yksittäisten kotitalouksien puutarhanhoidossa käyttämät torjunta-aineet muodostavat laaja-alaisen lähteen. Yksittäistapauksissa selkeän pistemäisen käyttökohteen paikallistaminen lienee kuitenkin mahdollista, tosin tämäkään ei ole aivan yksinkertaista eikä halpaa.

Pohjavedessä havaitut torjunta-ainepitoisuudet eivät käsityksemme mukaan millään tapaa rajoita maankäyttöä ja rakentamista. Torjunta-aineiden haitalliset vaikutukset ovat kohdistuneet pohjaveteen, mutta käytössä olevan aktiivihiilisuodatuksen myötä ongelmaa ei tämänkään suhteen ole.

SYKE viimeistelee tällä hetkellä TOPO-projektiaan (torjunta-aineet pohjavedessä), joka varmasti tulee ohjaamaan viranomaisten toimintaa torjunta-aine kysymyksen suhteen tulevaisuudessa.

## **7.15 Maa-ainesten otto**

Maa-aineslain mukaan soran- ja hiekanotto on kotitarve- ja turpeenottoa lukuun ottamatta luvanvaraista. Kotitarveoton ylittäessä 500 m<sup>3</sup> myös se on ilmoitettava kunnan valvontaviranomaiselle. Maa-aineslain, vesilain pohjaveden muuttamiskiellon ja ympäristönsuojelulain pilaamiskiellon nojalla ottotoiminta tulee järjestää siten, että pohjaveden laatu ei vaarannu. Pohjaveden muodostumiseen ja määrään vaikuttavia toimenpiteitä saa tehdä vain ympäristölupaviraston luvalla.

Hoitamattomilla soranottoalueilla pohjaveden pinta on usein lähellä maanpintaa. Pohjavedeksi suotautuvan vajoveden määrä kasvaa haihduttavan kasvillisuuden ja pintamaan puuttuessa. Myös pohjaveden likaantumisherkkyys kasvaa, kun lika-aineita sitovan orgaanisen aineksen määrä on pieni. Uuden maannoksen muodostuminen on hidasta.

Vanhoja soranottoalueita käytetään usein sekalaisten maa-ainesten läjityspaikkoina. Ajetut maamassat sisältävät usein runsaasti erilaista rakennusjätettä, jota ei tulisi sijoittaa pohjavesialueelle. Maisemoimattomat kaivannot koetaan joutomaaksi, jonne voi alkaa kertyä myös yhdyskuntajätteitä.

Hyvinkään pohjavesialueen pohjoisosassa, Hausjärven kunnan alueella, on kolme voimassaolevaa maa-aineksen ottolupaa. Ventoniemen sora Oy:n (lupa ottaa 1 200 000 m<sup>3</sup>) ja Lohja Rudus Oy:n (lupa ottaa 600 000 m<sup>3</sup>) luvat päättyvät vuoden 2007 lopulla. Lupien mukaisia massamääriä on vielä ottamatta.

Fescon Oy:n tehdasalueen vieressä sijaitsevista vanhoista ottoalueista yhden lupa on vielä voimassa tammikuuhun 2013 asti. Käytännössä ottotoimintaa ei kuitenkaan enää ole, ja lopputarkastus tullaan todennäköisesti suorittamaan vuosien 2007 tai 2008 aikana.

### **7.15.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi**

Kaiken kaikkiaan maa-ainesten oton riski pohjaveden laadulle on Hyvinkään pohjavesialueella pieni. Lähinnä soranoton vaikutukset kohdistuvat Erkyän vedenottamolle. Lupaehtojen noudattamisen valvonnalla taataan se, ettei vahinkoja pääse syntymään.

## **7.16 Maa-, ja metsätalous**

Ympäristönsuojeluasetuksen (liite 4) liitteessä 1 on luettelo aineista, joita ei saa päästää pohjaveteen, vesistöön tai yleiseen viemäriin. Luettelossa on aineita, joita yleisesti käytetään maataloudessa tai joita syntyy maatalousjätteiden hajotessa maaperässä. Näitä haitallisia aineita ovat torjunta-aineet (biosidit) ja niiden johdannaiset, fosforin epäorgaaniset yhdisteet (lannoitus) sekä typpiyhdisteistä nitriitti ja ammoniakki.

Ympäristönsuojeluasetuksessa lueteltujen aineiden lisäksi maatalouden päästöt sisältävät bakteereja, viruksia, maan pinnalla elintärkeää mutta pohjavedessä haitallista humusta sekä nitraatteja ja klorideja. Näiden lähteitä ovat lanta, erityisesti lietelanta, virtsa, tuorerehun puristemehu, hajoavat kasvinjätteet ja jätevedet. Tavallisimmin maa- ja metsätalouden pohjavesihaitat ilmenevät kohonneina nitraattipitoisuuksina.

Maanviljelytoiminta on keskittynyt Hyvinkään pohjavesialueen etelä-osaan, Hyvinkäänkylän vedenottamon alueelle. Peltoviljelykset sijaitsevat ottamon länsi-, pohjois-, ja itäpuolilla. Pohjaveden virtaus tapahtuu peltoalueilta kohti vedenottamoa.

### **7.16.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi**

Kuten torjunta-aineita käsittelevässä kappaleessa todettiin, saattaa havaintopisteessä 346 havaittu torjunta-aine olla peräisin alueen maanviljelystoiminnasta. Lisäksi ottamoiden vedenlaatua käsittelevässä kappaleessa 6.4 ja kuvasta 7 voidaan havaita, ovat pohjaveden nitraattipitoisuudet Hyvinkäänkylän ottamalla koholla. Tämä johtunee maanviljelyksessä käytetyistä lannoitteista.

Maanviljelyn pohjaveteen kohdistamien vaikutusten ehkäisemiseksi, tulisi pyrkiä sekä lannoituksen, että torjunta-aineiden käytön osalta minimoimaan käytettyjen aineiden huuhtoutuminen ja kulkeutuminen pohjaveteen. Torjunta-aineiden käytön osalta tulisi käyttää aineita, jotka eivät aiheuta haitallisia pohjavesivaikutuksia.

## **7.17 Muu toiminta**

### **7.17.1 Sikatalouden tutkimusasema**

Hyvinkään pohjavesialueen eteläosan rajalla sijaitsee Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen alaisuudessa toimiva sikatalouden tutkimusasema. Sikala aloitti toimintansa vuonna 1968.

Sikalassa muodostuva lanta kerätään säiliöihin. Tutkimusasemalla on 4 maanalaista lietesäiliötä, joiden yhteistilavuus on 1000 m<sup>3</sup>. Lietettä käytetään myös alueen peltojen lannoittamiseen.

Vuonna 1999 kunnalta haettiin ympäristölupaa toiminnan laajentamiselle. Kunnan ympäristöasiainlautakunta myönsi luvan 24.2.1999. Ympäristölupapäätökseen sisältyy lupamääräys, jonka mukaan laitoksen toiminnan mahdollisista vaikutuksista pohjaveteen on laadittava seurantaohjelma. MTT:n seurantaohjelman mukaisesti alueelle sijoitetuista kolmesta pohjaveden havaintoputkesta otetaan ja analysoidaan vesinäytteet kahdesti vuodessa. Tulokset raportoidaan vuosittain seuraavan vuoden helmikuun loppuun mennessä.

### 7.17.1.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Lietelannan varastointi maanalaisissa säiliöissä ja pohjavesialueen rajalla muodostaa riskin pohjavedelle. Myös lietteen levittäminen pelloille muodostaa riskin pohjavedelle.

Lietesäiliöiden kunnossapito siten, etteivät säiliöt pääse vuotamaan ja liete päädy pohjaveteen, on ensiarvoisen tärkeää. Lietelantasäiliöiden kuntotarkastuksin voidaan ennaltaehkäistä vuodot ja minimoida riskit.

Lietteen peltolevitys tulisi toteuttaa vuodenaikoina, jolloin liete ei pääse pintavaluntana kulkeutumaan pois pelloilta ja sitä kautta päädy pohjaveteen.

Tutkimusaseman suorittaman, ja ympäristöluvan lupamääräyksiin sisältyvän pohjavesiseurannan toteuttamista, sekä tulosten raportointia tulisi valvoa entistä tarkemmin. Pohjavesiseurannan tuloksia ei ole raportoitu seurantaohjelmassa esitetyllä tavalla.

### 7.17.2 Hautausmaat

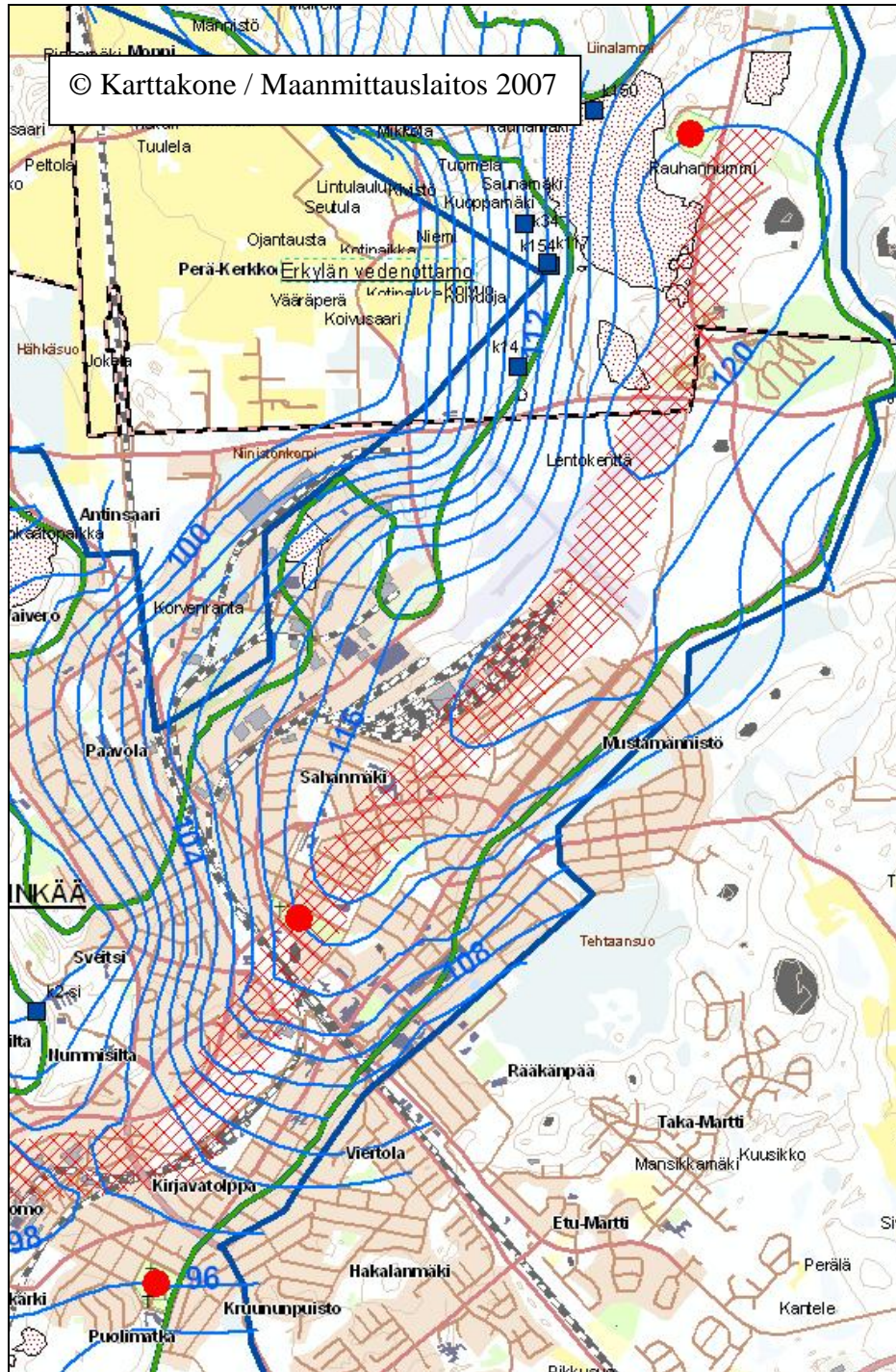
Hyvinkään pohjavesialueella sijaitsee kolme hautausmaata Puolimatkan, Rautatieläisten hautausmaa ja Rauhannummi (kuva 13).

Yleisesti hautausmaiden ei ole todettu oleellisesti vaikuttavan heikentävästi pohjaveden laatuun. Muutoksia laatutekijöissä kuitenkin aiheuttavat mm. hautausmaiden rakentaminen, ojitukset, vesijohdot, maantäyttö, nurmetukset, istutukset, lannoitukset, mahdollinen torjunta-aineiden käyttö sekä itse hautaaminen.

Hautausmaiden vaikutuksesta pohja- ja vajoveden paikallisessa laadussa on havaittavissa seuraavia muutoksia:

- pH laskee
- sähkönjohtavuus kasvaa
- pohjavesi altistuu mikrobeille
- humuksen määrä suotovedessä kasvaa
- ilmenee rasvahappoja
- kemiallinen ja biologinen hapenkulutus kohoavat
- typpiyhdisteet kohoavat jonkin verran





KUVA 13. Pohjavesialueella sijaitsevat hautausmaat (punainen symboli) pohjoisesta etelään Rauhanummi, Rautatieläisten hautausmaa ja Puolimatkan hautausmaa.

### 7.17.2.1 Riskiarviointi ja toimet riskin pienentämiseksi

Torjunta-aineita käsittelevässä kappaleessa 7.14 todettiin, että pohjaveden havaintoputkesta MV11 havaitut torjunta-aineet voivat olla peräsin Rauhanummen hautausmaalta. Mikäli näin on, muodostaa torjunta-aineiden käyttö hautausmaa-alueella uhkan Erkylän vedenottamolle.

Mikäli myös kahdella muulla hautausmaalla on käytetty, tai käytetään torjunta-aineista, niin virtauskuvan mukaan Rautatieläisten hautausmaan toiminnot uhkaavat sekä Sveitsin että pienemmässä määrin Hyvinkäänkylän ottamoa. Puolimatkan tapauksessa uhka kohdistuu Hyvinkäänkylän ottamolle.

Sekä kasvien hoidossa käytettävien lannoitteiden, että torjunta-aineiden käyttö hautausmailla tulee pitää vähäisenä. Torjunta-aineiden käytössä tulisi siirtyä mahdollisesti niitä korvaaviin vähemmän haitallisiin tuotteisiin.

## **8 VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA**

### **8.1 Tiedonvälitys ja onnettomuusilmoitus**

Yleisin pohjaveteen kohdistuva äkillinen vahinkotapaus on öljy- tai muu kemikaalionnettomuus. Onnettomuuksista tulee ilmoittaa hätäkeskukseen, jolla on ohjeet torjuntatoimien käynnistämisestä ja edelleen tiedottamisesta. Vaikka vahingon aiheuttaja pystyisi hoitamaan esimerkiksi öljyvahingon itse, tulee tapahtuneesta ilmoittaa välittömästi pelastuslaitokselle (Laki maa-alueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjumisesta 1974). Lisäksi ympäristönsuojelulain 12 luvun 75 § (pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistaminen), 76 § (ilmoitusvelvollisuus) ja 77 § (selvitysvelvollisuus) selkeyttävät vastuukysymyksiä.

Vahinkojen torjunnan tehokkuus riippuu olennaisesti tiedonvälityksen nopeudesta.

Hyvinkään Vesi on laatinut ohjeistuksen (11.11.2002) toimenpiteistä talousveden laadun häiriötilanteiden varalta. Lisäksi vuonna 2005 on laadittu Ympäristökeskuksen kanssa yhteistyössä tiedotussuunnitelma poikkeustilanteiden varalle.

### **8.2 Vahinkojen torjunta**

Öljy- ja kemikaalionnettomuuksien alkutorjunta kuuluu pelastustoimelle. Vahingosta aiheutunut puhdistus ja kunnostus kuuluvat toiminnanharjoittajalle. Pelastuslaitoksen harkinnassa on vahingon laajuudesta riippuen viranomaisten pyytäminen paikalle jo akuutin torjunnan aikana. Ympäristöviranomaiset huolehtivat kunnostustoimien riittävyyden varmistamisen valvonnasta. Mikäli välittömällä pelastuslaitoksen torjuntatoimilla ei ole saatu likaantumista riittävästi puhdistettua, tulee vahingonaiheuttajan tehdä alueen kunnostussuunnitelma Uudenmaan ympäristökeskukselle ja tehdä tarvittavat ilmoitukset ja lupahakemukset

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet:

- vuodon tyrehdyttäminen ja henkilövahinkojen estäminen
- *ilmoitus hätäkeskukseen (112)*
- selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet
- mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, tulee imeytyminen maaperään estää mahdollisuuksien mukaan imeyttämällä aine esimerkiksi turpeeseen tai sahajauhoon.

- likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava käsittelylaitokselle.
- mikäli haitallista ainetta epäillään pääsevän tai päässeen pohjaveteen, tulee välittömästi aloittaa tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi. Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritetään jatkotoimenpiteet vedenottamoiden suojaamiseksi. Suojaustoimenpiteenä voi tulla kysymykseen esimerkiksi pohjaveden suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan. Haihtuvien aineiden kulkeutumista voidaan rajoittaa maaperän huokosilmapumppauksilla.

Onnettomuustilanteessa tulee vesinäytteet ottaa ja analysoida likaantumisalueelta sekä verkostosta mahdollisimman pian. Mikäli haitta-aineen kulkeutumista ottamolle ei voida estää, tulee pohjavedenotto keskeyttää.

## **9 VALVONTA JA SEURANTA**

Vesilain ja ympäristönsuojelulain yleisenä valvontaviranomaisena toimii suunnittelualueella Uudenmaan ympäristökeskus. Hyvinkään kaupungin ympäristölautakunta toimii paikallisena ympäristön valvontaviranomaisena. Lisäksi muut viranomaiset osallistuvat omalta osaltaan pohjaveden suojeluun kunnassa. Kunnanhallituksen, teknisen sekä ympäristölautakunnan tulee ottaa pohjavesien suojelunäkökohdat huomioon erilaisia päätöksiä tehdessään. Kaavoitusviranomaiset voivat maankäyttöä suunnitellessaan vaikuttaa siihen, että pohjavedelle vaaralliset toiminnot sijoitetaan muualle kuin pohjavesialueelle.

Paikallisella valvontaviranomaisella on valvonnassa tärkeä osuus, koska tämä yleensä tuntee alueen, sekä siellä sijaitsevat toiminnot, ja saa yleensä ensimmäisenä tiedon mitä alueella tapahtuu. Valvontaviranomaisen velvollisuutena on omaehtoinen aktiivisuus ja alueella liikkuminen. Yleisen valvontaviranomaisen (Uudenmaan ympäristökeskus) erityisasiantuntemusta tarvitaan usein vaativien asioiden hoidossa. Tarvittaessa haetaan ympäristölupaviraston virka-apua tai ilmoitetaan asia virallisen syyttäjän tutkittavaksi.

Valvonnan tavoitteena on, että alueella tapahtuviin vesi- ja ympäristönsuojelulain toimenpiteisiin, jotka voivat johtaa rikkomuksiin, puututaan mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Valvontaviranomaisen vastuulla on myös riittävän informaation jakaminen, jotta pohjavesivahingot voitaisiin jo ennakolta torjua.

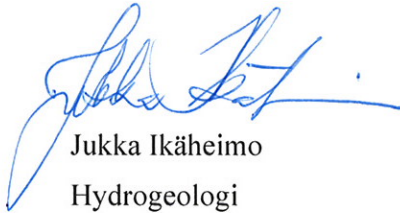
Kaikki alueella toimivat, jotka voivat aiheuttaa vesilain tai ympäristönsuojelulain mukaisia muutoksia pohjaveden tilaan, ovat myös velvollisia seuraamaan pohjaveden tilaa.

## **10 TOIMENPIDEOHJELMA**

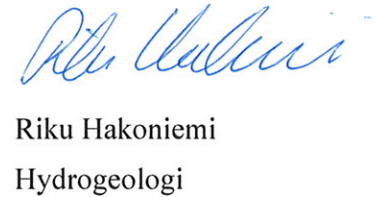
Suojelusuunnitelmassa, pohjavesialueen eri toimintoja käsittelevissä kappaleissa, sekä liitteessä 14 on esitetty toimenpide-ehdotuksia, ja toimenpiteen suorittajat havaittujen riskitekijöiden pienentämiseksi.

Pohjaveden suojelussa on pyrittävä pitkän aikavälin riskienhallintaan. Pohjaveden suojelun toteutuminen edellyttää tietojen ajan tasalla pitoa, jatkuvaa seuranta ja tarkastuksia pohjavesialueella.

Vantaalla 2. toukokuuta 2007



Jukka Ikäheimo  
Hydrogeologi



Riku Hakoniemi  
Hydrogeologi