

## **POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVAA LAINSÄÄDÄNTÖÄ**

### **Yleistä**

Pohjavesialueita koskevilla rajoituksilla ja määräyksillä pyritään ennalta ehkäisemään pohjaveden pilaantuminen ja turvaamaan pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuuden säilyminen. EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin ja sitä Suomessa toteuttavan lain vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) tavoitteena on edistää kestävää vedenkäyttöä ja vähentää pohjaveden pilaantumista. Lakiin on vuonna 2014 lisätty luku 2a, jossa määritellään tarkemmin pohjaveteen liittyviä määritelmiä sekä määritellään pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien sisältöä (1263/2014).

Pohjaveden suojeluun liittyy monia säädöksiä ja asetuksia. Näistä tärkein on pohjaveden pilaamiskielto ympäristönsuojelulain 17 §:ssä (527/2014). Pohjaveden suojelua edistetään myös useissa muissa kohdissa ympäristönsuojelulaissa ja – asetuksessa, vesilaissa, maa-aineslaissa sekä mm. maankäyttö- ja rakennuslaissa, terveydensuojelulaissa, jäte-, kemikaali- ja öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston asettamissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa (annettu 14.12.2017).

Tässä liitteessä on referoitu lyhyesti pohjaveden suojelun kannalta tärkeimpiä lakikohtia.

### **Terveydensuojelulaki (763/1994)**

Terveydensuojelulain 2 §:n mukaan ”Elinympäristöön vaikuttava toiminta on suunniteltava ja järjestettävä siten, että väestön ja yksilön terveyttä ylläpidetään ja edistetään. Elinympäristöön vaikuttavan toiminnan harjoittajan on tunnistettava toimintansa terveyshaittaa aiheuttavat riskit ja seurattava niihin vaikuttavia tekijöitä (omavalvonta). Toimintaa on harjoitettava siten, että terveyshaittojen syntyminen mahdollisuuksien mukaan estyy.”

### **Valtioneuvoston asetus talousveden tuotantoketjun riskienhallinnasta ja omavalvonnasta (7/2023)**

Talousveden tuotantoketjun riskienhallinnasta ja omavalvonnasta annetun valtioneuvoston asetuksen (7/2023)4 §:n 2 momentin mukaan riskinarviointiin sisällytetään selvitys siitä, miten riskinarvioinnissa on otettu huomioon raakaveden lähteenä käytettävää vesimuodostumaa koskevat:

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

### **Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto**

Pohjaveden pilaamiskielto määrätään ympäristönsuojelulain 17 §:ssä (527/2014). Tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi sellaiseen tarkoitukseen, johon sitä muuten voitaisiin käyttää. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös toimenpiteet, jotka aiheuttaisivat yleisen tai toisen edun loukkaamisen, ovat kiellettyjä.

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

Pohjaveden muuttamisesta määrää vesilain (587/2011) 3 luvun 2 §. Sen mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos

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

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

Vesilain 3 luvun 3 §:n mukaan vesitaloushankkeelle on haettava lupaviranomaisen lupa 2 §:ssä tarkoitetuista seurauksista riippumatta, jos vettä otetaan vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muuhun pohjaveden ottamiseen, kun otettava määrä on yli 250 m<sup>3</sup>/d samoin kuin muu toimenpide, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m<sup>3</sup>/d. Lisäksi lupa on haettava veden imeyttämiseksi maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi.

### **Vedenottamoiden suoja-alueet**

Vesilain mukaan vedenottamolle voi hakea suoja-alueita, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi (4 luku, 11 §). Suoja-alueita ei saa määrätä laajemmaksi kuin on välttämätöntä. Vaatimuksen tai hakemuksen suoja-alueen määrittämisestä voi tehdä hankkeesta vastaava, valvontaviranomainen tai asianosainen.

Suoja-alueita on perustettu vedenottamoille erityisesti 1960–1980-luvuilla, jolloin pohjavesialuekartoitusta ei ollut tehty ja pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö oli kehittymätöntä. Nykyään pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat ja lainsäädännön kehittyminen ovat osittain korvanneet suoja-aluepäätöksen tarpeen eikä suoja-alueita juuri enää haeta. Ylikunnallisissa vedenottohankkeissa suoja-alue on kuitenkin edelleen hyödyllinen keino edistää pohjaveden suojelua.

### **Maaperän pilaamiskielto**

Maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto ovat keskenään läheisessä vuorovaikutussuhteessa. Yleensä pohjavesi pilaantuu pilaantuneen maaperän välityksellä. Maahan ei saa ympäristönsuojelulain (527/2014) 16 §:n mukaan jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan

ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus.

Maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä ympäristönsuojelulain 139 §:n mukaan uudelle omistajalle tai haltijalle käytettävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Maaperän pilaantuneisuuden tutkimuksia tehdään usein kiinteistökauppojen yhteydessä.

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista on säädetty valtioneuvoston asetuksella 214/2007. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin on perustuttava arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle ja ympäristölle. Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksen liitteessä säädetyn kynnysarvon. Alueilla, joilla taustapitoisuus on kynnysarvoa korkeampi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta.

### **Selvilläolo- ja korvausvelvollisuus**

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

Ympäristönsuojelulain (527/2014, 133 §) mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

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

### **Ympäristölupa**

Ympäristönsuojelulain 27 §:n mukaisesti ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava lupa (ympäristölupa). Ympäristönsuojelulain liitteessä 1 mainitaan toiminnot, joille tulee hakea ympäristölupa ja liitteessä 2 toiminnot, jotka ovat rekisteröintimenettelyssä. Jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, on sille haettava ympäristölupa myös siinä tapauksessa, että toiminta on asetuksessa mainittua vähäisempää.

Asetuksen liitteessä 2 tarkoitetun asfalttiaseman, energiantuotantolaitoksen ja jakeluaseman toimintaan on oltava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella. Lupa vaaditaan myös kemiallisen pesulan toimintaan, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Ympäristönsuojeluasetuksessa (713/2014, 7 §) on lueteltu, mitkä lupaharkinnan kannalta tarpeelliset tiedot pohjavesiolosuhteista pitää esittää lupahakemuksessa.

### **Maa-aineslaki**

Maa-ainesten ottoa säätelee maa-ainelaki (555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa lukuun ottamatta maa-ainesten ottamista omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten (4 §). Lupaa haettaessa on esitettävä ottamissuunnitelma (5 §). Maa-ainesasetuksessa säädetään mm. ottamissuunnitelman ja lupapäätöksen sisällöstä sekä valvonnasta. Ottamissuunnitelmasta tulee ilmetä tarpeellisessa laajuudessa pohjavesiin liittyen mm. pohjaveden pinnan ylin korkeustaso, tiedot pohjavesiolosuhteista, pohjaveden havaintopaikoista ja tiedot läheisyydessä sijaitsevista talousvesikaivoista, pohjaveden ottamoista ja niiden mahdollisista suojavaohykkeistä ja suoja-alueääräyksistä.

Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-aineksen ottohankkeesta on maa-ainelain mukaan pyydettävä alueellisen ELY-keskuksen lausunto (7 § kohta 2 alueella on merkitystä vesien suojelun kannalta).

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

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

### **Öljysäiliöitä koskeva lainsäädäntö**

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty valtioneuvoston asetuksella vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015) ja kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisen öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevassa päätöksessä 344/1983.

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

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

Tarkastuksen perusteella säiliöt luokitellaan neljään luokkaan, A – D. Luokitus määrittää seuraavan tarkastuskerran ajankohdan. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä. Jos öljylämmityslaitteisto vaurioituu siten, että seurauksena on henkilö-, omaisuus- tai ympäristövahinko on omistajan, haltijan tai käyttäjän ilmoitettava siitä viipymättä valvontaviranomaiselle, jonka on tarvittaessa määrättävä asiantuntija suorittamaan paikalla tutkimus.

Pelastuslaitoksen on suositeltavaa ylläpitää säiliötarkastusraporttien tietojen perusteella öljysäiliörekisteriä.

### **Energiakaivoja ja maalämpöjärjestelmiä koskeva lainsäädäntö**

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 126 §:n ja 126a §:n nojalla maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen sekä lämmönkeruuputkiston asentaminen vaativat toimenpideluvan.

Luokitellulle pohjavesialueelle sijoituessaan maalämpökaivoille vaaditaan vesilain 3:2 mukainen vesitalouslupa. Nykyisen oikeuskäytännön mukaan pohjavesialueille sijoittuville maalämpökaivoille ei ole vesilupaa myönnetty.

### **Jätevedenkäsittely**

Vesihuoltolaissa (119/2001, muutos 681/2014) määrätään, että vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja jätevesiviemäriin. Taajama-alueen ulkopuolisten kiinteistöjen osalta vesijohtoon liittymisestä voidaan poiketa, jos kiinteistön vesihuoltolaitteisto on rakennettu ennen toiminta-alueen hyväksymistä tai kiinteistöllä on muuten käytettävissä laatuvaatimukset täyttävää talousvettä. Jätevesiviemäriin liittymisestä voidaan poiketa taajama-alueen ulkopuolella, jos kiinteistön vesihuoltolaitteisto on rakennettu ennen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen hyväksymistä ja jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä noudatetaan, mitä ympäristönsuojelulaissa säädetään tai jos kiinteistöllä ei ole vesikäymälää ja sen jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä noudatetaan, mitä ympäristönsuojelulaissa säädetään.

Viemäriverkostojen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen talousjätevesien käsittelyä koskevaa lainsäädäntöä käsitellään valtioneuvoston asetuksessa talousvesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017) ja ympäristönsuojelulain (527/2014) muutoksessa 19/2017. Ympäristönsuojelulain muutoksen mukaan, mikäli kiinteistö sijaitsee enintään 100 metrin päässä vesistöstä tai merestä tai pohjavesialueella, on jätevesijärjestelmä kunnostettava 31.10.2019 mennessä. Mikäli kiinteistö sijaitsee näiden alueiden ulkopuolella, on jätevesijärjestelmä päivitettävä uusien puhdistusvaatimusten mukaan, kun kiinteistöllä tehdään vesijärjestelmiä tai muuta suurempaa luvanvaraista remonttia tai korjaus- tai muutostöitä. Kunnilla on mahdollisuus antaa tiukempia paikallisia kiinteistökohtaista jätevedenkäsittelyä koskevia määräyksiä.

### **Muut säädökset**

Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä ovat muun muassa:

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laadusta ja valvonnasta sekä rakennusten vesilaitteistojen riskienhallinnasta 1352/2015
- Valtioneuvoston asetus talousveden tuotantoketjun riskienhallinnasta ja omavalvonnasta 7/2023
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 ja Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen muuttamisesta 1308/2015
- Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006 ja Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta 341/2009
- Kemikaalilaki 599/2013
- Pelastuslaki 379/2011, 1.1.2019 voimaan tulleet muutokset
- Terveydensuojelulaki 763/1994 ja terveydensuojeluasetus 1280/1994

- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998
- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös vaarallisten aineiden luettelosta 1059/1999, kumottu säädöksillä 642/2001, 509/2005, 5/2010 ja 1123/2010
- Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 1250/2014 sekä muutokset 220/2015, 435/2015 ja 1261/2015
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002
- Valtioneuvoston asetus 283/2011 maalämmön hyödyntämisen luvanvaraisuudesta

# POHJAVESIRISKIT

## 1 Yleistä

Pohjavesialueella sijaitsevilla toiminnoilla voi olla haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään. 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 veden laatuun usean vuoden viiveellä. 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.

Pohjaveden määrä voi vaarantua, jos pohjaveden muodostumisalueelle sijoittuu toimintoja, joista johtuen maaperään imeytyy vettä luontaista määrää vähemmän. Pohjaveden määrään vaikuttavia toimintoja voivat olla esimerkiksi pohjaveden pinnan alainen maanainestenoitus, ojitus tai liiallinen vedenotto ja vettä läpäisemättömien pintojen rakentaminen. Pohjaveden määrä voi vaarantua myös mm. rakentamiseen liittyvien toimenpiteiden, mm. paalutus, pohjavedenpinnan alentaminen (työnaikainen ja pysyvä), vuoksi.

Pohjaveteen kohdistuvia riskejä voidaan vähentää poistamalla tai siirtämällä riskit pois pohjavesialueelta. Jos riskejä ei voida siirtää, niitä on pienennettävä. Riskejä voidaan pienentää mm. luvituksella, valvonnalla ja tiedottamisella sekä suojarakenteilla ja parantamalla vahinkojen torjuntavalmiutta. Myös kaavoitus ja maankäytön suunnittelu ovat merkittävässä asemassa uusien pohjavesiriskien välttämiseksi.

## 2 Pohjaveden otto

Pohjavesialueen antoisuuteen nähden liiallinen vedenotto voi muodostaa merkittävän riskitekijän pohjaveden laadulle ja määrälle. Eryyisen suuri riski on silloin, jos muodostumaan pääsee liiallisen vedenoton seurauksena pintavettä rantaimetyymisen kautta. Pintavesissä on usein humusta, joka kuluttaa pohjavesikerroksen happea ja aiheuttaa raudan ja mangaanin liukenemista pohjaveteen. Pintaveteen voi myös päätyä erilaisia haitta-aineita esimerkiksi onnettomuuden seurauksena.

Lisäksi pintavesien leväkukinnot ja erityisesti sinilevät muodostavat riskin. Sinilevien vapauttamat myrkyt läpäisevät saostukseen ja hiekkasuodatukseen perustuvan vedenkäsittelyn. Sinilevien hermomyrkyt ovat ihmisen terveydelle vaarallisia ja edistävät muun muassa maksakasvainten syntyä. Sinilevien myrkyt ovat hitaasti hajoavia.

Liiallinen vedenotto saattaa myös heikentää pohjaveden laatua, kun vedenottamolle virtaava vesi tulee pohjavesialueen lievealueilta, jotka ovat savipeitteisiä. Tällaisilta alueilta tuleva pohjavesi on usein hapetonta ja siinä on liuennutta rautaa ja mangaania. Liiallinen vedenotto saattaa myös muuttaa pohjaveden virtaussuuntaa tai vaikutusalueita niin, että vedenottamolle päätyy pilaantunutta pohjavettä. Lisäksi liiallinen vedenotto suhteessa pohjavesimuodostuman antoisuuteen voi laskea pohjaveden pinnankorkeuksia pysyvästi.

### 3 Teollisuus- ja yritystoiminta

Teollisuuden aiheuttamat pohjaveden pilaantumistapaukset ovat useimmiten aiheutuneet siirtoputkiston, viemärin tai säiliön vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta tai jätevesien väärästä tai puutteellisesta käsittelystä. Myös varastoinnissa ja kuljetuksessa voi olla puutteita. Kemikaalia voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalon ja sen sammutusvesien seurauksena sekä onnettomuuden tai huolimattoman käsittelyn seurauksena. Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, kemiallisten pesuloiden pesuaineet sekä metalliteollisuusyritysten rasvanpoistoon käytetyt liuottimet, puutavaran suojaukseen käytetyt kyllästysaineet sekä polttoöljy. Pohjaveden muodostumisalueella toteutettava esim. teiden ja teollisuusalueiden piha-alueiden päällystäminen vähentää alueella muodostuvan pohjaveden määrää. Tämä tulee ottaa huomioon erityisesti alueilla, joilla piha-alueiden päällystämistä suunnitellaan vedenhankinnan kannalta tärkeille pohjavesialueille.

### 4 Liikenne, tienpito ja maastoliikenne

Liikenteen aiheuttama pohjavesien pilaantumisvaara voi aiheutua liikenneonnettomuudesta, vaarallisten aineiden kuljetusten vahingoista, tienpidosta ja liikenteen päästöistä. Liikenteen aiheuttamia päästöjä ovat lähinnä rikkidioksidi, typen oksidit, hiilimonoksidi, erilaiset hiilivedyt, lyijy ja hiukkaspäästöt. Niiden kulkeutumista ja vaikutusta pohjaveteen ei ole systemaattisesti tutkittu.

Liukkauden torjunnassa teiden suolaus on tärkein menetelmä. Yleensä suolaa (NaCl) käytetään korkeampien hoitoluokkien teillä liukkaudentorjuntaan ja kesäisin pölynsidontaan kalsiumkloridia (CaCl<sub>2</sub>) pinnoittamattomilla tieosuuksilla. Tiesuolaa on pidetty harmittomana aineena, minkä myötä sen käyttö lisääntyi 1970 — 1980-luvuilla. Monilla pohjavesialueilla lisäys näkyy nykyään kohonneena kloridipitoisuutena ja tavallista suurempina sähkönjohtavuuden arvoina. Kloridi vedessä saattaa aiheuttaa putkistojen korroosiota jo pieninä pitoisuuksina (> 25 mg/l) ja suurina pitoisuuksina (> 200 mg/l) terveys- ja makuhaittoja.

Vaarallisia aineita voi joutua maantiekuljetusten yhteydessä ympäristöön esimerkiksi säiliöauton ulosajossa. Erilaiset nesteet imeytyvät osin maaperään ja edelleen pohjavesivyöhykkeeseen, jossa ne voivat levitä laajalle alueelle. Tällöin aineiden kulkeutuminen onnettomuuspaikan läheisyydessä riippuu merkittävästi ympäristön ominaisuuksista, kuten maaperän läpäisykyvystä, pohjaveden syvyydestä maanpintaan nähden, pohjaveden virtaussuunnista, maanpinnan viettosuunnista ja jyrkkyydestä, pintavesiuomien ja vesistöjen läheisyydestä sekä vuodenajasta. Myös nesteen ominaisuudet, kuten liukenevuus ja viskositeetti, ovat keskeisiä tekijöitä aineiden kulkeutumisessa ympäristöön.

### 5 Pilaantuneet maa-alueet (ns. pima-alueet)

Ympäristöviranomaisten ylläpitämään Maaperän tilan tietojärjestelmään eli Matti-järjestelmään kirjataan tietoja alueista, joiden maaperään on voinut päästä haitallisia aineita, tai joiden tilaa on selvitetty tai jotka on jo puhdistettu (ns. pima-kohteet).

Maa-aluetta kutsutaan pilaantuneeksi, jos siinä olevan haitallisen aineen pitoisuus ylittää kyseessä olevan alueen luontaisen pitoisuuden ja aineen kokonaismäärä maaperässä on merkittävä. Maaperän pilaantuminen on seurausta ihmisen toimintojen aiheuttamasta lisäkuormituksesta maaperään.

Ympäristönsuojelulain mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä tai muuta ainetta taikka eliöitä tai pieneliöitä siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun



huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus (16 § maaperän pilaamiskielto). Pilaantuneet maa-alueet aiheuttavat pohjaveden pilaantumista, mikäli haitta-aineet pääsevät kulkeutumaan maa-aineksesta pohjaveteen.

## 6 Asutus

### 6.1 Jätevedet

Kunnan viemärlaitoksen toiminta-alueeseen kuuluvien kiinteistöjen oikeus ja velvollisuus on liittyä verkostoon. Haja-asutusalueiden ongelmakohtia ovat puutteellinen jätevesien käsittely.

Pohjavesialueella jätevesien puutteellinen käsittely, rikkoutunut viemäri tai jäteveden pumppaamoiden ylivuoto voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Jätevesi nostaa pohjaveden sähkönjohtavuutta sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksia. Jäteveden mukana pohjaveteen päätyy myös bakteereja ja viruksia, minkä seurauksena vesi ei enää sovellu talousvedeksi. Talousvesiin voi tulla myös haju- ja makuhaittoja.

Viemäriverkostojen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen talousjätevesien käsittelylle on asetettu vaatimuksia Valtioneuvoston asetuksessa talousvesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017) sekä ympäristönsuojelulain (527/2014) muutoksessa (19/2017).

### 6.2 Öljysäiliöt

Öljysäiliöt ovat riski pohjavesialueilla, jolle sijoittuu öljylämmitteisiä pientaloja sekä yrityksiä, joissa käsitellään ja varastoidaan nestemäisiä polttoaineita.

Vanhat maanalaiset säiliöt muodostavat erityisen suuren riskin pohjavesialueilla, sillä maan alle sijoitetun öljysäiliön rikkoutuessa vuoto on vaikeampi havaita kuin maan päänäköisessä säiliössä. Öljyvuoto maaperään voi tapahtua myös öljyn siirtoputkiston vuodon, öljyn kuljetusauton onnettomuuden tai tankkaustapahtuman häiriön seurauksena.

Pohjaveden pilaantumisen kannalta vaarallisimpia öljytuotteita ovat kevyt polttoöljy ja dieselöljy, koska ne läpäisevät maakerrokset helposti ja ovat huonosti haihtuvia. Pohjaveteen päässeen öljyn on todettu pysyvän muuttumattomana vuosikymmeniä.

Pohjavesialueella sijaitsevien öljysäiliöiden tarkastukset tulee suorittaa määrävälein. Säiliö on määräaikaistarkastettava ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta.

Säiliöt jaetaan niiden kunnon perusteella seuraaviin luokkiin:

### ÖLJYSÄILIÖIDEN LUOKAT

**A-LUOKKA:**

- Metalliset säiliöt, joiden levyaksuudesta on jäljellä vähintään 3 mm, sekä muut kuin metalliset säiliöt, jotka painekokeen perusteella todetaan tiiviiksi
- Seuraava tarkastus metallisäiliöillä 5 vuoden ja muilla 10 vuoden kuluttua.

**B-LUOKKA:**

- Metalliset säiliöt, joiden levyaksuudesta on jäljellä enemmän kuin 1,5 mutta vähemmän kuin 3 mm.
- Ei metalliset säiliöt, joissa on pieniä muodonmuutoksia ja painaumia mutta ei halkeamia.
- Seuraava tarkastus 2 vuoden kuluttua.

**C-LUOKKA:**

- Säiliö on poistettava käytöstä kuuden kuukauden kuluessa tarkastuksen suorittamisesta, jollei palo/pelastusviranomaisen erityisistä syistä anna poiketa tästä.

**D-LUOKKA:**

- Säiliö on poistettava käytöstä välittömästi.

Öljysäiliöitä koskevaa lainsäädäntöä on tarkasteltu tarkemmin liitteessä 1.

## 7 Hulevedet

Hulevedellä tarkoitetaan rakennetulla alueella kaduilta, pihoilta, rakennusten katoilta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettavaa sade- ja sulamisvettä. Hulevesiin luetaan kuuluviksi myös perustusten kuivatusvedet. Sade-, sulamis- ja kuivatusvedet huuhtovat pinnoilta huuhtoutumisalueesta riippuen mukaansa epäpuhtauksia kuten raskasmetalleja, öljyä, ravinteita ja liukkaudentorjunta-aineita.

Kiinteistöllä muodostuvista hulevesistä vastaa kiinteistön omistaja tai haltija. Kunta kokoaa ja johtaa hulevedet pois katu-, tie- ja piha-alueilta sekä rakennusten katoilta, niillä alueilla, joilla on hulevesiverkosto.

Hulevedet ja niiden käsittely voivat vaikuttaa sekä pohjaveden laatuun että määrään. Muodostuvat hulevedet voidaan käsitellä kahdella tavalla: ne joko imeytetään maaperään syntypaikallaan tai sen välittömässä läheisyydessä, tai ne johdetaan alueelta pois ja puretaan vesistöön tai imeytetään maaperään muualla. Pohjavesialueella maaperään saa imeyttää vain puhtaita hulevesiä, kuten kattovesiä.

Hulevesien johtaminen viemäreissä pois niiden muodostumisalueelta on tarpeen alueilla, joilla huleveteen huuhtoutuu pinnoilta runsaasti epäpuhtauksia. Jos vedet eivät imeydy tai niitä ei imeydetä lähellä niiden muodostumisaluetta, maaperään imeytyvän veden määrä alueella vähenee. Tästä aiheutuu muodostuvan pohjaveden määrän vähenemistä sekä pohjaveden pinnankorkeuden laskua.

## 8 Energiakaivot ja maalämpöjärjestelmät

Maalämmöllä tarkoitetaan maa- ja kallioperän pintaosiin varastoitunutta lämpöenergiaa. Lämpöenergiaa voidaan hyödyntää rakennusten ja niiden käyttöveden lämmittämiseen ja viilentämiseen lämpöpumpputekniikan avulla.

Maalämmön käyttö on viime vuosina lisääntynyt nopeasti. Energiakaivoista tai maalämpöjärjestelmistä voi aiheutua pohjaveden pilaantumiskäpääasiassa mahdollisista lämmönsiirtoainevuodoista ja pintavesien pääsystä pohjaveden vuotavien kaivorakenteiden tai suojaputkitusten vuoksi. Mikäli energiakaivojen rakennustöitä tehdään pilaantuneilla

maa-alueilla, on vaarana, että pilaantunut maa-aines tai huonolaatuinen pinta- tai pohjavesi pääsee sekoittumaan hyvälaatuisen pohjaveteen. (Juvonen ja Lapinlampi 2013).

Energiakaivon poraus kallioon saattaa aiheuttaa pohjaveden samentumista, muutoksia pohjaveden virtausolosuhteisiin ja pahimmassa tapauksessa lähistön kaivojen kuivumista. Lisäksi porauskalustosta vuotavat poltto- ja voiteluaineet voivat aiheuttaa pohjaveden tai maaperän pilaantumista. (Juvonen ja Lapinlampi 2013).

Energiakaivot ja maalämpöjärjestelmät aiheuttavat käytännössä melko pienen riskin pohjaveden laadulle. Järjestelmät ovat suljettuja ja mahdolliset vuodot todetaan todennäköisesti melko nopeasti, koska lämmönsiirtonesteiden vuotaminen aiheuttaa järjestelmän lämmitystehon heikkenemistä. Lisäksi yksittäisen kaivon sisältämä lämmönsiirtoaineen määrä on melko pieni. Toisaalta järjestelmät ovat usein melko uusia eikä niiden ikääntymisestä johtuva vikaantuminen tai muut mahdolliset ongelmat ole vielä laajalti tiedossa.

Pohjavesialueella tulee huomiotavaksi pohjaveden muuttamiskielto sekä pohjaveden pilaamiskielto. Nykyisen oikeuskäytännön mukaan pohjavesialueille sijoittuvat energiakaivot edellyttävät aina vesilain mukaisen luvan. Maalämpöpiirien osalta ELY-keskukset voivat tehdä tapauskohtaista harkintaa, mutta senkin perusteeksi pitää selvittää maaperäolosuhteet (minimivaatimus; 2–3 m savikerros asennustason alapuolella).

## 9 Maa-ainestenotto

Maa-aineslain mukaan soran- ja hiekanotto on kotitarve- ja turpeenottoa lukuun ottamatta luvanvaraista. Kotitarveoton ylittäessä 500 m<sup>3</sup> myös siitä on ilmoitettava kunnan valvontaviranomaiselle. Maa-aineksen ottotoiminta on järjestettävä siten, että kaunis maisemakuva ei turmellu ja pohjaveden laatu ei vaarannu. Pohjaveden muodostumiseen ja määrään vaikuttavia toimenpiteitä saa tehdä vain aluehallintoviraston luvalla. Maa-ainesten ottotoiminnan merkittävimmät pohjaveden laatua vaarantavat toiminnot ovat koneiden ja polttoainesäiliöiden öljyvuodot ja maannoksen häviäminen.

Vanhoilla hoitamattomilla soranottoalueilla pohjaveden pinta on usein lähellä maanpintaa. Pohjavedeksi suotautuvan vajoveden määrä kasvaa haihduttavan kasvillisuuden ja pintamaan puuttuessa. Pintamaan poistamisen seurauksena myös pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelu lisääntyy ja maaperän kyky puhdistaa vettä on pienempi, kun suodattava kerros ohenee. Maannoskerroksen puuttuessa maaperän happamuus ja haitta-aineiden kulkeutuminen maahan lisääntyy. Maa-ainesten oton vaikutuksesta pohjaveden nitraatti-, sulfaatti-, magnesium-, kalsium-, kloridi- ja alumiinipitoisuudet sekä sähkönjohtavuus voivat kohota. Kallioainesten ottoalueilla räjähdysaineiden sisältämä typpi kohottaa nitraattipitoisuutta. Myös maa-ainestenottoalueiden pohjalla olevat lammet voivat muuttaa pohjaveden laatua. Ottoalueiden jälkihoito on tärkeää, jotta alueelle kuulumattomat ainekset, kuten jätteet ja ylijäämämassat eivät lisää pohjaveden laadulle aiheutuvaa riskiä.

## 10 Maa- ja metsätalous sekä viheralueet

Peltoviljelyn ja karjatalouden aiheuttamat vaikutukset riippuvat paikallisista maaperä- ja pohjavesiolosuhteista ja niitä on sen vuoksi aina tarkasteltava tapauskohtaisesti.

Pohjavesialueella tehtävät metsänhoitoon liittyvät ojitukset, lannoitukset ja tuhoeläinten torjunta saattavat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Tästä johtuen pohjavesialueilla ei suositella lannoitusta tai kasvinsuojeluaineiden käyttöä. Pohjavesialueilla ei myöskään suositella tehtäväksi ojituksia. Jos ojitus on välttämätöntä, tulee siitä tehdä ilmoitus ELY-keskukselle. Ojitusilmoituksen käsittelyn yhteydessä arvioidaan mahdollinen vesiluvan tarve.

Suomen Metsäkeskus välittää ELY-keskukselle metsänkäyttöilmoituksen, jos toimenpiteet kohdistuvat pohjavesialueella sijaitsevalle kiinteistölle ja pitävät sisällään avohakkuuta tai maanmuokkausta. ELY-keskukset tarkistavat metsänkäyttöilmoitukset ja antavat tarvittaessa lisäohjeistusta. Metsänhoidollisia toimenpiteitä ei voida kieltää, mutta voidaan esittää suosituksia ja tarvittaessa ojituksen osalta edellyttää vesilupaa. Lannoittamista ja torjunta-aineiden käyttöä pohjavesialueilla on rajoitettu.

Kaupunkiympäristössä useita viheralueita hoidetaan aktiivisesti mm. lannoittamalla sekä mahdollisesti kasvisuojeluvälineillä.

Kasvinsuojeluvälineiden käyttöä säätelee ja rajoittaa laki kasvinsuojeluvälineistä (ent. torjunta-ainelaki) sekä useat maa- ja metsätalousministeriön päätökset ja asetukset. Vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla pohjavesialueilla ei saa käyttää Tukesin (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) kasvinsuojeluvälinekisterissä olevia valmisteita, joilla on pohjavesirajoitus. Valmisteen käyttökielto pohjavesialueella käy ilmi valmisteen myyntipäilyksestä. Rajoituksen tarkoituksena on ehkäistä maassa helposti kulkeutuvaa kasvinsuojeluvälinettä tai sen hajoamistuotetta joutumasta pohjaveteen ja sitä kautta juomaveteen.

Kasvinsuojelu- ja torjunta-aineiden käyttöä valvotaan tehokkaasti ja niiden tulee olla Elintarviketurvallisuusviraston tai muun kemikaalilain mukaan toimivaltaisen viranomaisen hyväksymiä ennen niiden pääsyä markkinoille ja käyttöön. Aikaisemmin 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.

## 11 Hautausmaat

Hautausmaiden vaikutukset pohjaveteen liittyvät sekä itse hautaustoimintaan että alueella tehtäviin puutarhahoidollisiin töihin. Muutoksia laatuolosuhteissa aiheuttavat mm. hautausmaiden rakentaminen, ojitukset, vesijohtot, maantäyttö, nurmetukset, istutukset, lannoitukset, mahdollinen torjunta-aineiden käyttö sekä itse hautaaminen.

Hautausmaiden on todettu laskevan alueen pohjaveden pH:ta. Lisäksi sähkönjohtavuus, typpiyhdisteiden määrä ja humuspitoisuus nousevat ja kemiallinen ja biologinen hapenkulutus kasvaa. Pohjavesi myös altistuu mikrobeille ja vesissä on todettu rasvahappoja. Nämä vaikutukset ovat yleensä paikallisia ja laimenevat suurissa pohjavesimääriä.

## 12 Muuntamot

Pääsääntöisesti pohjavesialueilla olevat muuntamot ovat joko puistomuuntamoja, joissa on altaat öljyvuojojen varalla, tai pylväs-/rakennusmuuntamoja.

Sähkömuuntamoiden ympäristöriskin aiheuttaa niiden sisältämä öljy, joka useimmiten on raakaöljystä jalostettua mineraaliöljyä. Pohjavesialueella sijaitseva pylväsmuuntamo saattaa rikkoutua esimerkiksi salamaniskusta, jolloin muuntajasta voi päästä öljyä maahan ja pohjaveteen. Uudet puistomuuntajat eivät ole yhtä suuri riski, sillä niissä on yleensä varoaltaat.

## 13 Rakentaminen

Pohjavesialueella rakentamista ohjaa kunnan rakennusjärjestys, joka on oikeudellisesti sitova.

Rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin tulisi huomioida jo kaavoitusvaiheessa, jotta pohjavettä vaarantavat toiminnot voitaisiin jo kaavoittaessa ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä rakennuspaikan pohjaolosuhteet rakennushankkeen suunnittelun yhteydessä rakennuspaikalla tehtävällä pohjatutkimuksella. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä, onko rakennuspaikan maaperä pilaantunut, jos alueella harjoitettu aikaisempi toiminta tai jokin muu syy on saattanut pilata maaperää tai maaperästä voi vapautua haitallisia aineita ja johtua edelleen pohjaveteen.

Jos on odotettavissa, että rakentaminen voi aiheuttaa haitallisia muutoksia pohjaveden virtauksessa tai pohjavedessä, on rakennushankkeeseen ryhtyvän selvitettävä muutosten vaikutukset. Haitallisten vaikutusten välttämiseksi on rakentamisen sekä tarvittaessa rakennuksen käytön aikana seurattava vaikutuksia rakennushankkeeseen ryhtyvän laatiman tarkkailuohjelman mukaisesti ja rakennettava tarvittaessa tarkkailumittausjärjestelmä.

Luotettavan pohjaveden pinnankorkeuden puuttuessa maankäytön suunnitelmista on rakennushankkeeseen ryhtyvän selvitettävä pohjaveden pinnankorkeus rakennuspaikalla. Rakennuslupahakemuksessa tai rakentamista koskevissa suunnitelmissa on esitettävä luotettavalla tavalla mitattu tai arvioitu pohjaveden ja mahdollisen orsiveden pinnan ylin taso rakennuspaikalla. Asiakirjoissa on esitettävä pinnankorkeuden määrittämisessä käytetyt tietolähteet.

Pohjaveden määrä ja laatu voivat vaarantua myös rakentamiseen liittyvien toimenpiteiden johdosta mm. paalutuksen vaikutuksesta tai työnaikaisesta ja pysyvästä pohjavedenpinnan alentamisesta johtuen. Paalutuksen myötä on riski haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjavesimuodostumaan ja itsessään paalutus saattaa nostaa merkittävästi esim. pohjaveden pH:ta. Lisäksi pohjavedenpinnan alentamisen myötä saattaa aiheutua painumia.

Rakennettaessa pohjavesialueilla ja erityisesti savipeitteisillä alueilla tulisi ennen rakentamistoimenpiteitä laatia rakentamistapaselvitys ja asiantuntijalausunto rakentamisen pohjavesivaikutuksista sekä selvittää pohjaveden pinnan asema sekä mahdollinen paineellinen tai arteesisen pohjaveden esiintyminen rakennettavalla alueella.

Pohjaveden alentamista koskevassa pohjavesiselvityksessä tulee esittää pohjaveden pinnan alentamisen vaikutukset ympäristön rakenteisiin, kasvillisuuteen ja kunnallistekniikkaan. Ympäristön rakenteista tulee huomioida erityisesti rakennusten perustamiseen käytetyt puupaalut tai muut puiset rakenteet. Pohjaveden alentamista koskevassa pohjavesiselvityksessä tulee esittää pohjaveden alentamiseen tarvittava aika, vesien johtaminen työmaa-alueelta sekä hydraulisen murtuman mahdollisuus kaivannossa. Koheesiomaalajeissa tulee arvioida myös pohjaveden pinnan alentamisen pitkäaikaiset vaikutukset.

Pohjaveden pinnan tilapäinen alentaminenkin pohjavesialueella voi edellyttää vesilain mukaisen luvan. Lupatarve tulee ratkaistavaksi pohjavesiselvityksessä esitettyjen tietojen perusteella. Pysyvään alentamiseen tarvitaan aina vesilain mukainen lupa.

Pohjaveden määrä ja laatu voivat vaarantua myös rakentamiseen liittyvien toimenpiteiden johdosta mm. paalutuksen vaikutuksesta tai työnaikaisesta ja pysyvästä pohjavedenpinnan alentamisesta johtuen. Paalutuksen myötä on riski haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjavesimuodostumaan ja itsessään paalutus saattaa nostaa merkittävästi pohjaveden pH:ta. Lisäksi pohjavedenpinnan alentamisen myötä saattaa aiheutua painumia.

Rakennettaessa pohjavesialueilla ja erityisesti savipeitteisillä alueilla tulisi ennen rakentamistoimenpiteitä laatia asiantuntijalausunto pohjavesivaikutuksista.

Maakaasuputkiston pohjaveden aiheuttamat riskit liittyvät lähinnä linjan rakentamiseen. Kaivutöiden seurauksena pohjaveden sameus ja väriluku saattavat nousta hetkellisesti. Lisäksi kaivantoihin voi suotautua pohjavettä, mikäli pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Paineellisen pohjaveden alueella vettä pidättävän tiiviin maakerroksen puhkaisu saattaa aiheuttaa runsastakin pohjaveden purkautumista.

Myös kaukolämpöverkon osalta pohjavesiriskit liittyvät sekä rakentamisen aikaisiin toimenpiteisiin että putkiston käyttöön. Kaukolämpöverkostoon joudutaan lisäämään korroosionestoaineita, jotka saattavat aiheuttaa riskin pohjavedelle. Korroosionestoaineen lisäksi kaukolämpöverkkoon syötettävän veden pH:ta nostetaan tarvittaessa vesiliölle haitallisella lipeällä (natriumhydroksidi). Väriaineita lisätään veteen vuotojen havaitsemiseksi, tosin ne ovat ihmiselle ja ympäristölle vaarattomia.

## 14 Aurinkopaneelikentät

Aurinkopaneelikentistä aiheutuvat pohjavesiriskit voivat olla niiden rakentamisen tai käytön aikaisia. Aurinkopaneelikentän rakentaminen vaatii laajan ja tasaisen maa-alueen, joten esimerkiksi harjualueilla joudutaan maaperän korkeuseroja tasaamaan maansiirtotöillä, jotka aiheuttavat riskin alueen pohjaveden laadulle kun muodostuvaa pohjavettä suodattavat sorakerrokset ohenevat. Puiden ja pintamaiden poisto muuttaa pohjaveden imeytymisolosuhteita aiheuttaen pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita ja pohjavedenlaadun muutoksia. Paneelikentille rakennettavat tiet ja rakentamisen aikainen raskas työmaaliikenne aiheuttavat myös riskin pohjaveden laadulle, kuten myös aurinkopaneelien perustukset ja kaapeloinnit, mikäli pohjavettä suojaava maakerros on ohut. Aurinkopaneelikentät vaativat laajalti maa-alaa, mistä syystä niiden rakentaminen rajoittaa myös vesi- ja tekopohjavesilaitosten laajentamista, esimerkiksi tarvittavien lisäkaivojen rakentamista.

Aurinkopaneelikenttien käytön aikaiset pohjavesiriskit voivat muodostua esimerkiksi kemikaaleista joita paneelien kennoissa käytetään. Vaarallisia kemikaaleja voi päästä pohjaveteen esimerkiksi tulipalon sattuessa, kun niitä kulkeutuu maaperään ja sitä kautta pohjaveteen sammutusvesien mukana. Laajat aurinkopaneelikentät varjostavat maaperää, mistä johtuen alueen pintakasvillisuus ei pääse palautumaan aiheuttaen riskin pohjaveden laadulle kun suojaava maannoskerros puuttuu. Lisäksi runsaiden sateiden aikana pintavalunta lisääntyy paneelikentillä aiheuttaen eroosiota, joka hidastaa alueen kasvittumista. Runsaat vesimäärät myös tiivistävät maaperää heikentäen pohjaveden muodostumista alueella.



Tunnistetut riskit	Riski	Sijaintiriski (1-5)	Päästöriski (1-5)	Todennäköisyys (1-4)	Kokonaisriski (max 100)	Huomioita
Asutus	Kiinteistökohtainen jätevesien käsittely	4	3	1	12	Jätevesitarkastus tehty 2021: 1 kohde ei täyttänyt vaatimuksia
	Jätevesiverkosto	5	2	1	10	Tönölämäellä verkosto
	Oljysäiliöt	5	3	2	30	
	Energiakaivot	4	2	1	8	
Rakentaminen		5	3	1	15	Väsyneennummen alueen paineellinen pohjavesi
Hulevedet		3	2	3	18	Ei hulevesiverkostoa. Haja-asutusta. Hiekkapohjaisia yritysalueita.
Teollisuus ja yritystoiminta	Ilotulitteiden koeammuntapaikka (R1)	3	2	3	18	Ympäristölupa ja tarkkailuvelvoite
	Metalli- ja terästuotteita valmistava yritys (R2)	3	2	3	18	Piha hiekkapohjainen.
	Sähkoverkkoyhtiö (R3)	2	2	3	12	Kemikaali-ilmoitus
Maa- ja metsätalous ja eläintilat	Peltoviljely	4	3	2	24	
	Metsätalous	4	1	1	4	
	Eläinten pito (R4 ja R5)	4	1	1	4	2 hevostilaa
Liikenne ja tienpito	Vanha hämeentie (L1)	5	3	3	45	
	Vanhankylän koulutie (L2)	1	2	3	6	
Muuntamot	Puistomuutamot (4 kpl), pylväsmuuntamot (2 kpl)	4	2	2	16	
Maa-aineksenotto	Vanhon alueiden maisemointi + jälkihoitotyöt	4	3	2	24	Teillinummella luvatonta maastoajoa
	Maa-aineslupa MAA_1	5	3	2	30	Lupa päättynyt 2019, jatkolupaa ei myönnetty.
	Maa-aineslupa MAA_2	4	3	2	24	Lupa päättynyt v. 2020
	Mullan jalostuspaikka MAA_3	3	2	1	6	
	Kotitarveotto	4	1	1	4	
Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet (Riskinarviointiin on valikoitu kohteet, joiden saatujen tietojen perusteella katsotaan voivan aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen riskiä)	Entisen huoltoaseman (MP_3) pilaantunut maaperä	2	3	4	24	2020 ELY velvoittanut jatkamaan puhdistustyötä tai täydentämään riskinarviointia. Pohjavesiseurannassa vedestä todettu MTBE:tä ja öljyhiilivetyjä.
	Varikkoalue (MP_13)	5	2	3	30	Toinnassa. Ei tutkittu, hiekkapohjainen kiinteistö.
	Betonituoteyritys (MP_10)	3	3	3	27	Kiinteistöllä ei tietävästi ole tehty vaadittuja maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksia, eikä kunnostustoimenpiteitä.
	Entinen RC-rata (MP_6)	2	2	3	12	Kilpailutoimintaa, moottorijoneuvojen pesua, huoltoa ja korjausta. Ei tutkittu. Nykyisin alueella harjoitetaan luvatonta maastoajoa.
	Ontelolaattojen läjitysalue (MP_24)	5	2	3	30	v. 2023 tehdään tutkimuksia alueen laajuuden ja vedenlaadun selvittämiseksi. Pohjavedessä ei havaittu viitteitä pilaantumisesta.
	Entinen jakeluasema (MP_5)	4	2	2	16	Ei tutkittu
	Entinen sepelin kuivaus- ja säkitysyritys (MP_8)	3	2	3	18	Ollut ympäristölupa

Päästö- ja sijaintiriskin suuruus:

- 5= erittäin suuri
- 4=suuri
- 3=keskimääräinen
- 2=pieni
- 1=erittäin pieni tai ei riskiä

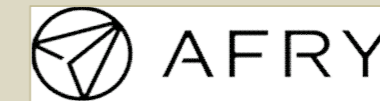
Kokonaisriski=päästö- ja sijaintiriskin sekä todennäköisyyden tulo

Todennäköisyys (WSP:n mukaan):

- 4=todennäköinen, esiintyy useammin kuin kerran vuodessa
- 3=mahdollinen, esiintyy kerran 1 - 5 vuodessa
- 2=satunnainen, esiintyy kerran 5 - 10 vuodessa
- 1=harvinainen, esiintyy harvemmin kuin kerran 10 vuodessa

Riskin suuruus:

- Erittäin merkittävä riski, pisteet 40-100
- Merkittävä riski, pisteet 20-39
- Kohtalainen riski, pisteet 6-19
- Vähäinen riski, pisteet 1-5



Tunnistetut riskit	Riski	Sijaintiriski (1-5)	Päästöriski (1-5)	Todennäköisyys (1-4)	Kokonaisriski (max 100)	Huomioita
Asutus	Kiinteistökohtainen jätevesien käsittely	4	3	1	12	Pääosa kiinteistöistä muodostumisalueella
	Öljysäiliöt	4	5	1	20	2 kpl D-luokan säiliöitä
	Energiakaivot	4	2	1	8	
Rakentaminen		5	2	1	10	
Hulevedet		3	3	1	9	Ei hulevesiverkostoa. Haja-asutusta.
Teollisuus ja yritystoiminta	Savikiekkojen ja hiekonheittimien valmistus (R6)	3	3	1	9	Päällystetyn pihan hulevesien käsittelystä ei tietoa. Kemikaali-ilmoitus.
Maa- ja metsätalous ja eläintilat	Peltoviljely	3	3	1	9	
	Metsätalous	5	1	1	5	
	Eläinten pito	4	1	1	4	Uudenkyläntien varrella hevoslaitumia ja pohjavesialueen eteläosassa yhdellä kiinteistöllä villihevosia.
Liikenne ja tienpito	Uudenkyläntie (L3)	3	3	3	27	
	Kellokoskentie (L4)	2	1	1	2	
Muuntamot	Puistomuutamot (3 kpl), pylväsmuuntamot (3 kpl)	5	3	1	15	
Maa-aineksenottoalueet	Vanhojen alueiden maisemointi + jälkihoitotyöt	3	3	1	9	Pelinummella on aikoinaan kaivettu lähes 3 m sallittua ottamistasoa alemmaksi.
	Kotitarveotto	1	1	1	1	
Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet (Riskinarviointiin on valikoitu kohteet, joiden saatujen tietojen perusteella katsotaan voivan aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen riskiä)	Savikiekkotehdas (MP_21)	3	3	1	9	Ei tutkittu.

Päästö- ja sijaintiriskin suuruus:

- 5= erittäin suuri
- 4=suuri
- 3=keskimääräinen
- 2=pieni
- 1=erittäin pieni tai ei riskiä

Kokonaisriski=päästö- ja sijaintiriskin sekä todennäköisyyden tulo

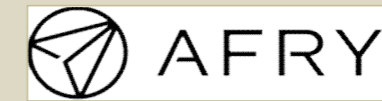
Ääköisyys (WSP:n mukaan):

- 5= esiintyy useammin kuin kerran vuodessa
- 4= esiintyy kerran 1 - 5 vuodessa
- 3= esiintyy kerran 5 - 10 vuodessa
- 2= esiintyy harvemmin kuin kerran 10 vuodessa

Riskin suuruus:

- Erittäin merkittävä riski, pisteet 40-100
- Merkittävä riski, pisteet 20-39
- Kohtalainen riski, pisteet 6-19
- Vähäinen riski, pisteet 1-5





Tunnistetut riskit	Riski	Sijaintiriski (1-5)	Päästöriski (1-5)	Todennäköisyys (1-4)	Kokonaisriski (max 100)	Huomioita
Asutus	Kiinteistökohtainen jätevesien käsittely	4	3	2	24	
	Öljysäiliöt	2	3	2	12	
	Energiakaivo	1	2	1	2	
Rakentaminen		4	2	1	8	
Hulevedet		4	2	2	16	Ei hulevesiverkostoa. Haja-asutusta.
Yritystoiminta	Maanrakennusyritys (R7)	1	3	2	6	Yrityksen R8 piha päällystetty, mutta hulevesien käsittelystä ei ole tietoa.
Maa- ja metsätalous ja eläintilat	Peltoviljely	2	3	1	6	
	Metsätalous	5	1	1	5	
	Eläinten pito ja harjoitusravirata (R9)	3	2	1	6	
Liikenne ja tienpito	Nummitie (L5)	4	1	1	4	
	Hynnänkorventie (L6)	1	1	1	1	
Muuntamot	Puistomuutamot (2 kpl)	3	1	2	6	
Maa-aineksenottoalueet	Vanhojen alueiden maisemointi + jälkihoitotyöt	3	2	1	6	
	Kotitarveotto	2	1	1	2	
Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet (Riskinarviointiin on valikoitu kohteet, joiden saatujen tietojen perusteella katsotaan voivan aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen riskiä)	Vanha ontelolaatta-/betonilaattakaatopaikka (MP_1) ja maanlajitysalue (MP_16)	3	3	4	36	Kaatopaikka kunnostettu v. 1991. Pohjavedessä on todettu VOC-yhdisteitä, mineraaliöljyä, fenolia ja kohonnut pH. Vuoden 2023 tutkimustulosten perusteella vedenlaatu selvästi parempi kuin v. 2014.
	Luvatton autonromuttamo (MP_11)	2	2	4	16	Ei tutkittu.
	Jätteenpolto (MP_2)	3	2	4	24	Päätynyt maaperään metalleja ja kloridia, ja lisäksi toiminta on nostanut pohjaveden pH:ta

Päästö- ja sijaintiriskin suuruus:

- 5= erittäin suuri
- 4=suuri
- 3=keskimääräinen
- 2=pieni
- 1=erittäin pieni tai ei riskiä

Kokonaisriski=päästö- ja sijaintiriskin sekä todennäköisyyden tulo

Todennäköisyys (WSP:n mukaan):

- 4=todennäköinen, esiintyy useammin kuin kerran vuodessa
- 3=mahdollinen, esiintyy kerran 1 - 5 vuodessa
- 2=satunnainen, esiintyy kerran 5 - 10 vuodessa
- 1=harvainen, esiintyy harvemmin kuin kerran 10 vuodessa

Riskin suuruus:

- Erittäin merkittävä riski, pisteet 40-100**
- Merkittävä riski, pisteet 20-39
- Kohtalainen riski, pisteet 6-19
- Vähäinen riski, pisteet 1-5



Tunnistetut riskit	Riski	Sijaintiriski (1-5)	Päästöriski (1-5)	Todennäköisyys (1-4)	Kokonaisriski (max 100)	Huomioita
Asutus	Kiinteistökohtainen jätevesien käsittely	3	2	1	6	Jätevesitarkastus tehty 2021: 1 kohde ei täyttänyt vaatimuksia, mutta toimenpidelupa vireillä
	Öljysäiliöt	3	2	1	6	
	Energiakaivot	2	2	1	4	
Rakentaminen		4	2	1	8	
Hulevedet		2	2	3	12	Ei hulevesiverkostoa. Haja-asutusta.
Teollisuus ja yritystoiminta	Ilotulitteiden koeammunta ja hävittäminen (R10)	2	2	3	12	Ympäristöluvassa pohjavesitarkkailuvelvoite.
Maa- ja metsätalous	Peltoviljely	4	3	1	12	
	Metsätalous	5	1	1	5	
Liikenne ja tienpito	Vanha Hämeentie (L1)	5	3	1	15	
Muuntamot	Puistomuutamot (2 kpl)	3	1	1	3	
Maa-aineksenottoalueet	Vanhojen alueiden maisemointi + jälkihoitotyöt	3	3	1	9	Alueella vanhoja työkoneita
Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	Entinen ilotulitetehdas (MP_12)	2	3	3	18	Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksia tehty. Tehdasalueen maaperässä ja pohjavedessä havaittu haitta-aineita, ei pohjavesialueen puolella. Piha-alue osittain pinnoitettu.

Päästö- ja sijaintiriskin suuruus:  
 5= erittäin suuri  
 4=suuri  
 3=keskimääräinen  
 2=pieni  
 1=erittäin pieni tai ei riskiä  
 Kokonaisriski=päästö- ja sijaintiriskin sekä todennäköisyyden tulo

Todennäköisyys (WSP:n mukaan):  
 4=todennäköinen, esiintyy useammin kuin kerran vuodessa  
 3=mahdollinen, esiintyy kerran 1 - 5 vuodessa  
 2=satunnainen, esiintyy kerran 5 - 10 vuodessa  
 1=harvinainen, esiintyy harvemmin kuin kerran 10 vuodessa

Riskin suuruus:  
**Erittäin merkittävä riski, pisteet 40-100**  
 Merkittävä riski, pisteet 20-39  
 Kohtalainen riski, pisteet 6-19  
 Vähäinen riski, pisteet 1-5



Tunnistetut riskit	Riski	Sijaintiriski (1-5)	Päästöriski (1-5)	Todennäköisyys (1-4)	Kokonaisriski (max 100)	Huomioita
Asutus	Jätevesiverkosto	3	2	1	6	Paineviemäri alueella
	Kiinteistökohtainen jätevesien käsittely	3	3	1	9	
	Energiakaivot	3	2	1	6	
Rakentaminen		5	3	1	15	Paineellinen pohjavesi, pohjavesialue on maa-ainestenoton suoja-alueita, jolla rakentamista saattaa rajoittaa maa-ainesten ottoalueiden läheisyys.
Hulevedet		3	2	1	6	Ei hulevesiverkostoa. Haja-asutusta. R10 piha-alue päällystämätön.
Teollisuus ja yritystoiminta	Sähköverkkoyhtiön muuntamokeskus (R11)	3	2	1	6	
Maa- ja metsätalous	Peltoviljely	4	3	1	12	
	Metsätalous	4	1	1	4	
Liikenne ja tienpito	Myllykyläntie (L7)	4	5	1	20	
Muuntamot	Puistomuutamot (3 kpl)	3	1	1	3	
Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	Entinen romun varastointialue (MP_20)	3	4	1	12	Tutkimusten perusteella maaperä pilaantunut, poistettu pienissä määrin pintamaita romujen lisäksi. Piha hiekkapohjainen.
	Muuntajan öljyvahinkoalue (MP_14)	3	2	1	6	Jäännöspitoisuuksia

Päästö- ja sijaintiriskin suuruus:

5= erittäin suuri

4=suuri

3=keskimääräinen

2=pieni

1=erittäin pieni tai ei riskiä

Kokonaisriski=päästö- ja sijaintiriskin sekä todennäköisyyden tulo

Todennäköisyys (WSP:n mukaan):

4=todennäköinen, esiintyy useammin kuin kerran vuodessa

3=mahdollinen, esiintyy kerran 1 - 5 vuodessa

2=satunnainen, esiintyy kerran 5 - 10 vuodessa

1=harvinainen, esiintyy harvemmin kuin kerran 10 vuodessa

Riskin suuruus:

Erittäin merkittävä riski, pisteet 40-100

Merkittävä riski, pisteet 20-39

Kohtalainen riski, pisteet 6-19

Vähäinen riski, pisteet 1-5



Tunnistetut riskit	Riski	Sijaintiriski (1-5)	Päästöriski (1-5)	Todennäköisyys (1-4)	Kokonaisriski (max 100)	Huomioita
Asutus	Jätevesiverkosto	2	2	1	4	
Rakentaminen		5	2	1	10	Asumisen sijoittamisessa huomioitava räjähdetaraston läheisyys.
Yritystoiminta ja hulevedet	Räjähdetarasto (R12)	3	3	2	18	Räjähdetaraston ajoväylät hiekkapohjaisia
Maa- ja metsätalous	Peltoviljely	2	2	1	4	
	Metsätalous	5	1	1	5	
Liikenne ja tienpito	Vanha Hämeentie (L1)	1	3	1	3	250 m etäisyydellä pohjavesialueesta
Muuntamot	Puistomuutamot (1 kpl)	5	1	1	5	
Maa-aineksenottoalueet	Vanhan maa-aineksen alueen maisemointi + jälkihoitotyöt	5	1	1	5	

Päästö- ja sijaintiriskin suuruus:

- 5= erittäin suuri
- 4=suuri
- 3=keskimääräinen
- 2=pieni
- 1=erittäin pieni tai ei riskiä

Kokonaisriski=päästö- ja sijaintiriskin sekä todennäköisyyden tulo

Todennäköisyys (WSP:n mukaan):

- 4=todennäköinen, esiintyy useammin kuin kerran vuodessa
- 3=mahdollinen, esiintyy kerran 1 - 5 vuodessa
- 2=satunnainen, esiintyy kerran 5 - 10 vuodessa
- 1=harvinainen, esiintyy harvemmin kuin kerran 10 vuodessa

Riskin suuruus:

- Erittäin merkittävä riski, pisteet 40-100**
- Merkittävä riski, pisteet 20-39
- Kohtalainen riski, pisteet 6-19
- Vähäinen riski, pisteet 1-5



Tunnistetut riskit	Riski	Sijaintiriski (1-5)	Päästöriski (1-5)	Todennäköisyys (1-4)	Kokonaisriski (max 100)	Huomioita
Asutus	Kiinteistökohtainen jätevesien käsittely	3	3	1	9	
Rakentaminen		4	2	1	8	
Hulevedet		2	2	1	4	
Metsätalous		3	1	1	3	
Liikenne ja tienpito	Tuusulan itäväylä (L8)	1	5	1	5	
	Fallbackantie (L9)	1	5	1	5	
Muuntamot	Puistomuutamot (1 kpl)	3	1	1	3	
Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	Täyttömaa-alue (MP_19)	2	3	2	12	Pohjavesialueen ulkopuolella 40m etäisyydellä. Kunnostettu, jäännöspitoisuuksia. Pohjavedessä on todettu paikallisesti kohonneita typpipitoisuuksia sekä bensiinin lisäaineita.

Päästö- ja sijaintiriskin suuruus:

- 5= erittäin suuri
- 4=suuri
- 3=keskimääräinen
- 2=pieni
- 1=erittäin pieni tai ei riskiä

Kokonaisriski=päästö- ja sijaintiriskin sekä todennäköisyyden tulo

Todennäköisyys (WSP:n mukaan):

- 4=todennäköinen, esiintyy useammin kuin kerran vuodessa
- 3=mahdollinen, esiintyy kerran 1 - 5 vuodessa
- 2=satunnainen, esiintyy kerran 5 - 10 vuodessa
- 1=harvinainen, esiintyy harvemmin kuin kerran 10 vuodessa

Riskin suuruus:

- Erittäin merkittävä riski, pisteet 40-100
- Merkittävä riski, pisteet 20-39
- Kohtalainen riski, pisteet 6-19
- Vähäinen riski, pisteet 1-5



Tunnistetut riskit	Riski	Sijaintiriski (1-5)	Päästöriski (1-5)	Todennäköisyys (1-4)	Kokonaisriski (max 100)	Huomioita
Asutus	Jätevedet	4	2	1	8	Kiinteistöt on liitetty kunnalliseen viemäriverkostoon.
	Öljysäiliöt	5	3	1	15	
Rakentaminen		4	2	1	8	
Hulevedet		2	2	1	4	Koillisosassa hulevesiverkosto
Metsätalous		5	1	1	5	
Liikenne ja tienpito	Jokelantie (L10)	1	5	1	5	n. 400 m etäisyydellä pohjavesialueelta koillisessa
Muuntamot	Puistomuutamot (1 kpl)	5	1	1	5	
Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	Pohjavesilammikkoa täytetty öljy- ja hartsipitoisella maa-aineksella 1970-luvulla	5	2	1	10	Kunnostettu massanvaihdolla 1989

Päästö- ja sijaintiriskin suuruus:

5= erittäin suuri

4=suuri

3=keskimääräinen

2=pieni

1=erittäin pieni tai ei riskiä

Kokonaisriski=päästö- ja sijaintiriskin sekä todennäköisyyden tulo

Todennäköisyys (WSP:n mukaan):

4=todennäköinen, esiintyy useammin kuin kerran vuodessa

3=mahdollinen, esiintyy kerran 1 - 5 vuodessa

2=satunnainen, esiintyy kerran 5 - 10 vuodessa

1=harvinainen, esiintyy harvemmin kuin kerran 10 vuodessa

Riskin suuruus:

Erittäin merkittävä riski, pisteet 40-100

Merkittävä riski, pisteet 20-39

Kohtalainen riski, pisteet 6-19

Vähäinen riski, pisteet 1-5

Liite 4. Toimenpidetaulukko

Riski aiheuttava toiminto ja toimenpide (kiireelliset lihavoitu)	Alue	Toteutusvastuu	Aikataulu (päivitetään)	Valvonta (jos tarve valvoa)	Lisätieto
<b>Pohjaveden otto, veden laatu ja määrä</b>					
Vähäistä teollista toimintaa ja varastointia harjoittavat toimijat, kemikaali-ilmoitusvelvollisuus, valvonta Onnettomuuksien ehkäisyn suunnitelman mukaisesti. Valvontavälit vaihtelevat kohteen koosta riippuen vuodesta viiteen vuoteen. Suunnitelma päivitetään vuosittain.	Kaikki	Keski-Uudenmaan pelastuslaitos	jatkuva	Keski-Uudenmaan pelastuslaitos	<a href="https://tukes.fi/kemikaalit/kemikaalietietojen-ilmoittaminen">https://tukes.fi/kemikaalit/kemikaalietietojen-ilmoittaminen</a>
Pohjavesialueiden toiminnanharjoittajien ja asukkaiden tiedottaminen pohjaveden suojelun tärkeistä	Kaikki	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus Pelastuslaitos			Esim. asukastilaisuus suojelusuunnitelmasta, artikkeli paikallislehteen, tiedotus postitse.  Suojelusuunnitelmasta on syytä tiedottaa laajasti eri viranomaisia, pohjavesialueiden toimijoita ja asukkaita, jotta kaikki tahot voivat ottaa omassa toiminnassaan suojelusuunnitelman huomioon.  Suojelusuunnitelma on julkisilta osin hyvä olla saatavilla esimerkiksi kunnan verkkosivuilla.  Ympäristökeskus ja pelastuslaitos tehnyt yhteiskirjeitä ja tuusulan asukaslehdessä ollut artikkeleita.
Selvitetään mahdollisuutta lisätä pohjavesitietoa kunnan karttapalveluun	kaikki	Tuusulan kunta (?)			Selvitetään voiko karttapalvelua käyttää myös mm. suojelusuunnitelman riskien, tekstin ja toimenpiteiden jakamiseen
Pohjaveden laaduntarkkailuun soveltuvien havaintoputkien asentaminen ja vedenlaadun tutkiminen	Ruotsinkylä Vähä-Muori	Keski-Uudenmaan Vesi Tuusulan Vesi	Tarvittaessa		Otetaan jatkossa esiin tarvittaessa.
Kaivon saneeraus	Takoja	Keski-Uudenmaan Vesi		Keski-Uudenmaan Vesi	Vedenlaadun perusteella kaivoon pääsee pintavettä, mistä syystä kaivo on hyvä saneerata mikäli kaivo otetaan talousvesikäyttöön. Jos otetaan käyttöön tulee ajankohtaiseksi.
Vedenottamoiden vesilain mukaiset suoja-alueet	Jäniksenlinna Santakoski Kaikula Takoja Palaneenmäki	Keski-Uudenmaan Vesi		Keski-Uudenmaan Vesi	Jäniksenlinnan vedenottamon vesilain mukaisten suoja-alueiden päivittäminen vesienhoidon toimepideohjelman mukaisesti, koska päivittämiselle on nähty tarvetta.  Mikäli nähdään tarpeelliseksi: suoja-alueiden hakeminen Santakosken ja Kaikulan vedenottamolle, ja Palaneenmäen vedenottamolle kun sen kaivot otetaan aktiiviseen käyttöön. Takojan varavedenottamolle voi myös hakea suoja-alueita mikäli kaivo joskus otetaan talousvesikäyttöön.
Vesiosuuskunnat	Santakoski				Uudenkylän koulun liittäminen Ritajärven vesiosuuskuntaan
<b>Asutus ja rakentaminen</b>					
<b>Jätevedet</b>					
Rakennusjärjestyksen päivitys	Kaikula/Jäniksenlinna	Tuusulan kunta (rakennusvalvonta)	2024		Rakennusjärjestyksen liitekartan 2 päivitys Jäniksenlinnan ja Kaikulan pohjavesialueiden välisen rajauksen muutoksen osalta
Pohjavesialueet jätevesipumppaamokarttoihin	kaikki	Tuusulan Vesi Jätevesiosuuskunnat			Päivystyskarttojen ja toimintakorttien päivitys
Jätevesiverkosto	Alueet joilla verkostoja	Tuusulan Vesi Jätevesiosuuskunnat			Jätevesiverkoston kuvaaminen tarvittaessa mahdollisten vuotojen ja tukosten havaitsemiseksi.
<b>Haja-asutusalueen jätevesijärjestelmien tarkastukset</b>	Santakoski Siippoo Ruotsinkylä	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus			Kiinteistökohtaiset käsittelytavat kaupungilla tiedossa
Haja-asutusalueen jätevesien käsittelyjärjestelmät	Kaikki	Kiinteistön omistaja		Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asianmukainen käyttö ja huolto
Kunnallinen viemäriverkosto	Vähä-Muori	Tuusulan Vesi			Kunnallisen viemäriverkoston laajentaminen
<b>Öljysäiliöt</b>					
Öljysäiliörekisterin ylläpito	Kaikki	Keski-Uudenmaan pelastuslaitos	jatkuva	Keski-Uudenmaan pelastuslaitos	Pelastuslaitoksella oma säiliörekisteri, jota ylläpidetään ulkopuolisten tarkastusliikkeiden toimittamien pöytäkirjojen perusteella. Tietojen tulee löytyä ajantasaisesti sähköisestä paikkatietojärjestelmästä.
Määräaikaistarkastusten valvonta ympäristösuojelun ja pelastuslaitoksen yhteishankkeena	Kaikki	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus, Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos	jatkuva		Öljysäiliörekisterin mukaan huonokuntoisten ja/tai tarkastamattomien säiliöiden omistajia tulee kehottaa tarkastamaan tai kunnostamaan tai poistamaan säiliönsä. Omistajia tulee tiedottaa kirjeitse ja mahdollisesti käymällä kiinteistöllä.
Asukkaiden tiedotus pohjavesialuerajauksista sekä öljysäiliöitä koskevasta lainsäädännöstä, säiliöiden poistosta ja suojaamisesta yms.	Kaikki	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos			Esim. asukastilaisuus suojelusuunnitelmasta, artikkeli paikallislehteen, tiedotus postitse
<b>Luokkaan C tai D -luokitellut säiliöt</b>	Santakoski	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos	Viipymättä	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos	Pelastuslaitos ilmoittaa tietoensa tulleista C- ja D-luokan säiliöistä Keski-Uudenmaan ympäristökeskukselle.  Maanalaiset C- tai D-luokan säiliöt tulee poistaa ja maaperän mahdollinen pilaantuneisuus tutkia.
<b>Vedenottamokaivojen lähellä sijaitsevien säiliöiden tietojen tarkennus</b>	Jäniksenlinna	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos	Viipymättä		Jäniksenlinnan kaivoalueen 2 eteläpuolella 50m etäisyydellä on säiliö, jonka sijainti (maan alla tai sisätiloissa) ei ole tiedossa
<b>Energiakaivot ja maalämpöjärjestelmät</b>					
Energiakaivojen rakentaminen	Kaikki	Rakennuttaja Tuusulan kunta (rakennusvalvonta)	Jatkuva	Tuusulan kunta (rakennusvalvonta)	Energiakaivojen rakentaminen pohjavesialueelle vaatii useimmiten vesilain mukaisen luvan (Aluehallintovirasto)

Liite 4. Toimenpidetaulukko

Riskiä aiheuttava toiminto ja toimenpide (kiireelliset lihavoitu)	Alue	Toteutusvastuu	Aikataulu (päivitetään)	Valvonta (jos tarve valvoa)	Lisätieto
<b>Rakentaminen</b>					
Kaavoitus	Kaikki	Tuusulan kunta (kaavoitus)	jatkuva	Valvonta	Kaavoituksessa ohjataan pohjaveden laatua ja määrää vaarantavat toiminnot pohjavesialueen ulkopuolelle. Kaavoituksen yhteydessä tulee laatia rakennettavuusselvitykset.
Kaavojen päivitystarve	Palaneenmäki Takoja	Tuusulan kunta (kaavoitus)			Nahkela-Siippoo-Rusutjärvi -osayleiskaavan päivityksen yhteydessä osoitettava erityisaluemerkinnät Keski-Uudenmaan Veden kahden Palaneenmäen pohjavesialueella sijaitsevan vedenottoaivon alueille Jokela 1:n asemakaavan päivityksen yhteydessä Takojan pohjavesialueen huomioiminen kaavassa.
Rakentaminen pohjavesialueelle	Kaikki	Rakennuttaja	jatkuva		Rakennettaessa pohjavesialueelle tulee rakennuttajan laatia rakentamistapaselvitys ja arvio rakentamisen pohjavesivaikutuksista.  Tarvittavat pohjatutkimukset (massanvaihto, perustamistavat, pohjavesi).  Rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä luotettavalla tavalla pohja- ja orsiveden pinnankorkeus rakennuspaikalla.
Paineellinen pohjavesi ja orsivesi	Jäniksenlinna Siippoo Kaikula Ruotsinkylä	Rakennuttaja	jatkuva		Rakentamista suunniteltaessa alueelle on huomioitava paineellinen pohjavesi ja orsiveden esiintyminen.
Rakennusjärjestyksen päivitys		Tuusulan kunta (rakennusvalvonta)	Rakennusjärjestyksen päivityksen yhteydessä	Tuusulan kunta (rakennusvalvonta)	Päivityksessä huomioitavia suosituksia ja lisäyksiä:  - suositellaan täsmennettäväksi alimman kaivutason ja pohjavedenpinnan välisen suojakerroksen vähimmäispaksuus metreinä - suositellaan täsmennettäväksi: mikäli mahdollista, kiinteistöillä tulisi suosia vettä hyvin läpäiseviä pintamateriaaleja hulevesien hallinnan edistämiseksi - Täsmennys kohtaan 4: pohjavesialueilla moottoriajoneuvoilla liikennöitävien piha- ja paikoitusalueiden pintarakenteiden on oltava vettä läpäisemättömiä ja <b>mahdollisesti likaantuvat hulevedet</b> (nyt: pintavedet) on käsiteltävä ja johdettava niin, ettei niistä aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen vaaraa.
<b>Hulevedet</b>					
Hiekkapohjaiset tie- ja paikoitusalueet	Jäniksenlinna Palaneenmäki Ruotsinkylä	Toiminnanharjoittaja	jatkuva	Tuusulan kunta (rakennusvalvonta) Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Yritysten hiekkapohjaisten tie- ja paikoitusalueiden pinnoitus, ei koske yksittäisten autojen pysäköintialueita.  Tie-, paikoitus- ja teollisuusalueilla muodostuvat likaiset hulevedet tulee johtaa pois pohjavesialueelta.
Öljynerotuskaivojen asentaminen ja säännöllinen huolto ja tarkastus	Santakoski Siippoo	Toiminnanharjoittaja	jatkuva	Tuusulan kunta (rakennusvalvonta) Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Hulevesien käsittely ja keruu piha-alueeltaan päälystetyllä kiinteistöllä tulee selvittää ja tarvittaessa määrätä jatkotoimenpiteitä likaantuvien hulevesien keräämisestä ja pois pohjavesialueelta ohjaamisesta.
Pohjaveden muodostuminen	Kaikki	Tuusulan kunta (rakennusvalvonta ja kaavoitus)	jatkuva	Tuusulan kunta (rakennusvalvonta ja kaavoitus) Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Hulevesiohjelman päivityksen yhteydessä ja asemakaavamääräyksissä tulee kiinnittää huomiota muodostuvan pohjaveden määrän turvaamiseen.  Vain puhtaat hulevedet saa imeyttää mutta toisaalta ne pitäisi imeyttää mahdollisimman tehokkaasti pohjaveden määrän turvaamiseksi.



Liite 4. Toimenpidetaulukko

Riskiä aiheuttava toiminto ja toimenpide (kiireelliset lihavoitu)	Alue	Toteutusvastuu	Aikataulu (päivitetään)	Valvonta (jos tarve valvoa)	Lisätieto
<b>Teollisuus ja yritystoiminta</b>					
Ajantasaisen rekisterin ylläpitäminen paikkatietojärjestelmässä ympäristölupa- ja kemikaalilupa/Ilmoitusvelvollisista laitoksista.	Kaikki	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos TUKES	jatkuva	Seurantakokous	
Teollisuusalueiden ja yritysten piha-alueiden hulevesien hallinta	Jäniksenlinna Santakoski Ruotsinkylä Palaneenmäki	Toiminnanharjoittaja Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus (lupaviranomainen) Tuusulan kunta (lupaviranomainen ja kaavoitus) Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus (lupaviranomainen)	jatkuva	Tuusulan kunta (rakennusvalvonta) Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Piha-alueet tulee asfaltoida, jotta hulevesiä ei pääse imeytymään maaperään ja vedet voidaan johtaa pois pohjavesialueelta.  Voidaan edellyttää ympäristöluissa tai määrätä asemakaavassa.  Viemäri- ja hulevesiverkoston kunnon ylläpito ja säännönmukaiset tarkastukset  Likaantuvien hulevesien johtaminen pohjavesialueen ulkopuolelle
Vaarallisten aineiden säilytys	Kaikki	Toiminnanharjoittaja Tuusulan kunta (lupaviranomainen) Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus (lupaviranomainen) Aluehallintovirasto (lupaviranomainen)	jatkuva	Toiminnanharjoittaja Tuusulan kunta (lupaviranomainen, rakennusvalvonta) Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus Aluehallintovirasto	Mahdollisten kemikaalien tai vaaraa aiheuttavien aineiden sekä jätteiden asiallinen säilytys ja varastointi siten, ettei ole vaaraa pohjaveden pilaantumisesta.  Vahinkoihin varautuminen – mahdollisten vuotojen pääsyn estäminen viemäri- tai hulevesiverkoston sekä ojiin.  Teollisuuslaitosten ympäristöluissa tulee edellyttää pohjaveden laadun tarkkailua, mikäli laitoksella käytetään tai säilytetään pohjavedelle haitallisia aineita.  Ympäristöluissa tulee kiinnittää erityistä huomiota kemikaalionnettomuuksien ehkäisyyn edellyttämällä selkeitä ajoväyliä, päällystettyjä kuljetus- ja käsittelyalueita, hulevesiviemärintiä sekä kemikaalisäiliöiden tiiviitä suoja-altaita.
Mullan jalostustoiminta	Siippoo			Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Toiminta sijoittuu maanrakennusyrityskohteelle R7. Toiminnassa käsitellään eläinten jätöksiä ja lietettä tiiviillä kentällä. Suotovedet johdetaan vesilaitokselle puhdistettavaksi. Toiminnasta aiheutuu raskasta liikennettä alueelle. Toiminta on hyvä huomioida jatkossa seurantarhymässä.
Vahinkoihin varautuminen	Kaikki	Toiminnanharjoittaja	jatkuva	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Yrityksillä tulee olla omat valmiussuunnitelmat ja laatujohtajajärjestelmät, ja ne on päivitettävä säännöllisesti.  Yrityksen henkilökunta on koulutettava onnettomuuksien varalle. Henkilökunnan tulee olla tietoista siitä, että toiminta sijoittuu pohjavesialueelle.
Pohjavesitarkkailuvelvoite ympäristöluissa	Kaikki	Tuusulan kunta (lupaviranomainen) Aluehallintovirasto	jatkuva	Uudenmaan ELY-keskus Y-vastuualue Tuusulan kunta (lupaviranomainen) Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Ympäristöluissa tulee toiminnanharjoittajaa velvoittaa seuraamaan pohjaveden laatua siten, että toiminnan mahdolliset haitalliset vaikutukset voidaan luotettavasti havaita.
<b>Maa- ja metsätalous ja eläintilat</b>					
Kasvinsuojeluaineiden käyttö, varastointi pohjavesialueilla	Kaikki	Toiminnanharjoittaja	jatkuva	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Pohjavesialueilla sallittujen kasvinsuojeluaineiden käyttö rajoitusten ja ohjeiden mukaisesti (Tukes kasvinsuojeluainerekisteri).  Kasvinsuojeluaineiden sekä muiden kemikaalien tai polttoaineiden asianmukainen varastointi
Lannoitteet; rajoitteet pv-alueilla käytettävissä lannoitteissa/lietelannassa	Kaikki	Toiminnanharjoittaja	jatkuva	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Lannoitteiden / lietelannan sekä niiden levitystä, käsittelyä ja varastointia koskevien määräysten noudattaminen
Ojitukset	Kaikki	Toiminnanharjoittaja	jatkuva	Uudenmaan ELY-keskus Y-vastuualue	Ojituksesta tulee tehdä ojitusilmoitus, jonka yhteydessä viranomaisen arvioi vesiluvan tarpeen.
Laidunnus	Kaikki	Toiminnanharjoittaja	jatkuva	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Pohjavesialueella laidunnusta tulee välttää pohjaveden muodostumisalueella.  Laiduntavien eläinten tiheys ei saa ylittää laitumena käytetyn alueen maaperän kestävyyttä eikä pohjavedelle saa aiheutua pilaantumisen vaaraa
Pohjavesialuetiedon jakaminen	Kaikki	Tuusulan kunta Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	jatkuva	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Toimijoiden tiedottaminen sijainnista pohjavesialueella.
<b>Liikenne ja tienpito</b>					
Pohjavesisuojausten rakentaminen	Jäniksenlinna Kaikula	Tuusulan kunta Uudenmaan ELY-keskus L- vastuualue			
Kemikaalien käytön välttäminen polynsidonnassa pohjavesialueilla.	Kaikki	Tiekunnat Tuusulan kunta Uudenmaan ELY-keskus L- vastuualue	jatkuva		
Teiden talvihoito	Jäniksenlinna Santakoski Kaikula	Tiekunnat Tuusulan kunta Uudenmaan ELY-keskus L- vastuualue	jatkuva		Suositaan vaihtoehtoisia liukkaudentorjuntamenetelmiä
Vaarallisten aineiden kuljetukset	Jäniksenlinna Kaikula Siippoo	Toiminnanharjoittaja ELY-keskus L-vastuualue	jatkuva		Vaarallisten aineiden kuljetukset suositellaan ohjattavan suuremmille väylille, jolloin onnettomuuksien sattuessa riskit ovat hallittavissa helpommin kuin pohjavesialueiden suojaamattomilla teosuuksilla.
Varautuminen	Kaikki		jatkuva		Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen, Tuusulan Veden, Keski-Uudenmaan Veden sekä Uudenmaan ELY:n Y-vastuualueen yhteistyöryhmän säännölliset vuosittaiset kokoukset

Liite 4. Toimenpidetaulukko

Riskiä aiheuttava toiminto ja toimenpide (kiireelliset lihavoitu)	Alue	Toteutusvastuu	Aikataulu (päivitetään)	Valvonta (jos tarve valvoa)	Lisätieto
<b>Muuntamot</b>					
<b>Muuntamot pohjavesialueilla</b>	Jäniksenlinna Santakoski	Caruna	jatkuvaa	Caruna Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos	Pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntamot tulisi vaihtaa pohjaveden kannalta turvallisempiin puistomuuntamoihin.
Muuntamo-onnettomuus	kaikki	Rikkoutumisen havaitsija	jatkuvaa	Caruna Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos	Rikkoutuneesta muuntamosta tulee ilmoittaa sähköyhtiölle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.  Ilmoitus Pelastuslaitokselle mikäli öljyä vuotaa maaperään.
Pohjavesialueilla sijaitsevien muuntajien rakentamisessa kiinnitetään erityistä huomiota pohjaveden ja maaperän suojaukseen ja sijoittamiseen.	kaikki	Caruna	jatkuvaa	Tuusulan kaupunki (rakennusvalvonta) Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Uusiin muuntamoihin rakennetaan suojakaukalot, isommissa valuma-altaat.
Pohjavesialueilla olevista öljyjäähdytteisistä muuntajista pidetään ajan tasalla olevaa listaa ja karttaa. Kartta toimitetaan aluepelastuslaitokselle pyydettäessä.	kaikki	Caruna	jatkuvaa	Caruna Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos	
<b>Maa-ainesten otto</b>					
Maa-ainesluvut	Kaikki	Luvan hakija Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	jatkuvaa	Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus Uudenmaan ELY:n Y-vastuualue	Pohjavesialueelle ei suositella maa-aineksen ottoa.  Maa-aineksen ottoa varten tulee hakea maa-ainesluvan mukaista lupaa Keski-Uudenmaan ympäristölautakunnalta ja tarvittaessa vesilain mukaista lupaa Aluehallintovirastosta (ELY valvoo)
<b>Ottoalueiden jälkihoito</b>	Jäniksenlinna Kaikula	Toiminnanharjoittaja		Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Vanhon maa-ainestenottoalueiden jälkihoitotöiden loppuun saattaminen.  Kaikulan osalta työkoneiden poisto alueelta.
<b>Vanhat maa-ainestenottoalueet</b>	Jäniksenlinna	Toiminnanharjoittaja Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus		Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	Vanhoille maa-ainestenottoalueille ei saa sijoittaa pohjavettä vaarantavaa toimintaa.  Jäniksenlinnan Teiinummen alueen palaneen rakennuksen ja jätteiden siivoaminen on hoidettava tarvittaessa pakkokeinoin. Lisäksi luvaton maastoajo alueella on estettävä.
<b>Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet</b>					
Matti-järjestelmän ylläpito	kaikki	Uudenmaan ELY-keskus Y-vastuualue Kiinteistön omistaja/pilaantumisen aiheuttaja	jatkuvaa	Uudenmaan ELY-keskus Y-vastuualue	
<b>Tutkimattomat kohteet/mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet</b>	Siipoo Santakoski Jäniksenlinna	Kiinteistön omistaja/pilaantumisen aiheuttaja	jatkuvaa	Uudenmaan ELY-keskus Y-vastuualue	Erityisesti kohteissa, joissa ei ole lainkaan suoritettu pilaantumistutkimuksia, tulee tilanne vähintäänkin jollain tasolla kartoittaa ja esittää tarvittavat toimenpiteet:  - Siipoo: luvaton jätteen polttoalue MATTI_2 - Santakoski: entinen saviekotehdas - Jäniksenlinna: sepelin kuivaus- ja säkitysyritys, varikkoalue, entinen betonituoteryitys, entinen jakeluasema ja ontelolaattajätteen läjitysalue (tutkimuksia 2023) - Siipoo: betonijätteen kaatopaikka ja maanläjitysalue
<b>Pohjavesionnettomuuksiin varautuminen</b>					
Pohjavesiputkien lukitusten varmistaminen	kaikki	Havaintoputkien asennuttaja/haltija	jatkuvaa		Tarkistus mahdollisten näyteenottojen yhteydessä.  Uusien putkien asentamisen yhteydessä putkikortti ja tieto avaimesta pyydetään toimittamaan Uudenmaan ELY-keskuksen kirjaamoon.
Onnettomuuksista tiedottaminen	kaikki	Tuusulan kunta Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus	jatkuvaa		
<b>Maankäytön suunnittelu</b>					
Pohjavesialueiden luokitus- / rajaumuutoksien huomioiminen		Tuusulan kunta (kaavoitus)		Tuusulan kunta (kaavoitus)	Rakennusjärjestyksen liitekartat.
<b>Pohjavesialueiden rajaukset ja luokitukset</b>					
Pohjavesialueiden rajauksen tarkistus	Palaneenmäki	Uudenmaan ELY-keskus Y-vastuualue		Uudenmaan ELY-keskus Y-vastuualue	Vuoden 2022 pohjaveden kierrätyskokeen perusteella Palaneenmäen pohjavesialueen eteläosassa muodostuma jatkuu etelä-lounaaseen. Palaneenmäen eteläpuolisen alueen osalta tulisi selvittää kairauksilla ja havaintoputkien asennuksilla muodostuman jatkuvuus etelä-lounaan suuntaan.
<b>Suojelusuunnitelman toteuttaminen ja seuranta</b>					
Suojelusuunnitelman seurannan järjestäminen	kaikki		vuosittain		Seurantakokous vuosittain
Suojelusuunnitelman päivitys	kaikki	Tuusulan kunta Keski-Uudenmaan Vesi Uudenmaan ELY-keskus Y-vastuualue	2033		Suojelusuunnitelman päivitys 10 vuoden välein.

Liite 5. Maaperäkartta 1:20 000, merkkien selitykset (Geologian tutkimuskeskus, GTK)

Maaperä (1:20 000) selection	
	Kallio
	Rapakallio (RpKa)
	Rakka (RaKa)
	Lohkareita (Lo)
	Kiviä (Ki)
	Hiekkamoreeni (Mr), Soramoreeni (SrMr)
	Hienoainesmoreeni (HMr)
	Sora (Sr)
	Hiekka (Hk)
	liejuinen Hiekka (LjHk)
	karkea Hieta (Kht)
	liejuinen Hieta (karkea), (LjHt)
	hieno Hieta (Hht)
	liejuinen hieno Hieta (LjHht)
	Hiesu (Hs)
	Liejuhiesu, (LjHs)
	Savi (Sa)
	Liejusavi (LjSa)
	Lieju (Lj)
	Rahkaturve (St)
	Saraturve (Ct)
	Turvetuotantoalue (Tu)
	Täytemaa (Ta)