

Riihimäen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma Päivitys 2024

Harri Turtiainen



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 19/2024

Riihimäen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma – Päivitys 2024

28.2.2025

Laatija: Harri Turtiainen

Sisällysluettelo

1	Johdanto	6
2	Suojelusuunnitelman tavoitteet	7
2.1	Lain ja ohjeistuksen mukaiset tavoitteet.....	7
2.2	Ohjausryhmän esittämät suojelusuunnitelman päivityksen tavoitteet.....	7
3	Suojelusuunnitelman päivityksessä käytetty aineisto ja riskinarviointimenetelmä	8
3.1	Aineiston keruu	8
3.2	Riskinarviointimenetelmä.....	9
4	Pohjavesiä koskevat Riihimäen kaupungin määräykset	10
4.1	Ympäristönsuojelumääräykset	10
4.2	Rakennusjärjestys.....	12
4.3	Jätehuoltomääräykset	13
5	Kaavoitus ja maankäyttö Riihimäen pohjavesialueilla	13
5.1	Voimassa olevat kaavat	13
5.2	Käynnissä olevat kaavahankkeet.....	17
5.3	Maankäyttö	18
6	Tarkasteltavien pohjavesialueiden hydrogeologia	19
6.1	Hirvenojan pohjavesialue	23
6.2	Herajoen pohjavesialue	19
6.3	Herajoen pohjavesialueen pohjavesiolosuhteet	21
7	Vedenotto Herajoen pohjavesialueella	24
7.1	Pohjavedenottamot.....	24
8	Pohjaveden laatu Herajoen pohjavesialueella	25
8.1	Herajoen pohjavedenottamon ja kaivojen raakavesien laatu	25
8.2	Herajoen pohjavesialueen vedenlaatu havaintoputkissa	27
8.3	Haitalliset aineet pohjavedessä.....	29
9	Pohjaveden laatua ja määrää uhkaavat riskitekijät Herajoen pohjavesialueella	31
9.1	Pilaantuneet maa-alueet.....	31
9.2	Mattilan alueen riskikartoitus	34
9.3	Öljysäiliöt	35
9.4	Öljyvahingot ja vaarallisten aineiden onnettomuudet.....	36
9.5	Energiakaivot.....	37
9.6	Haja-asutuksen jätevedet.....	38
9.7	Maatalous ja eläintilat	38
9.8	Maa-aineksen otto	39
9.9	Tieliikenne ja liukkaudentorjunta.....	40
9.10	Viemäriverkosto ja hulevedet	41
9.11	Jokien tulviminen.....	42
10	Pohjaveden suojelutoimenpiteet Herajoen pohjavesialueella	42
10.1	Aikaisempien toimenpide-ehdotusten toteutuminen	43
10.2	Pohjavesialueen toimintoja koskevat rajoitukset ja suositukset	45

10.2.1	Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet.....	45
10.2.2	Teollisuus ja yritystoiminta	46
10.2.3	Öljysäiliöt ja energiakaivot	48
10.2.4	Jätevesien käsittely	49
10.2.5	Maatalous ja eläintilat.....	50
10.2.6	Tieliikenne, kemikaalien kuljetus ja liukkaudentorjunta	51
10.2.7	Hulevesien hallinta	52
10.2.8	Suojelutoimenpiteiden huomioiminen kaavoituksessa ja rakentamisen rajoitukset	53
10.2.9	Vedenottamoiden suoja-alueääräysten ja rajauksen arviointi.....	56
10.3	Suojelutoimenpiteiden priorisointi	57
11	Onnettomuustilanteet ja toimintaohjeet niiden varalle.....	58
12	Pohjaveden laadun ja määrän tarkkailun kehittämistarpeet.....	61
13	Suojelutoimenpiteiden toteutumisen seuranta ja tiedottaminen.....	63
	Tiedottaminen.....	63
14	Lähdeluettelo.....	63

LIITTEET (EI JULKISIA)

Karttaliitteet

Karttaliite 1.2: Öljysäiliöt (2023) ja energiakaivot (2014) pohjavesialueilla ja Herajoen pohjavedenottamon suoja-alue

Karttaliite 1.3: Jätevesiverkoston liittymättömät kiinteistöt ja yksityiskaivot pohjavesialueella

Karttaliitteet 1.4-1 ja 1.4-2: Riskikartoituksessa käsiteltyjen kohteiden sijainti pohjavesialueella

Liitetaulukot

Liitetaulukko 2.1: Herajoen pohjavesialueen riskikohteet

Riihimäen pohjavesialueiden suojelusuunnitelman Päivitys 2024 - Tiivistelmä

Riihimäen pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys vuodelta 2024 korvaa aiemman, vuonna 2014 päivitetyn, seudullisen pohjavesialueiden suojelusuunnitelman. Pohjavesialueiden luokitus- ja rajausmuutosten myötä Riihimäen alueella sijaitsevien pohjavesialueiden määrä on laskenut kahteen, joista Herajoen pohjavesialue on lähes kokonaisuudessaan Riihimäen kunnan-
rajojen sisällä ja Hirvenojan pohjavesialueesta sen lounaisin osa. Suojelusuunnitelman päivitys-
työ on tehty Riihimäen kaupungin ympäristönsuojeluyksikön toimeksiantona vuosien 2023 ja
2024 aikana.

Päivityksessä on esitetty ajantasaiset tiedot pohjavesialueiden rajauksista ja niiden mahdollisista
muutostarpeista, pohjaveden tilasta ja pohjavesiolosuhteista sekä nykyisestä ja suunnitellusta
maankäytöstä. Työssä on esitetty myös pohjaveden suojelua koskevat ajantasaiset määräykset,
joita Riihimäen kaupunki on asettanut voimaan ja arvioidaan niiden riittävyttä. Suojelusuunni-
telman päivitystyötä on ohjannut ohjausryhmä, joka koostui Riihimäen kaupungin eri yksiköiden
edustajista, Hämeen ELY-keskuksen ja Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen edustajista sekä Riihi-
mäen veden edustajista.

Pohjaveden laadulle tai määrälle aiheuttavia riskejä koskevia tietoja on myös arvioitu käyttäen
ajantasaisia tietoja, joita on saatu mm. Riihimäen kaupungilta ja viranomaisilta. Riskinarvioinnin
yhtenä kokonaisuutena pohjavesialueella sijaitsevia toimintoja myös pisteytettiin niistä pohja-
veteen arvioidusti kohdistuvan riskin perusteella. Arvioidujen riskien hallitsemiseksi on esitetty
toimenpide-ehdotuksia, joissa on myös esitetty ehdotus vastuutahosta, jotta niiden toteuttami-
nen olisi selkeämpää. Suojelutoimenpide-ehdotukset on myös priorisoitu, jotta vaikuttavim-
miksi arvioiduille toimenpiteille olisi mahdollista kohdistaa resursseja. Työssä on myös esitetty
toimintaohjeita erilaisten poikkeus- ja vaaratilanteiden varalta

Lopuksi on arvioitu pohjaveden laadun ja määrän tarkkailun kehittämistarpeita ja ehdotettu
muutoksia pohjavesialueen tarkkailuohjelmaan sekä esitetty ehdotuksia suojelutoimenpiteiden
toteutumisen seurantaan.

1 Johdanto

Riihimäen seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on alun perin laadittu vuonna 2004 (Insinööritoimisto Paavo Ristola, 2004) ja sen päivitys on valmistunut vuonna 2014 (Kivimäki, 2014). Seudulliset suojelusuunnitelmat ovat koskeneet Herajoen, Arolammin ja Riihiviidankallion pohjavesialueita, joista Arolammin pohjavesialue on uuden pohjavesialueluokittelujärjestelmän myötä poistunut ja Riihiviidankallion pohjavesialue on yhdistetty Hirvenojan pohjavesialueeseen. Tässä Suojelusuunnitelmassa käsitellään Herajoen pohjavesialuetta ja Hirvenojan pohjavesialueen lounaisosaa, joka sijaitsee Riihimäen kaupungin alueella.

Päivitystyö tehtiin Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelun vastuualueen toimeksiannosta, joka myös koordinoi työtä. Suojelusuunnitelmien päivitys on tarpeellinen, jotta saadaan ajan tasalla oleva katsaus pohjavesialueilla sijaitsevista riskeistä, ja voidaan arvioida rajoituksia, jotka on huomioitava mm. työpaikka-alueiden ja muiden painopistealueiden suunnittelussa Riihimäen kaupungin alueella.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:ssä työn toteutuksesta vastasi pohjavesiasiantuntija Harri Turtiainen. Työtä ohjasi ohjausryhmä, johon kuuluivat:

Riina Lehtinen, Riihimäen kaupunki
Elina Mäenpää, Riihimäen kaupunki
Jarmo Rämö, Riihimäen vesi
Tiina Oksanen, Riihimäen vesi
Niina Matkala, Riihimäen kaupunki
Elisa Lintukangas, Riihimäen kaupunki
Johanna Laine, Riihimäen kaupunki
Janne Niemi, Riihimäen kaupunki
Kari Ali-Hokka, Kanta-Hämeen Pelastuslaitos
Jenni Lehtonen, Riihimäen kaupunki
Ari Saarinen, Riihimäen kaupunki
Päivi Sundman, Riihimäen kaupunki
Marika Sarkkinen, Riihimäen kaupunki
Petri Siiro, Hämeen ELY-keskus
Tuomo Korhonen, Hämeen ELY-keskus

Ohjausryhmä toimitti välttämättömät aineistot, joita suojelusuunnitelman päivittämisessä tarvittiin ja kommentoi työn edistymistä sen aikana.

Suojelusuunnitelman päivityksen laadinnassa noudatetaan voimassa olevien asetusten ja ohjeistusten sisältövaatimuksia. Pohjavesialueen suojelusuunnitelman sisältövaatimuksista säädetään vuonna 2015 voimaan tulleessa laissa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muuttamisesta (1263/2014). Suomen ympäristökeskus antoi pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laadinnasta uuden ohjeistuksen vuoden 2018 lopussa (Britschgi ym., 2018). Raportin laadinnassa noudatettiin ohjausryhmässä sovittua sisältörakennetta.

2 Suojelusuunnitelman tavoitteet

2.1 Lain ja ohjeistuksen mukaiset tavoitteet

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman tulee sisältää vähintään seuraavat pääkohdat (Laki VMJL 1263/2014, Britschgi ym., 2018):

- tiedot alueen pohjavesiolosuhteista, pohjaveden tilasta sekä nykyisestä ja suunnitellusta maankäytöstä
- tiedot alueella sijaitsevista vedenottamoista ja alueen pohjaveden merkityksestä vedenhankinnan kannalta
- tiedot vedenottamoiden suoja-alueita koskevista vesilain 4 luvun 11 §:n mukaisesta päätöksestä ja arvio päätöksen tarkistamistarpeesta tai tarpeesta hakea suoja-alueen määräämistä
- tiedot pohjaveden pilaantumisen vaaraa aiheuttavista toiminnoista ja arvio toimenpiteistä pilaantumisen vaaran vähentämiseksi
- tiedot muista pohjavesien suojelun kannalta merkityksellisistä seikoista.

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

2.2 Ohjausryhmän esittämät suojelusuunnitelman päivityksen tavoitteet

Ohjausryhmässä kirjatut suojelusuunnitelman päivityksen päätavoitteet ovat:

- Suojelutoimenpiteiden tulisi olla selkeästi määriteltyjä ja priorisoituja vastuutahojen, jotta pystytään valitsemaan kaikkein vaikuttavimmat suojelumenetelmät ja ottaa ensisijaisesti ne käyttöön
- Arvio edellisessä suojelusuunnitelman päivityksessä lueteltujen toimenpidesuositusten toteutumisesta ja uudelleenarviointi siitä onko syytä esittää samoja toimenpiteitä uudestaan
- Toimenpidesuosituksia erityisesti infrarakentamiseen (katujen rakennus) myös paineellisen pohjaveden alueella
- Pohjavesialuerajausten- ja luokitusten muutoksien päivitys
- Muuttuneen vedenoton huomioiminen
- Lainsäädäntökappaleen keventyminen korostaen enemmän suojelusuunnitelmaa koskevaa säädäntöä

3 Suojelusuunnitelman päivityksessä käytetty aineisto ja riskinarviointimenetelmä

3.1 Aineiston keruu

Herajoen pohjavesialueelta - on saatavilla runsaasti uusia tutkimus- ja tarkkailutuloksia, joiden perusteella on mahdollista mm. tarkentaa pohjavesialueiden hydrogeologisten ominaispiirteiden kuvauksia sekä päivittämään tiedot pohjaveden laadun nykytilasta. Lisäksi Riihimäen kaupungin ympäristösuojeluyksikkö suoritti kemikaalikyselyn kesällä 2023 yhteensä 68:lle Mattilan pienteollisuusalueella sijaitsevalle yritykselle, joista 32 yritystä vastasi kyselyyn. Lisäksi suoritettiin 21 ympäristötarkastusta, joiden muistioita käytettiin riskinarvioinnissa. Riskinarvion tulokset on esitetty liitekartassa 1.3.-1 ja 1.3-2 sekä liitetaulukossa 2.1. Lähtöaineisto koottiin yhteistyössä useiden Riihimäen kaupungin yksiköiden, Riihimäen Veden sekä Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen ja Hämeen ELY-keskuksen kanssa. Hirvenojan pohjavesialueen Riihimäen alueella sijaitseva osa on pääosin metsä- tai maatalousmaata, ja sitä koskien eri kerätty erillistä aineistoa.

Hydrogeologisen tiedon lähteistä tärkeimpinä olivat geologian tutkimuskeskuksen vuonna 2007 valmistunut Herajoen pohjavesialueen geologinen rakenneselvitys (Eskelinen ja Valjus. 2007) ja erityisesti Herajoen vedenottamon valuma-alueetta koskenut selvitys vuodelta 2009 (Ahonen ja Valjus, 2009). Lisäksi käytössä oli Herajoen keskustan asemakaava-alueetta koskevan pohjavesiselvityksen luonnos (Manninen ja Kallio, 2023) sekä samaa aluetta koskeva rakennettavuus- ja pohjavesiselvitys vuodelta 2014 (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2014) Pohjavedenottamoiden raakavesien laatutiedot ja pumppausmäärät sekä yhteenvetoraportit Herajoen pohjavesialueen pohjavesitarkkailuista saatiin Riihimäen vedeltä. Raakavesien laadun kehitystä on tarkasteltu jaksolla 2015–2023. Pohjaveden laatua on tarkasteltu myös alueella sijaitsevien erillisten tarkkailujen osalta, esimerkiksi pilaantuneiden alueiden jälkitarkkailuraporteista.

Taulukko 1. Yhteenveto Herajoen pohjavesialueen riskitietojen päivitystä varten kootusta aineistosta.

Riskikohteet	Koottu aineisto
Yritystoiminta	Yrityksille tehty kysely ja tarkastusraportit
Öljysäiliöt	Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen tietokannan tiedot öljysäiliöistä
Vaarallisten kemikaalien varastointi ja onnettomuudet	Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen tietokannan tiedot vaarallisten kemikaalien varastoinnin valvontakohteista, varastoitavista kemikaaleista ja niiden määristä sekä vuosina 2014–2020 tapahtuneista öljyvahingoista ja vaarallisten aineiden onnettomuuksista
Maaperän tilan tietojärjestelmään sisällytetyt kiinteistöt (ns. MATTI-kohteet)	Hämeen ELY-keskuksen tietokannan sisältämät perustiedot ja luokittelu sekä kohderaportit
Tieliikenne, kunnossapito ja pohjavesisuojuukset	Väyläviraston paikkatietopalvelun sisältämät perustiedot pohjavesisuojuuksista, kunnossapitoluokista ja liikennemääristä sekä Uudenmaan ELY-keskukselta saadut tiedot liukkaudentorjuntakemikaalien käyttömääristä ja -rajoituksista
Muut riskikohteet	Päivitetyt tiedot

3.2 Riskinarviointimenetelmä

Riskikohteiden priorisoimiseksi ja suojelutoimenpiteiden kiireellisyys- ja tärkeysjärjestyksen määrittelemiseksi kartoitetut riskikohteet pisteytettiin. Jokaista yksittäistä ei kuitenkaan pisteytetty, vaan niiden riskinarvioinnissa huomioitiin kokonaismäärä pohjavesialueella. Riskinarvioinnissa käytettiin samaa riskipisteytysmenetelmää kuin vuoden 2014 suojelusuunnitelmassa, joka perustuu suojelusuunnitelmaohjeistuksessa (Britschgi ym., 2018) esiteltyyn menetelmään. Sijaintiriskiä arvioidaan muuttujien I ja II avulla, päästöriskiä muuttujien III–VI avulla. Jokaiselle muuttujalle annetaan pisteytys 1–3. Riskin kasvaessa pistemäärä suurenee. Riskikohteen kokonaispistemäärä muodostuu muuttujien pisteiden tulosta, joten maksimipistemäärä on 729. Pisteytyksille laadittiin pohjavesimuodostumien hydrogeologisiin olosuhteisiin ja alueelle sijoittuneeseen riskitoimintaan soveltuvat määritelmät. Hydrogeologisten määritelmien laadinnassa hyödynnettiin Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineistoa, Herajoen pohjavesitarkkailussa mitattuja pohjaveden pinnankorkeuksia ja digitaalista korkeusmallia irtomaakerrosten ja vajovesivyohykkeen paksuusvaihteluiden arviointiin sekä vedenjohtavuuksien ja pohjaveden paikallisten virtaussuuntien arviointiin.

SIJAINTRISKI (muuttujat I ja II)

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

- 1 = sijaitsee > 1,5 km:n päässä vedenottamosta
- 2 = sijaitsee 1,5–0,5 km:n päässä vedenottamosta ja pohjaveden paikallinen virtaussuunta kohti vedenottamoa;
- 3 = sijaitsee < 0,5 km:n päässä vedenottamosta ja pohjaveden päävirtaussuunta kohti vedenottamoa;

II: Maaperän vedenjohtavuus sekä pohjavedenpinnan syvyys suhteessa maanpintaan

- 1 = pinnalla ≥ 8 m savea-silttiä ja pohjaveden painetaso ≥ 4 m mpa;
- 2 = pinnalla hienoa hiekkaa-silttistä hiekkaa ja pohjavedenpinta ≥ 5 m mpa;
- 3 = pinnalla hiekkaa-soraa ja pohjavedenpinta < 5 m mpa;

PÄÄSTÖRISKI (muuttujat III–VI)

III: Varastoidun/käytettävän aineen määrä ja laatu

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

- 1 = ei märkäprosessia/käytetään vain ajoittain tai pieniä määriä pohjavedelle haitallisia aineita;
- 2 = märkäprosessi hallissa, jossa lattiakaivot, pohjavedelle haitallisia aineita käytetään säännöllisesti; kemikaalien varastointi sisällä suoja-altailla varustetuissa tynnyreissä ja/tai säiliöissä; käytettävät aineet pääasiassa hyvin veteen liukenevia;
- 3 = märkäprosessi; pohjavedelle haitallisia aineita käytetään jatkuvasti; kemikaalien varastointia tynnyreissä/konteissa ilman suoja-altaita ja/tai piha-alueella säiliöissä;

IV: Kohteen suojaus

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

2 = suoja-altaat käytössä; vain osa piha-alueesta päällystetty, kemikaalien säilytys ulkona vähäistä ja hallittua; säiliöiden tai öljynerottimien tarkastuksissa pientä laiminlyöntiä

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

V: Päästön havaittavuus ja valvonta

1 = riskienhallinta järjestelmällistä ja mahdollinen päästö välittömästi havaittavissa;

2 = päästöä ei välttämättä havaita heti, mutta säiliöiden ja öljynerottimien hälyttimet käytössä; ei käytössä maanalaisia säiliöitä;

3 = päästöjä/vuotoja vaikea havaita; voi tapahtua pitkäaikainen päästö esim. maanalaisesta säiliöstä eikä sitä havaita; mahdollisia aikaisempia päästöjä (mm. vanhat PIMA-kohteet);

VI: Päästön todennäköisyys

1 = epätodennäköinen

2 = mahdollinen

3 = todennäköinen / merkkejä päästöstä havaittu kohteessa.

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

Riskikohteiden kokonaispistemäärien perusteella kohteet jaetaan neljään luokkaan:

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

4 Pohjavesiä koskevat Riihimäen kaupungin määräykset

4.1 Ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain nojalla kunta voi antaa lain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä. Määräykset voivat koskea mm. toimia päästöjen ehkäisemiseksi ja toimintojen sijoittumisen edellytyksiä asemakaava-alueiden ulkopuolella.

Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelu- ja rakennusvalvontajaosto on hyväksynyt ympäristönsuojelumääräykset ja ne ovat astuneet voimaan 1.6.2018. Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelumääräykseen sisältyy seuraavia maaperään, pohjavesiin ja pohjavesialueiden huomioonottamiseen liittyviä määräyksiä:

- Pohjavesialueella jätevesien johtaminen maastoon tai imeyttäminen maaperään on kielletty. Pohjavesialueilla kaikki kiinteistöllä muodostuvat jätevedet on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön, tai ne on johdettava tiiviissä jätevesiputkessa pohjavesialueen ulkopuolelle.

Mikäli jätevedet johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle, ne on käsiteltävä kuten ympäristönsuojelulain 16 luvussa ja valtioneuvoston asetuksessa määrätään.

- Jätevesien maaperäkäsittelylaitteistojen sekä puhdistettujen jätevesien purkupaikan sijoittamisessa kiinteistöllä tulee noudattaa alla olevia vähimmäissuojaetäisyyksiä. Etäisyydet riippuvat tontin ja sen lähiympäristön olosuhteista sekä siitä, onko vesikäymäläjätevedet säilytetty muiden jätevesien joukkoon ja ympäristönsuojeluviranomainen voi edellyttää suurempiakin suojaetäisyyksiä silloin, kun olosuhteet sitä vaativat.

kohde	vähimmäissuojaetäisyys (m)
Talousvesikaivo	30-50
Vesistö, keskivedenkorkeuden mukaisesta rantaviivasta	20-30
Oja ja noro, maaperäkäsittelylaitteistosta	5-10
Suojakerros ylimmän pohjavedenkorkeuden yläpuolella	
– maasuodatuksessa	0,5
– imeytyksessä	2

- Pohjavesialueilla lämmitysöljysäiliöitä ei saa sijoittaa maan alle ja polttoainesäiliöitä uusittaessa maanalaiset säiliöt on poistettava ja korvattava maanpäällisillä säiliöillä. Myös kaikki uudet polttonestesäiliöt on varustettava valuma-altailla tai niissä on oltava kaksoispidätysteknikka. Säiliöt pitää myös varustaa ylitäytönestimillä, sekä niiden on oltava riittävän irti alustastaan. Lämmitysöljysäiliöissä tulee olla sisäpuolisen kuntotarkastuksen mahdollistava huoltoluukku. Ulkona olevien säiliöiden on oltava lukittavia, ellei asiattomien pääsyä niille estetä muilla keinoilla.
- Pohjavesialueilla sijaitsevat maanalaiset öljylämmitys- ja polttonestesäiliöt ja niiden valuma-aldien tiiveys on tarkastutettava määräajoin siten kuin maanalaisten öljylämmityssäiliöiden määräaikaistarkastuksista annettu kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä (344/83) on säädetty.
- Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja vastaavien laitteiden pesun ja huollon yhteydessä muodostuvat pesuvedet on johdettava hiekan- tai öljynerotuskaivoon tai muun tarkoitukseen soveltuvan laitteiston kautta jätevesiviemäriin, mikäli pesu tapahtuu pohjaveden muodostumisalueella.
- Määrältään vähäiset pesuvedet, esim. kantovesi, voidaan imeyttää 10-20 metrin etäisyydelle rantaviivasta. Vähäisetkään pesuvedet eivät saa joutua suoraan vesistöön tai talousvesikaivon läheisyyteen.
- Pohjavesialueelle ei saa sijoittaa lumen vastaanottoaikkaa, tai säilyttää suojaamattomia suolavarastoja.
- Lietelannan ja virtsan levittäminen pohjaveden muodostumisalueella on kiellettyä.
- Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoissa syntyvän tai muun vastaavanlaatuisen lietteen tai siitä valmistetun lieteseoksen käyttö maanparannusaineena on kielletty pohjavesialueella. Määräys ei koske lannoitevalmistelain (539/2006) ja Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen lannoitevalmisteista (24/2011) mukaisesti valmistettuja tuotteita.
- Kuivakäymälää tai käymäläjätteen kompostoria ei saa sijoittaa tulvavaara-alueelle, 15 metriä lähemmäksi vesistöä tai talousvesikaivoa eikä 5 metriä lähemmäksi ojaa tai ilman naapurin suostumusta naapurin rajaa.

- Vaarallisten kemikaalien varastointi, säilytys ja käsittely kiinteistöllä on järjestettävä siten, että niiden pääsy pohjaveteen on estetty onnettomuustilanteissa. Myös työkoneet ja -säiliöt on säilytettävä kaivualueen ulkopuolella niin ettei riskiä pohjaveden pilaantumiselle juuri muodostu.
- Rakennustyömaan aikaisia hulevesiä ei saa johtaa suoraan vesistöön. Työmaavedet pitää imeyttää maahan siten, ettei siitä aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Tarvittaessa vesien laatu tulee selvittää. Mikäli kaivannosta pumpattavia vesiä ei voida imeyttää kohteessa, ne on johdettava pois suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä.
- Pohjavesialueella ei voi käyttää pienimuotoisessa maanrakentamisessa kertaluontoisesti puhtaita ylijäämämaita sekä betoni- ja tiilimurskeita tai uudelleen hyödyntää rakenteesta poistettua edellä mainittua jätettä vähäisessä määrin, ja pohjavesialueen ulkopuolella etäisyyden talousvesikaivoon ja vesistöön sekä lähteeseen on oltava riittävä (vähintään 30-50 metriä sijaintipaikasta riippuen).
- Maalämmön hyödyntämiseen liittyviä energiakaivoja ja vaakasuuntaisia lämmönkeruupiirejä ei saa rakentaa alle 500 m etäisyydelle vedenottamoista. Lämmönkeruupiirejä ei saa asentaa pohjaveden muodostumisalueelle. Energiakaivoa ei saa rakentaa Herajoen tärkeälle pohjavesialueelle ilman Etelä-Suomen aluehallintoviraston lupaa, jollei Hämeen ELY-keskus ole toisin arvioinut. Energiakaivon rakentaminen riskialttiille paikoille, kuten pilaantuneita maita tai pilaantunutta pohjavettä käsittäville paikoille on kielletty.

4.2 Rakennusjärjestys

Kunnan rakennusjärjestyksessä annetaan paikallisista oloista johtuvat tarpeelliset määräykset suunnitelmallisen ja sopivan rakentamisen, kulttuuri- ja luontoarvojen huomioon ottamisen sekä hyvän elinympäristön toteutumisen ja säilyttämisen kannalta.

Riihimäen kaupungin nykyinen rakennusjärjestys on tullut voimaan 14.6.2022. Siinä on annettu seuraavat maaperään, pohjavesiin ja pohjavesialueiden huomioon ottamiseen liittyvät määräykset:

- Luokitellulla pohjavesialueella rakennustöitä tehtäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden pilaantumisen estämiseen ja haettaessa rakennuslupaa on lupa-asiakirjoihin viranomaisten vaatiessa liitettävä asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma sekä tarkkailuohjelma.
- Likaisia pintavesiä tuottavien alueiden pintavedet on johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle tai ne on johdettava suunnitellusti alueen hulevesijärjestelmään. Haitallisten aineiden kuten öljyn, erotuksesta on huolehdittava
- Tärkeillä pohjavesialueilla on varistorakennusten, autosuoja- ja huoltorakennusten alapohjat rakennettava tiiviiksi.
- Maata kaivettaessa pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan väliin on jätävä riittävä, vähintään 2 metrin, suojakerros.
- Lämmönkeruupiirien asentaminen pohjaveden muodostumisalueelle on kiellettyä, ja maalämmön hyödyntämiseen tarkoitettun lämpökaivon tai energiakaivon poraaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa aluehallintovirastolta, ellei Hämeen ELY-keskus ole toisin arvioinut. Hankkijan on myös huolehdittava, ettei maalämpöjärjestelmässä käytettävä neste ole haitallista pohjavedelle.

- Pohjavesialueella sijaitsevien rakennustyömaiden hulevesiä ei saa johtaa suoraan vesistöön. Työmaavedet on imeytettävä maahan, siten ettei siitä aiheudu pilaantumisvaaraa pohjavedelle. Haitallisten aineiden, kuten öljyn erotuksesta alueen pintavesistä on huolehdittava. Likaisia pintavesiä tuottavien alueiden vedet on johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle tai ne päästetään suunnitellusti alueen hulevesijärjestelmään.
- Viemäröimättömillä alueilla jätevesien imeyttäminen maaperään on kiellettyä.
- Tärkeille pohjavesialueille rakennettavien varastorakennusten, autosuojien ja huoltorakennusten alapohjat on rakennettava tiiviiksi.

4.3 Jätehuoltomääräykset

Jätehuoltomääräykset ovat lainsäädäntöä, kuten jätelakia ja jäteasetusta, tarkentavia määräyksiä, joiden toimeenpanossa on otettu paikalliset olosuhteet huomioon. Jätehuoltomääräykset antaa jätehuoltoviranomainen, joka on Riihimäen ja 12 muun kunnan alueella toimiva jätelautakunta Kolmenkierto. Jätehuoltomääräykset koskevat kunnallisen yhdyskuntajätehuollon piiriin kuuluvia kiinteistöjä kuten asuinkiinteistöjä sekä palvelulaitoksia.

Jätelautakunta kolmenkierron 1.5.2022 voimaan astuneissa jätehuoltomääräyksissä pohjaveeseen, pohjavesialueisiin, maaperään ja vesistöihin kohdistuvia määräyksiä ovat:

- Omassa asumisessa syntyvän puhtaan tiili- ja betonimurskeen pienimuotoinen ja kerta-luontoiseksi luokiteltava käyttö omassa maarakentamisessa on sallittu pohjavesialueen ulkopuolella.
- Kuivakäymäläjätettä, lemmikkieläinten ulosteita ja pienpuhdistamolietettä saa kompostoida vain tarkoitukseen soveltuvassa suljetussa ja hyvin ilmastoidussa kompostorissa, joka on suojattu haittaeläinten pääsylvä ja jonka valumavesien pääsy maahan on estetty. Kompostorin etäisyys talousvesikaivosta tai vesialueesta on oltava vähintään 15 metriä
- Jätteen hautaaminen maahan tai upottaminen vesistöön on kielletty.
- Saostus- ja umpisäiliöiden, pienpuhdistamoiden ja vastaavien jätevesilietettä tai jätevesiä ei saa levittää metsään tai muualle maastoon.

5 Kaavoitus ja maankäyttö Riihimäen pohjavesialueilla

5.1 Voimassa olevat kaavat

Maakuntakaava

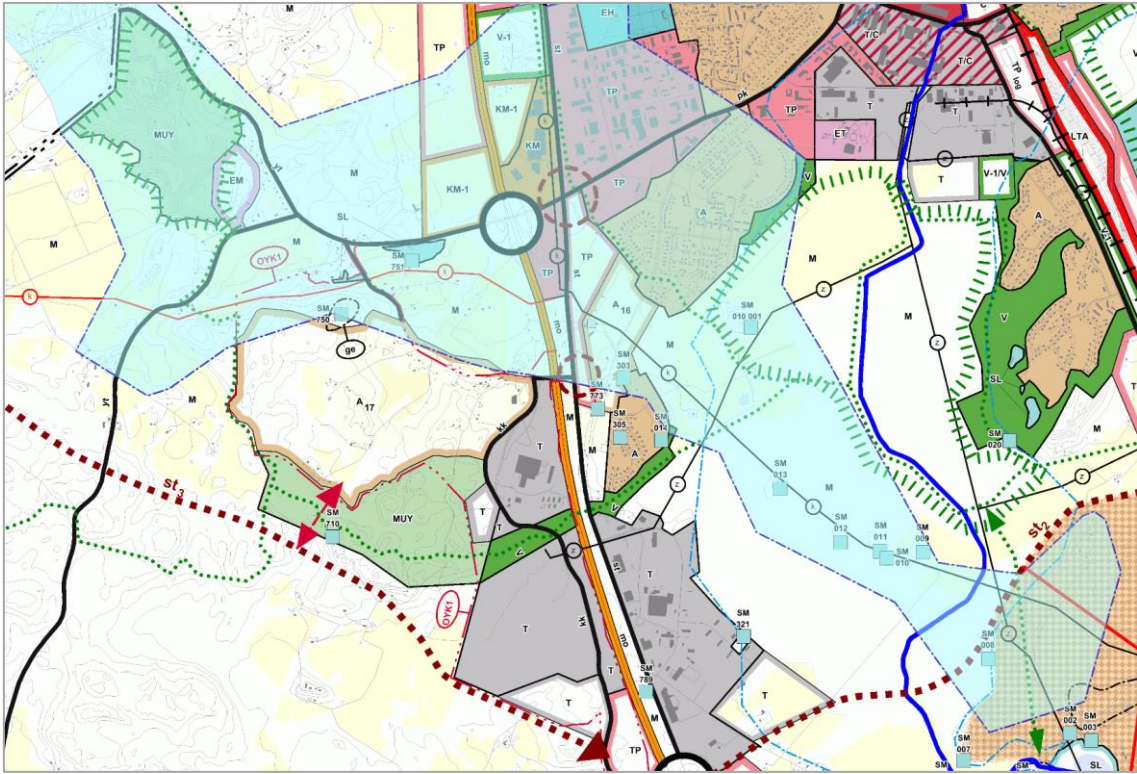
Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040 on kuulutettu voimaan vuonna 2019 ja korkein hallinto-oikeus on asettanut sille lainvoiman vuonna 2021. Siinä Riutanharjun pohjoisosat on merkitty

virkestysalueeksi ja Riutanharjun ja valtatie 3:n väliselle alueelle on varattu taajamatoimintojen reservialueita. Pohjavesialueen keskiosa, jota valtatie 3 halkoo, on varattu taajamatoimintojen alueeksi ja työpaikka-alueeksi ja sitä reunustavat maakunnallisesti merkittävät kulttuurimaiset. Selkeästi erottuvia alueita ovat Vasikkahaan asuinalue, Mattilan pienteollisuus- ja yritys-keskittymäalue sekä Riuttan työpaikka-alue. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksissä tärkeällä tai vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua ja lisäksi tulee erityisesti ottaa huomioon pohjavesien pilaantumiskäytön riskit ja niiden edellyttämät riskienhallintatoimet tulee selvittää tapauskohtaisesti. Voimassa olevaa maakuntakaavaa täydentämään on vireillä myös vaihemaakuntakaava, jonka tavoitteena on tukea maakunnan muutosta kohti ekologisempaa ja kestävämpää tulevaisuutta.

Yleiskaavoitus

Riihimäen yleiskaava 2035 on tullut voimaan vuonna 2017. Riihimäen yleiskaavassa 2035 kiinnitetään erityistä huomiota luontoarvojen tunnistamiseen ja säilyttämiseen sekä pohjavesien suojeluun. Kaavan yleisissä määräyksissä on määrätty laadittavaksi hulevesien hallintasuunnitelmaa valuma-alue- tai osavaluma-aluekohtaisesti yleiskaavaa tarkempaa maankäyttösuunnitelmaa laadittaessa. Yleiskaavan viheralueita koskevina tavoitteena on hulevesien luonnonmukainen hallinta viheralueilla ja viheralueiden hyödyntäminen tulvareitteinä ja lisäksi hulevesien hallinnan tärkeys ilmastonmuutokseen sopeutumisessa on tuotu esille. Yleiskaavassa on suunniteltu ohje Herajoen alueelle laadittavasta asemakaavasta vuoteen 2035 mennessä. Suunnittelussa ratkaistaan uusi katuyhteys maantien 130 ja Uuden Herajoentien välille. Suunnitteluohjeeseen on kirjattu otettavaksi huomioon alueen sijainti pohjavesialueella. Yleiskaavassa Herajoen pohjavesialueella Riutanharjun alue on maa- ja metsätalousaluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja tai ulkoilun ohjaamistarvetta. Pohjavesialueen länsiosat ovat muutoin laajalti maa- ja metsätalousvaltaista aluetta. Valtatie 3:n läheisyydessä sijaitsee jo asemakaavoitettuja tai kaavoittamattomia työpaikka-alueita, kaupallisten palveluiden alueita ja valtatie 3:n ja MT 130:n välissä pieni viheralue pohjavesialueen pohjoisosassa. Pohjavesialueen itäosissa sijaitsee asemakaavoitettujen työpaikka- ja asuinalueiden lisäksi myös kaavoitettaviksi tarkoitettuja työpaikka- ja asuinalueita sekä maatalousalueita. Pohjavesialueen kaakkoisosaan on osoitettu ohjeellinen tielinjaus (Arolammin orsi) sekä varaus yhdyskuntarakenteen laajenemisalueelle. Riihimäen yleiskaava 2035 on esitelty karttamuodossa kuvassa 1.

Yleiskaavan 2035 pohjavesialuetta koskevien määräysten mukaisesti alueelle ei saa sijoittaa laitoksia tai toimintoja, joissa käsitellään tai varastoidaan pohjavedelle vaarallisia aineita. Asemakaavoitettavalla alueella tai rakennuspaikalla on selvitettävä pohjaveden taso. Suojaetäisyyden pohjaveden pintaan tulee olla riittävä maaperän laatu ja maankäyttö huomioon ottaen. Rakentamisen seurauksena ei saa aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista. Kiinteistöjen viemäröinti ja jätehuolto tulee järjestää siten, että jäteveden imeytyminen vettä läpäisevään maaperään ja pohjaveteen ei ole mahdollista. Pohjavesialuetta koskevissa maankäyttösuunnitelmissa on kuultava kunnallista ympäristönsuojeluviranomaista.



Kuva 1. Riihimäen yleiskaava 2035. Herajoen pohjavesialue näkyy kuvassa vaaleansinisellä peitolla (Riihimäen kaupungin karttapalvelu).

Asemakaavat

Riihimäen kaupunki on hyväksynyt vuoden 2014 jälkeen useita asemakaavoja, jotka koskettavat Herajoen pohjavesialuetta tai sisältävät määräyksiä pohjaveden suojeluun liittyen. Uusimmissa asemakaavoissa on myös kiinnitetty runsaasti huomiota hulevesien hallintaan. Alla on listattuna esimerkkejä asemakaavamääräyksistä, joilla pohjaveden laatua ja määrää on pyritty turvaamaan.

Taulukko 2. Riihimäen kaupungin asemakaavamääräyksiä, joissa pohjaveden laadun ja määrän turvaaminen on huomioitu.

Asemakaavamääräys
Pohjaveden ylimmän pinnan ja rakentamisen alimman kaivutason välille on jätettävä tarvittava suojakerros
Paineellisen pohjaveden purkautuminen on estettävä ja rakentaminen ei saa vaikuttaa pohjaveden korkeuteen tai virtaussuuntiin
Pohjaveden muodostumisalueella rakennuslupahakemuksen liitteenä esitettävä asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma ja tarkkailuohjelma
Puhtaita kattovesiä tulee pyrkiä imeyttämään viherpainanteissa
Pohjavedelle vaaralliset aineet on alueella sijoitettava rakennusten sisätiloihin tai ulos kyseisiä kemikaaleja kestäviin suoja-altaisiin
Alueella kertyvät sade- ja sulamisvedet on säädetty käsiteltävän haitattomiksi ja johdettavan hallitusti viivytettävän rakenteen kautta alueen hulevesijärjestelmään

Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus on selvitettävä ja pilaantuneet maamassat käsiteltävä ympäristönviranomaisten määräämällä tavalla

Hulevesiä on viivytettävä alueilla siten, että viivytysrakenteiden viivytystilavuudet tyhjentyvät 24 tunnin kuluessa täyttymisestään

Hulevesistä ei saa aiheutua haittaa vesistölle tai ympäristölle

Pysäköinti- ja piha-alueilla muodostuvat hulevedet tulee ohjata niiden laatua parantaviin suodattaviin rakenteisiin, joiden tulee tyhjentyä 12–24 tunnin kuluessa.

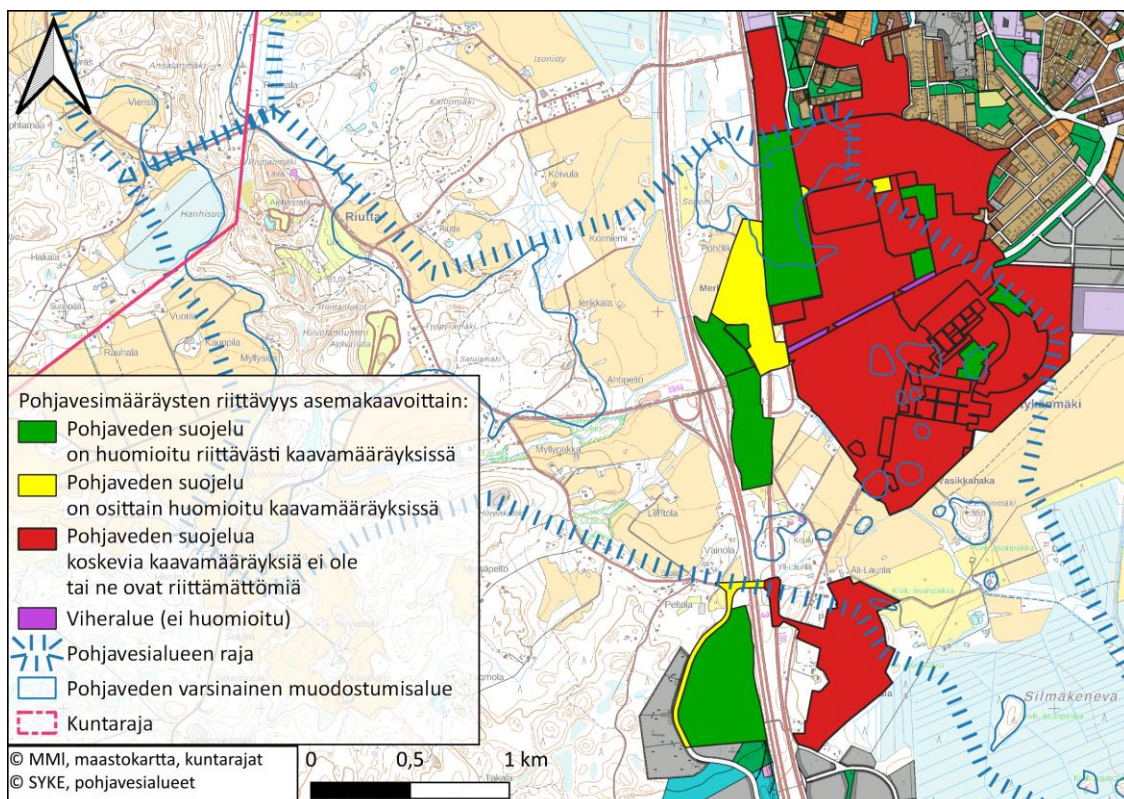
Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma ja siihen liittyvä pohjaveden tarkkailuohjelma

Korttelialueille on laadittava kuivatus- ja hulevesisuunnitelma suojelemaan pohjavesimuodostumaa

Pysäköinti-, liikenne-, lastaus- ja purkausalueet on päällystettävä vettä läpäisemättömällä materiaalilla

Alueilta kertyvät sade- ja sulamisvedet on käsiteltävä haitattomaksi ennen sadevesiviemäriin johtamista.

Sen sijaan vanhempien asemakaavojen osalta pohjaveden suojelua ei useimmiten ole erityisesti huomioitu määräyksin. Kuvassa 2 on esitetty voimassa olevien asemakaava-alueiden pohjaveden suojelun huomioiminen kaavamääräyksissä. Useimmat vanhat asemakaava-alueet ovat pientalo- ja asuinalueita, mutta mm. Mattilan pienteollisuusalueella on voimassa muutamia vanhoja asemakaavoja



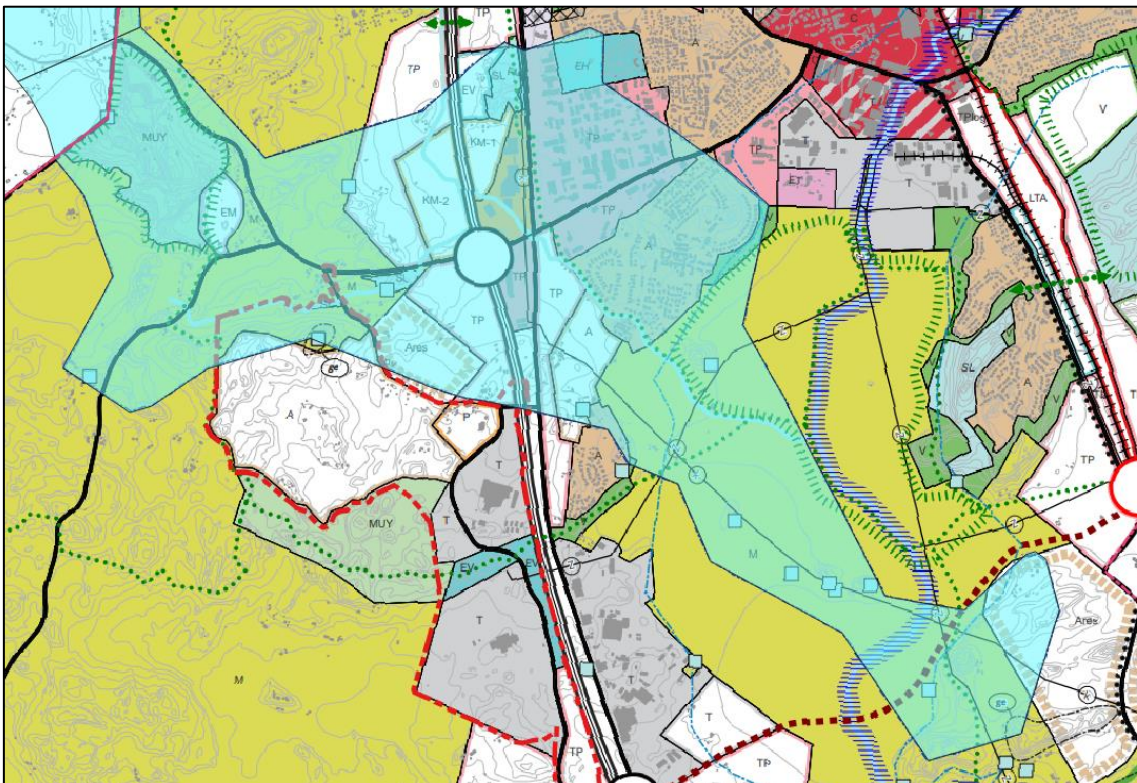
Kuva 2. Pohjaveden suojelua koskevien asemakaavamääräysten riittävyys luokiteltuna asemakaava-alueittain Herajoen pohjavesialueella ja sen lähiympäristössä.

5.2 Käynnissä olevat kaavahankkeet

Voimassa olevan yleiskaavan jatkoksi on tällä hetkellä (joulukuu 2024) käynnissä yleiskaavatyö 2050, jossa Yleiskaavaa 2035 tarkistetaan, päivitetään ja syvennetään. Yleiskaava 2050 luonnoksessa on annettu yleismääräys, jossa maaperän pilaantuneisuus on tarvittaessa selvitettävä ja puhdistettava rakentamisen yhteydessä tai käyttötarkoituksen muuttuessa. Pohjavesialuetta koskevien määräysten mukaan on myös rakentaminen, ojitukset ja maa kaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen. Muutoin pohjaveden suojelua koskevat kaavamääräykset ovat samoja kuin yleiskaavassa 2035.

Yleiskaava 2050 luonnoksessa pohjavesialueen sisälle sijoittuvien aluesuunnitelmien osalta muutokset verrattuna yleiskaavaan 2035 koskevat alueita, jotka sijoittuvat Helsinginväylän läheisyyteen (Kuva 3). Kormuntien pohjoispuolen ja Helsinginväylän länsipuolen väliin sijoittuvalle alueelle suunniteltujen työpaikka ja kaupallisten palveluiden alueiden pinta-alaa on kasvatettu ja Kormuntien eteläpuolella on uudet varaukset työpaikka-alueelle, asumisen reservialueelle sekä palvelujen ja hallinnon alueelle. Helsinginväylän ja seututie 130 väliseltä risteysalueelta länteen suuntautuvasta uudesta kaasuputkilinjauksesta on luovuttu yleiskaava 2050 luonnoksessa.

Pohjavesialueen kaakkoisosiin on myös yleiskaava 2050 luonnoksessa osoitettu uusi tielinjaus (Arolammin orsi), joka sivuaa laajahkoa pohjaveden muodostumisaluetta. Kaakkoisosiin on myös osoitettu asumisen reservialue, josta pieni osa sijaitsee geologisesti arvokkaaksi osoitetulla alueella, missä toteutettavien toimenpiteiden tulee olla sellaisia, että alueen luontoympäristö säilyy.



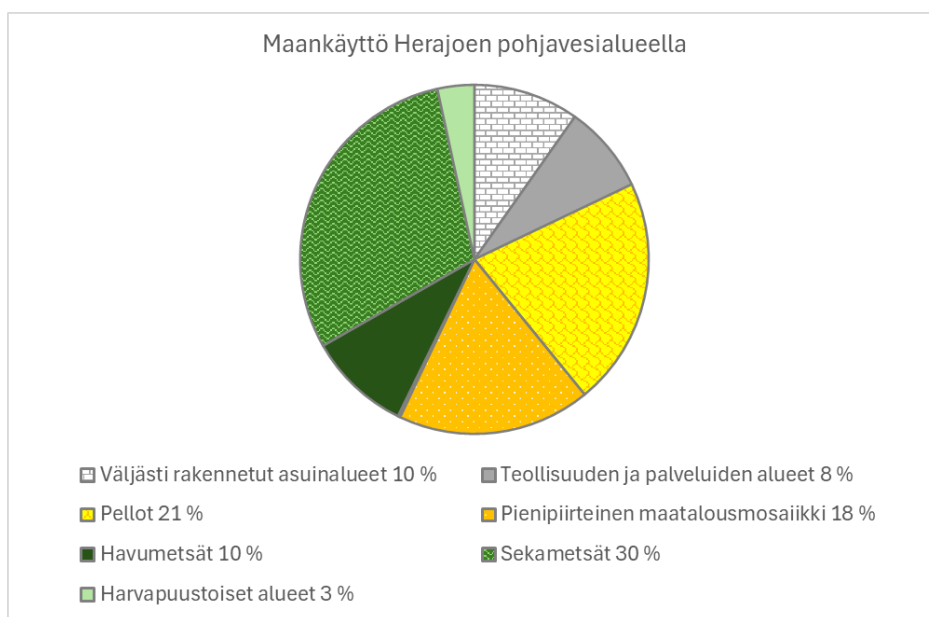
Kuva 3. Riihimäen yleiskaava 2050 luonnos. Herajoen pohjavesialue näkyy kuvassa vaaleansinisellä peitolla (Riihimäen kaupunki).

Käynnissä olevan Riihimäen yleiskaava 2050 hankkeen lisäksi erityisesti Herajoen pohjavesialuetta koskeva kaavoitushanke liittyy Herajoen keskustan asemakaavahankkeeseen, jonka työstäminen on aloitettu alun perin jo vuonna 2011. Alueelle on tarkoitus osoittaa yleiskaavan mukaisesti työpaikka-alueita ja asumista. Asemakaavoituksen yhteydessä tarkastellaan muun muassa Mattilantien ramppi-seututie 130 liittymän tarkempi sijainti sekä alueen ajoyhteyksien sekä jalankulun ja pyöräilyn yhteyksien tarkempi sijoittuminen. Lisäksi alueen suunnittelussa huomioidaan muun muassa liikennemelu ja alueen sijainti pohjavesialueella. Kaavatyöstä ei ollut vielä luonnosta saatavilla, mutta asemakaavahankkeen taustatyönä tilatun pohjavesiselvityksen luonnos oli nähtävillä tätä työtä tehtäessä.

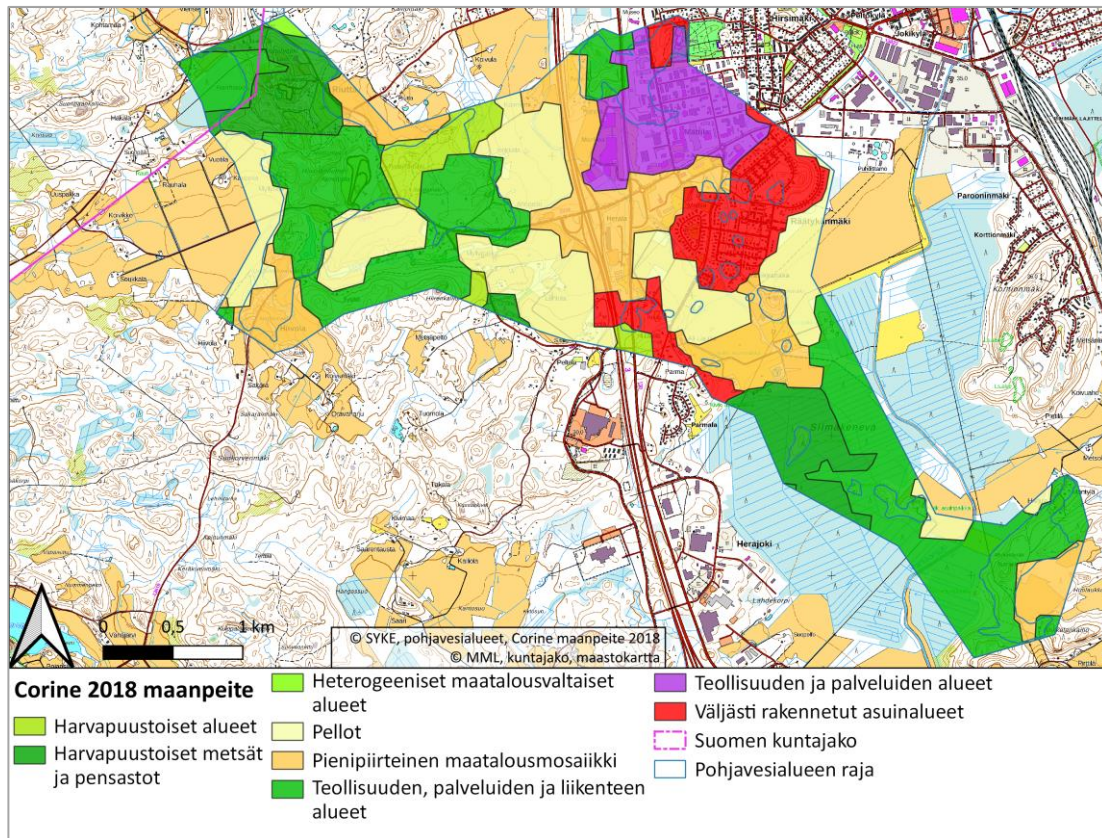
5.3 Maankäyttö

Maankäytön arvioinnissa on käytetty Suomen ympäristökeskuksen avointa Corine maanpeite 2018 aineistoa, joka on osa Euroopan Unionin laajuista maanseurantaohjelmaa ja se on tuotettu yhdistämällä kansallisia paikkatietoaineistoja satelliittikuvilta tulkittuihin tietoihin. Eri maankäyttömuotojen osuuksia Herajoen pohjavesialueella on esitelty piirakkadiagrammissa kuvassa 4, jonka mukaan suurin osa alueesta (30 %) on sekametsää ja peltoja (21 %). Rakennettuja alueita kuvaavia teollisuuden ja palveluiden alueita pohjavesialueen pinta-alasta on vain 8 % ja väljästi rakennettuja asuinalueita 10 %. Maatalousmaita kuvaavia peltoja on 21 % ja pienipiirteistä maatalousmosaiikkia 18 %. Kuvassa 5 on karttaesitys Herajoen pohjavesialueen maankäyttömuodoista samaan aineistoon perustuen. Aineistosta poiketen teollisuuden ja palveluiden alueiden osuus on tällä hetkellä kasvanut erityisesti Mattilantien eteläpuolella, Yrittäjänkadun ympäristössä sekä Virmaojankadun alueella.

Hirvenojan pohjavesialueen Riihimäen kaupungin osa-alueen maanpeite koostuu samaan aineistoon perustuen 63 % sekametsästä ja 37 % pelloista.



Kuva 4. Maanpeite Herajoen pohjavesialueella perustuen Corine maanpeite 2018 aineistoon.



Kuva 5. Maanpeite Herajoen pohjavesialueella.

6 Tarkasteltavien pohjavesialueiden hydrogeologia

Herajoen pohjavesialue sijoittuu lähes kokonaisuudessaan Riihimäen alueelle. Suojelusuunnitelmassa käsitellään Hirvenojan pohjavesialueen Riihimäen kaupungin alueelle sijoittuvaa osaa, joka oli aikaisemmin luokiteltu omaksi pohjavesialueekseen (Riihiviidankallio). Riihiviidankallion pohjavesialue liitettiin Hirvenojan pohjavesialueeseen vuonna 2017.

6.1 Herajoen pohjavesialue

Hydrogeologia ja arvioitu antoisuus

Herajoen vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (tunnus 0469451) sijoittuu eteläosastaan Riihimäen kaupungin taajama-alueelle. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 10,21 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 2,6 km² (Avoin tieto -datapalvelun Pohjavesitietojärjestelmän tiedot). Pohjavesialueen akviferityyppi on synkliininen, eli ympäristöstään vettä keräävä. Herajoen pohjavesialue sijaitsee savilaaksossa, jonka läpi kulkee paikoin saven alta esiin tuleva pitkittäisharju. Savipitteiden paksuus vaihtelee Herajoen laaksossa 0–20 metrin välillä. Saven alapuolisten vettä johtavien maalajien paksuuden on todettu paikoittain olevan jopa yli 20 metriä.

Pohjaveden pääasiallinen muodostumisalue on Riutan harjualue alueen luoteisosassa, mutta muodostumista tapahtuu myös Kämpälä- ja Räätykänmäen alueilla, missä tavataan lajittuneita vettä johtavia maalajeja. Herajoen vedenottamo on hydraulisessa yhteydessä sekä Herajokeen että Vantaanjokeen. Pintaveden imeytymisestä pohjavesimuodostumaan tulvien aikana on saatu viitteitä mm. hygieenisen laadun heikkenemisenä. Herajoen pohjavedenottoamolla on yhteinen vedenottolupa vesimäärälle 8 000 m³/d (keskimääräinen vuorokauden vedenotto).

Muodostumisalueen pinta-alan ja keskimääräisen vuosisadannan perusteella arvioitu pohjaveden muodostumisen määrä Herajoen pohjavesialueella on 12 000 m³/d. Vedenottoaivojen lisäksi pohjavesialueella on 15 yksityiskaivoa sekä 76 pohjaveden havaintoputkea (Avoin tietopalvelun Pohjavesitietojärjestelmän tiedot).

Kallioperän kivilajikoostumus ja rikkonaisuusvyöhykkeet

Herajoen ja Vantaanjoen laaksossa kallioperän pääkivilaji on mikroliinigraniittia, jonka päämineraaleja ovat (Whitten & Brooks, 1972):

- kvartsi SiO₂
- kalimaasälpä KAlSi₃O₈
- plagioklaasi NaAlSi₃O₈ / CaAl₂Si₂O₈
- biotiitti K(Mg,Fe)₃(AlSi₃)O₁₀(OH,F)₂
- muskoviitti KAl₂(AlSi₃O₁₀)(OH,F)₂

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

Herajoen ja Vantaanjoen laaksot sijaitsevat kallioperän painanteissa, jotka ilmentävät kallioperän heikkousvyöhykkeiden laajuutta ja suuntaa. Kallioperän pääruhjesuunnat pohjavesialueella ovat kaakosta luoteeseen ja lounaasta koilliseen (Ahonen ja Valjus, 2009). Rikkonaisen kallioperän painanteisiin on kerrostunut irtomaakerroksia, joista päällimmäisenä ovat savikerrokset. Suoalueilla vettä pidättävän savikerroksen päälle on vähitellen muodostunut turvekerros. Kallioperän topografia ja jokilaakson kalliopainanteen sora- ja hiekkakerrokset, vaikuttavat oleellisesti Herajoen pohjavesialueen valuma-alueen laajuuteen ja pohjaveden virtaukseen.

Herajoen pohjavesialueen keskiosassa (Silmäkenevan alueella) kallionpinta on alempana kuin ympäröivillä alueilla. Silmäkenevan alueella kallionpinta on tasolla +40- +50 m mpy (N60), ja Herajoen laaksossa tasolla +50 - +70 m mpy. Kallionpinta on korkeimmillaan pohjavesialueen länsipäässä Riuttanmäen-Riuttalukkojen alueella tasolla +115–120 m pmy (N60)

Maaperä

Herajoen pohjavesialueen maaperä muodostuu useammassa geologisesta muodostumasta. Pohjavesialueen länsiosassa on kohomuotoinen Riutanharju, jonka maan pintaosan maalaji on sora ja hiekkaa. Pohjavettä muodostuu Riutanharjulla suotautumalla hyvin vettä läpäisevien maakerrosten läpi. Riutanharju on osa laajalle ulottuvaa luode-kaakko-suuntaista harjujaksoa. Harjumuodostumaan liittyy myös koillinen-lounas-suuntainen poikittaisharju. Riutanharjun

alueella sora- ja hiekkakerrosten paksuus on keskimäärin 10–20 metriä, ja enimmillään yli 40 metriä. Pohjavedenpinnan on todettu olevan yli 10 metrin syvyydellä maanpinnasta (Ahonen ja Valjus, 2009). Riutanharjun vedenottamon läheisyydessä pohjavedenpinnan on todettu olevan 2–10 m mpa (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2012).

Riutanharjulta itä-kaakkoon siirryttäessä sora- ja hiekkamuodostuma ei enää erotu kohomuotoisena vaan se jatkuu savipeitteisenä kallioperän painanteissa. Savikerroksen paksuus vaihtelee, valtatie 3:n ja maantie 130:n risteysalueella savikerroksen paksuuden on todettu olevan 6–9 metriä. Saven alla on vaihtelevalla paksuudella silttiä tai hiekkaa ja pohjaveden painetaso on 1,5–4 m mpa (Ramboll Oy, 2013).

Herajoen ja Vantaanjoen jokilaaksossa savenalaisena piiloharjuna on jatkuva harjujakso, johon varastoituu sora- ja hiekka-alueilla muodostunutta pohjavettä sekä ympäröiviltä kallio- ja moreenimäiltä savenalaisiin irtomaakerrokseen kerääntynyttä pohjavettä. Silmäkenevan suo- ja peltoalue on umpeenkasvanut muinainen järvi. Suon turvekerroksen alapuolella on 1–4 metriä savea ja saviliejukerrosia. Piiloharjun sora- ja hiekkakerrokset jatkuvat savenalaisina myös Silmäkenevan alueella, ulottuen paikoitellen maanpintaan asti pieninä hiekkakumpareina (esim. Penninmäki). Savenalaisia hiekka- ja sorakerroksia esiintyy myös Mattilan alueella (Ahonen ja Valjus, 2009). Mattilan pienteollisuus- ja yrityskeskittymäalueen pohjois- ja länsireunat sijoittuvat alueelle, jossa maakerrokset ovat pinnasta alkaen hyvin vettäjohtavaa hiekkaa ja soraa.

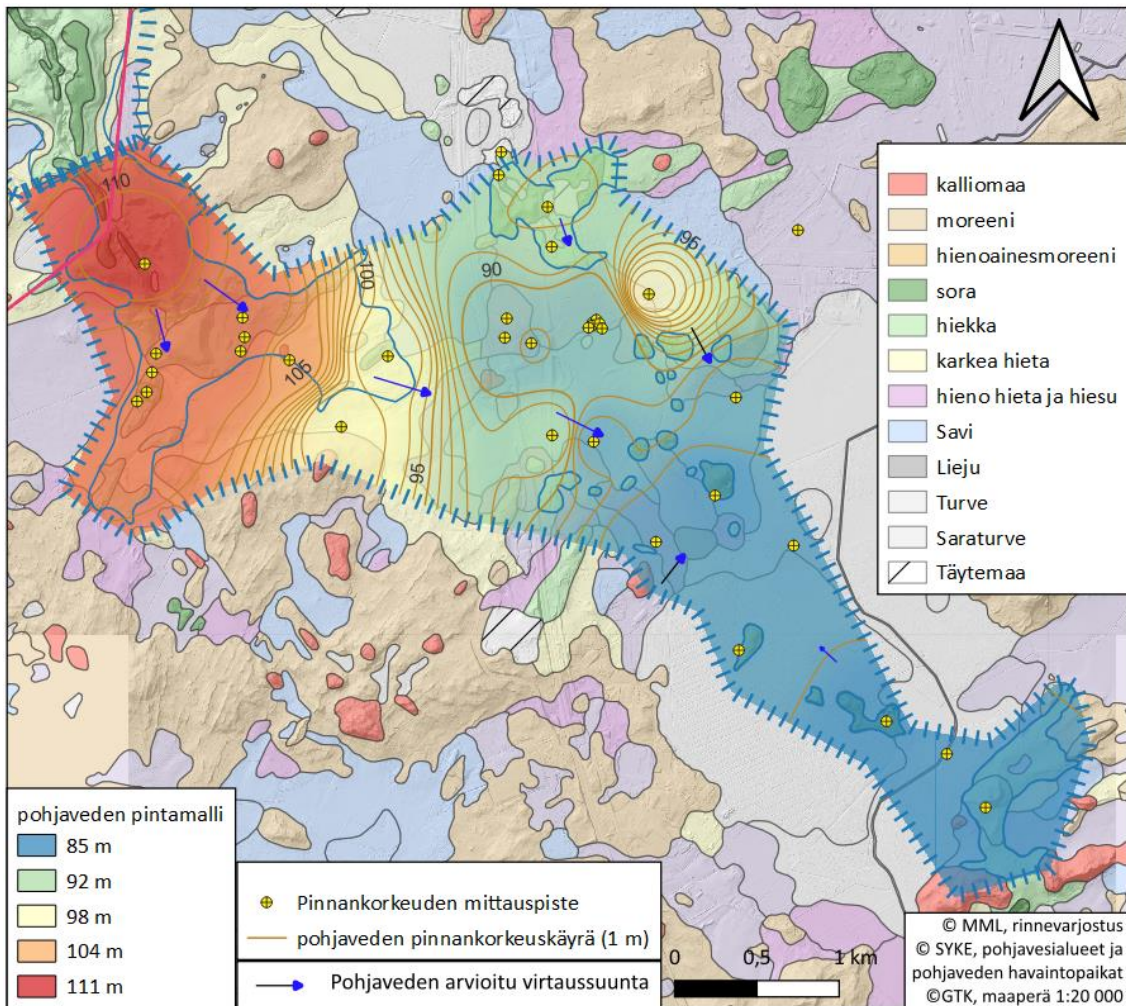
Räätykänmäen asuinalueella maaperä koostuu moreenista, hiekasta ja sorasta. Alueen eteläreunalla tehdyissä kairauksissa on todettu maakerrosten koostuvan silttisestä hiekasta ja tiivistä moreenista, jotka ovat vedenjohtavuudeltaan heikkoja (Ramboll Oy, 2012). Räätykänmäen ydinosan kalliokohoumat estävät hydraulisen yhteyden mäen koillispuolella sijaitsevalle Peltokylän alueelle. Virtausyhteys Herajoen pohjavesialueelta koilliseen kohti Vantaanjokea on mahdollinen Silmäkenevan alueella olevan kallioainanteen ja siihen kerrostuneiden savenalaisten hiekka- ja sorakerrosten kautta. Silmäkenevan alueella tehdyissä kairauksissa on todettu noin metrin paksuisen turvekerroksen alla olevan noin 18 metriä savea, jonka alla hiekkaa ja soraa (Ahonen ja Valjus, 2009).

Herajoen pohjavesialueen harjujakso liittyy Silmäkenevan kaakkoispuolella Multatöyrään reunamuodostumaa, jonka maalajeina on hiekkaa, soraa sekä moreenia. Multatöyrään reunamuodostuma on hydraulisessa yhteydessä Herajoen harjujaksoon Vantaanjoen jokiuoman alitse. Herajoen ja Vantaanjoen jokilaaksoa ympäröivät myös kallio- ja moreenimäet, joilla irtomaita on paikoitellen < 1 metrin (ns. kalliomaa-alueet).

6.1.1 Herajoen pohjavesialueen pohjavesiolosuhteet

Merkittävä osa Herajoen pohjavesialueen pohjavesistä muodostuu länsiosassa Riutanharjun alueella. Pohjavettä muodostuu lisäksi hiekka- ja sorakumpareiden alueilla sekä Räätykänmäellä ja pohjavesialueen lounaispuolisilla moreenimäillä. Vuonna 2009 tehdyn geologisen rakenneselvityksen perusteella Riutanharjun alueella muodostuvan pohjaveden päävirtaussuunta on kohti kaakkoa. Virtaamamittausten tulosten perusteella pohjavesiesiintymästä purkautuu merkittäviä määriä pohjavettä Riutanharjun eteläosassa sijaitsevaan tekolampeen, josta vedet purkautuvat Epranojaan (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2012). Pohjaveden päävirtaussuunnan on todettu

kääntyvän Riutanharjulta itään päin siirryttäessä siten, että Jerikkalan-Ahopellon peltoalueen ja valtatie 3: välisellä alueella päävirtaussuunta on kohti itää. Kuvassa 6 on esitetty Herajoen pohjavesialueen maaperä sekä interpoloitu pohjaveden pinnankorkeus alueen havaintoputkista tehdyistä pohjaveden pinnankorkeusmittauksista syksyltä 2022.



Kuva 6. Herajoen pohjavesialueen maaperä ja pohjaveden interpoloitu pinnankorkeus sekä arvioidut pohjaveden virtaussuunnat.

Rakenneselvityksen ja pohjavesi- ja maaperätietojen perusteella Riutanharjun pohjoispuolella sijaitsevan Sipilänmäen alueelta pohjaveden virtausyhteys kaakkoon Jussilansuolla ja Herajoen pohjavesialueelle on heikko (Ahonen ja Valjus, 2009). Pohjaveden ja pintaveden yhteyksiin keskittyneessä Vapomix-hankkeessa kuitenkin selvisi, että Jussilansuolta etelään purkavan ojanuoman vesi on pohjavesivaltaista (Kivimäki ym., 2013). Jussilansuon eteläreunalla on havaittu pieniä lähteitä, joista purkautuu em. ojaan pohjavettä. Rautasaostumat lähdealueilla viittaavat siihen, että pohjavettä purkautuu saven alapuolisista maakerroksista, niukkahappisista olosuhteista. Vantaanjoella ja Herajoella tehtiin lämpökameralentokuvauksia kesän 2010 alivirtaamajakautena. Tutkimuksen tavoitteena oli jäljittää merkittävät pohjaveden purkautumispaikat jokiuomien läheisyydessä. Tutkimuksessa selvisi, että Herajoen veden lämpötila laski Silmäkevalta latvaosiin siirryttäessä koko uomassa 5–7 astetta (Nygård, 2011). Lämpötilan lasku koko Herajoen uomassa kohti latvaosia ilmentää sitä, että alivirtaamajakaudella uomassa virtaava vesi oli pääosin pohjavesilähtöistä.

Geologisessa rakenneselvityksessä vuonna 2009 esitettiin arvio Herajoen pohjavesialueen valuma-alueesta, joka ulottui huomattavasti nykyisen pohjavesialueen rajoja kauemmaksi. Vaikka maan pinnalla esiintyy laajalti savisia ja heikosti vettä johtavia maalajeja, voi niiden alapuolella hydrauliset yhteydet olla laajempia. Herajoen pohjavesialueen rajat on tarkistettu ja päivitetty rakenneselvityksestä saatujen tietojen perusteella 2012, jolloin Herajoen pohjavesialueeseen liitettiin osia entisen Multatöyrään III-luokan pohjavesialueesta. Maaperäkartta-aineiston ja digitaalisen korkeusmalliaineiston sekä geologisessa rakenneselvityksessä esiin nostettujen tulkin-tojen perusteella Pohjavesialueen rajojen tarkistaminen lisätutkimuksiin perustuen voisi olla aiheellista esimerkiksi Riihimäen hautausmaan alueella ja Mattilan teollisuusalueen koillispuolella asennuttamalla alueelle pohjaveden havaintoputkia.

Myös Parmalan ja Riihimäen meijerin välisellä alueella sijaitsee laajahko hiekkavaltainen muodostuma, jonka Helsinginväyläkin osittain lävistää. Hydraulinen yhteys meijerin alueelta Parmalan alueelle saattaa olla mahdollinen, mutta sen osoittaminen vaatii myös kairaustietoja ja pohjaveden havaintoja. Vantaanjokilaakson pohjasedimenttien yhteydestä Herajoen pohjavesialueen savipeitteisiin sorakerrostumiin Räätykänmäen-Parooninmäen välisellä suoalueella ei ole tietoa ja yhteys on mahdollinen. Tämä voitaisiin tarkistaa maaperäkairauksin, koska geofysikaaliset menetelmät eivät välttämättä anna selkeää kuvaa pääosin turpeisella alueella.

Pohjaveden päävirtaussuunta Mattilan pienteollisuus- ja yrityskeskittymäalueelta on kohti kaakoa. Valtatie 3:n kohdalla virtaussuunta on kohti itää, mutta vedenoton vaikutuksesta virtaussuunta kääntyy vähitellen kohti itäkaakkoa (FCG Suunnittelu ja tekniikka oy, 2014). Parmalan vedenottamo otettiin käyttöön vuonna 2015 ja sen myötä pohjaveden paikallinen virtaussuunta on saattanut kääntyä myös etelämmäksi ja voimistua Mt 130 suunnalta, mihin viittaa myös kairoissa todettu korkeampi kloridipitoisuus.

Vaikka Herajoen käytössä olevat vedenottokaivot sijaitsevat lähekkäin, niiden veden laadussa havaitut erot kuvastavat sitä, että pohjavettä kulkeutuu niihin eri suunnista.

6.2 Hirvenojan pohjavesialue

Hydrogeologia ja arvioitu antoisuus

Hirvenojan pohjavesialue sijaitsee pääosin Hausjärven kunnan alueella, mutta sen lounaisin osa sijoittuu Riihimäen rajojen sisäpuolelle. Pohjavesialue muodostuu pitkittäisharju-reunamuodostumakompleksista. Pohjavesi muodostuu Kakslamminmäellä ja Ykslamminmäellä, joissa maaperän vedenläpäisevyys on pohjaveden muodostumiselle riittävä. Hirvenojan pohjavesialueelta pohjaveden virtaus suuntautuu savenalaisissa vettä hyvin johtavissa kerrostumissa kohti itää ja kaakkoa ja purkautuminen tapahtuu laajalla alueella Punkanjokilaaksossa.

Hirvenojan pohjavesialueen keskiosan kalliokohouma toimii pohjavedenjakajana, jonka kaakkoispuolella pohjaveden virtaussuunta on kohti kaakkoa ja etelää. Pohjavesialueen pohjoisosan moreenikerrokseen varastoitunut pohjavesi purkautunee paikallisesti useaan suuntaan. Kallioreunalla on kalliokohouma, joka ohjaa pohjaveden virtausta itään ja koilliseen.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,55 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 0,92 km². Pohjavesimuodostuman akviferityyppi on synkliininen eli keräävä muodostuma, ja arvioitu

päivittäinen muodostuvan pohjaveden määrä on 740 m³. Riihimäen kaupungin alueella pohjavesialueesta on 0,34 km², muodostumisalueesta 0,18 km² (Avoin tieto-datapalvelun Pohjavesitietojärjestelmän tiedot).

Kallioperä ja maaperä

Hirvenojan pohjavesialueen kallioperä koostuu geologian tutkimuskeskuksen kallioperä 1:200 000 aineiston perusteella kokonaisuudessaan mikrokliinigraniitista, jonka päämineraalit ovat kvartsi, maasälpä, biotiitti ja muskoviitti.

Hirvenojan pohjavesialueen maaperän muodostaa Hausjärven puolella jatkuvaan reunamuodostuma-harjujaksokompleksiin liittyvä hiekkavaltainen reunamuodostuma, jossa lajittunutta ainesta on kerrostunut kallio- ja moreenimäen kaakkoisreunalle. Pohjavesialueen muodostumisalueen keskiosassa aines on hyvin lajittunutta hiekkaa, mutta välikerroksina esiintyy hienohiekkaa ja silttiä. Pohjoisosassa kalliopainanteisiin on kerrostunut paksuudeltaan vaihtelevia moreenikerroksia, joiden päälle on kerrostunut hienoainesta, jotka ovat heikosti vettä läpäiseviä.

Pohjavesialueen koillis-, itä- ja eteläreunalla maan pintaosassa aines on silttiä-hienohiekkaa, mutta vettä hyvin johtavat kerrokset saattavat jatkua savi-silttipeitteisenä kaakkoispuolen peltoalueilla. Riihimäen puoleinen osa koostuu pääosin harjujakson paikallisesta hiekkavaltaisesta laajentumasta, joka on hienoaineksen reunustamaa.

7 Vedenotto Herajoen pohjavesialueella

7.1 Pohjavedenottamot

Herajoen pohjavesialueella sijaitsee kolme vedenottoaluetta. Herajoen vedenottamoiden yhteenlaskettu vedenotto saa olla enintään 8000 m³/vrk (vuosikeskiarvoon perustuen), eikä vedenotto yhden vuorokauden aikana saa ylittää 12 000 m³.

Herajoen vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden määrittämä suoja-alue. Suoja-alueääräyksissä kielletään alueella jätevesien maahan imeyttäminen, kaatopaikkojen perustaminen, jätevedenpuhdistamon rakentaminen, öljyjen, bensiinien ja muiden kemikaalien varastointi tavalla, joka muodostaa ilmeisen pohjaveden pilaantumisvaaran ja maa-aineksen otto ilman vedenottamon omistajan suostumusta. Tiettyjen laitosten ja tehtaiden sijoittaminen suoja-alueelle on myös kielletty, sekä sellaisen toiminnan harjoittaminen, joka aiheuttaa pohjaveden laadun huononemisen. Lisäksi suoja-alueääräyksissä määrätään, että alueella ei saa olla käytössä lämmitysöljysäiliöitä siten, että mahdollisista viallisista laitteista valuva öljy pääsisi imeytymään maaperään ja että, viemärit ja tarkastuskaivot sekä niihin kuuluvat rakenteet on tehtävä vesitiiviiksi. Suoja-alueen eteläpäässä noin 150 m etäisyydelle saakka vedenottamosta ei saa käyttää eikä käsitellä myrkyllisiä kasvinsuojeluaineita. Suoja-alueelle rakennettavat tieosuudet on varustettava sellaisilla suojauksilla, että liukkaudentorjunta-aineet tai mahdollisessa onnettomuustilanteessa tielle valuvat nesteet eivät pääse pohjaveteen.

Pohjavesialueen vuosittainen vedenotto vuosien 2016–2022 välillä vaihteli välillä 2083–2730 m³/vrk. Yhteenlaskettu vedenotto oli suurinta vuonna 2022 ja pienintä vuonna 2020.

8 Pohjaveden laatu Herajoen pohjavesialueella

Herajoen pohjavesialueen kemiallinen ja määrällinen tila on luokiteltu hyväksi (Avoin tieto-datapalvelun Pohjavesitietojärjestelmän tiedot), mutta pohjavesialue on myös luokiteltu riskialueeksi. Pohjaveden tilaa alueella heikentävät kloridi, bentseeni sekä torjunta-aineet. Pohjaveden kemiallista tilaa heikentävät paikallisesti myös klooratut hiilivedyt, erityisesti trikloorieteeni, jota on todettu pieninä pitoisuuksina useassa havaintopaikassa. Luvuissa 8.1–8.3 on esitetty Herajoen pohjavesialueen pohjaveden laadun nykytilannetta ja muutostrendejä vuosina 2015–2023 arvioimalla vedenotto-kaivojen raakaveden laatua sekä Herajoen pohjavesitarkkailussa seurattujen havaintoputkien vedenlaatua. Haitta-aineiden pitoisuuksien tarkastelussa on käytetty myös erillisten pilaantuneisuustutkimusten tuloksia. Veden laatua seurataan myös terveys- ja suojeluviranomaisen suunnitelmallisessa talousvesivalvonnassa kuluttajien vesipisteiltä. Useiden laatumuuttujien osalta vedenjakeluverkostolla ei ole vaikutusta veden laatuun, mikä mahdollistaa myös talousveden seurantatulosten hyödyntämisen pohjaveden laadun seurannassa.

8.1 Herajoen pohjavedenottamon ja kaivojen raakavesien laatu

Tässä luvussa on tarkasteltu Herajoen pohjavesialueen Herajoen vedenottoalueiden kaivojen raakavesien laatua vuosina 2015–2023. Tarkastelussa ovat pääasiassa ns. perusparametrit, jotka ovat keskeisiä arvioitaessa pohjaveden käyttökelpoisuutta talousvetenä sekä raakaveden jälkikäsittelytarvetta. Analyysituloksia on verrattu talousvesiasetuksen 1352/2015 mukaisiin laatuvaatimuksiin ja -tavoitteisiin (Taulukko 3) sekä ympäristölaatu- ja raja-arvoihin (Vna 341/2009).

Taulukko 3. Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetuksen 1352/2015 kemialliset laatuvaatimukset ja laatuvaatimet (tarkastelujen laatumuuttujien osalta).

	Enimmäisarvo ja yksikkö
Kemialliset laatuvaatimukset	
Nitraattityppi	11,0 mg/l
Nitriittityppi	0,15 mg/l
Trikloorieteeni+tetrakloorieteeni	10 µg/l
Vinyylidikloridi	0,50 µg/l
Laatutavoitteet	
pH	6,5–9,5
Ammoniumtyppi	0,4 mg/l
Kloridi	alle 250 mg/l*
Sulfaatti	alle 250 mg/l*
Rauta	alle 200 µg/l
Mangaani	alle 50 µg/l
Hapettavuus (COD _{Mn} -O ₂)	alle 5,0 mg/l O ₂

TOC	ei epätavallisia muutoksia
-----	----------------------------

*Vesijohtomateriaalin syöpymisen ehkäisemiseksi tulisi kloridipitoisuuden olla alle 25 mg/l ja sulfaattipitoisuuden alle 150 mg/l.

Kloridipitoisuudet vedenottokaivoissa ovat olleet matalia ja alittaneet pääosin pohjaveden ympäristölaatunormin kloridille (25 mg/l). Yhdellä vedenottoalueella kloridipitoisuudet ovat olleet muita vedenottokaivoja korkeampia ja ylittävät ympäristölaatunormin. Korkeimmillaan pitoisuus on ollut tasolla 64 mg/l.

Sulfaattipitoisuudet vedenottokaivoissa ovat pysytelleet melko tasaisina välillä 20–40 mg/l kaivosta riippuen.

pH on pysytellyt yhtä vedenottokaivoa lukuun ottamatta Talousveden pH-arvon tavoitetasolla (6,5–9,5). Alle 6,5 pH-arvot lisäävät korroosioriskiä putkistoissa, joka voi lisätä metallien esiintymistä juomavedestä.

Alkaliteetti on vedenottokaivoissa ollut välillä 1–2 mmol/l. Pohjaveden alkaliteetti on tavallisesti välillä 0,6–1,5 mmol/l. Alkaliteetti kuvaa veden puskurikapasiteettia sekä emäksisesti käyttäytyvien yhdisteiden määrää vedessä.

Happipitoisuudessa esiintyy vaihtelua kaivojen välillä. Pohjavesi on niukkahappista tai hape-tonta savipeitteisillä alueilla sijaitsevista vedenottokaivoista ja happea on enemmän karkeara-keisempien maalajien kaivoissa.

Hiilidioksidipitoisuuksissa esiintyy laskevaa trendiä vuoden 2017 jälkeen ja pitoisuuksien vaihte-lut ovat hieman muita muuttujia suurempia. Pääosin hiilidioksidipitoisuudet ovat olleet välillä 20–40 mg/l.

Veden sameus vedenottokaivoissa on ollut hyvin matalalla. Säännöllistä vaihtelua esiintyy yhden vedenottokaivon vedessä, mutta hyvin alhaisella välillä (2–6 FNU).

Sähkönjohtavuus on eri tasoilla vedenottokaivoissa, ja kaivokohtainen vaihtelu on ollut hyvin pientä. Sähkönjohtavuus vedenottokaivoissa on ollut tasolla 25–40 mS/m.

Ammoniumtyppipitoisuudet ovat vedenottokaivoissa pääosin matalia, yhdessä kaivossa pitoi-suus on selvästi muita korkeampi. Ammoniumtyppipitoisuuksissa on nähtävissä ajoittaisia pitoi-suuspiikkejä, jotka ovat eri suuruisia eri kaivoissa ja ovat tapahtuneet joskus samanaikaisesti, mutta myös eriaikaisesti. Ammoniumtyypin pitoisuustasot vedenottokaivoissa ovat vaihdelleet tasolla 0–50 µg/l alittaen talousveden laatutavoitteen enimmäispitoisuustason.

Nitraattityypin pitoisuudet vaihtelevat kaivoissa enemmän ja päätrendi pitoisuuksissa on ollut laskeva. Myös nitraattityppipitoisuudet ovat kaivoissa toisistaan hieman poikkeavat, vaikka vaih-telu onkin ollut runsasta. Nitraattityppipitoisuuksien vaihteluväli vedenottokaivoissa on ollut 0–6 mg/l, mutta enimmäkseen pitoisuudet ovat pysytelleet välillä 1–4 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus (CODMn) on ollut lähes koko tarkastelujakson alle 1 mg/l O₂ kaikissa kaivoissa. Yhden kaivon osalta perustaso on selvästi korkeampi, mutta ei kuitenkaan ylitä talous-veden laatutavoitteen enimmäispitoisuutta (5,0 mg/l O₂).

Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) on pysytellyt tasaisena kaikissa kaivoissa ollen välillä 2–4 mg/l. Yhdessä kaivossa on havaittu korkea TOC-pitoisuuspiikki vuonna 2021, jolloin pitoisuus kohosi 14 mg/l.

Raudan pitoisuudet ovat olleet huomattavasti eri pitoisuustasoilla eri kaivoissa. Yhden kaivon raakavedessä raudan pitoisuus ylittää jatkuvasti talousveden laatutavoitteen enimmäispitoisuuden moninkertaisesti. Muissa kaivoissa pitoisuus on selvästi alhaisempi ja täyttää talousveden laatutavoitteen raudan osalta.

Mangaanipitoisuuksien tarkkailua tehtiin vain vuonna 2022, ja osassa kaivoja pitoisuus alitti mangaanin analyysikohtaisen määräysrajan ja toisissa pitoisuus ylitti talousveden laatutavoitteen enimmäispitoisuuden.

8.2 Herajoen pohjavesialueen vedenlaatu havaintoputkissa

Tässä luvussa on tarkasteltu pohjaveden laadun muutoksia Herajoen pohjavesialueen tarkkailuun kuuluvissa havaintoputkissa vuosina 1996–2023. Herajoen pohjavesialueen pohjaveden säännölliseen laadun tarkkailuun on kuulunut alun perin 8 havaintoputkea, mutta määrää on lisätty alueelta saatujen pohjaveden laatuhavaintojen perusteella ja Riutanharjun vedenotamon käyttöönoton myötä. Pohjavesiputkien veden laatua on tarkasteltu pääosin ns. perusparametrien osalta, jotka ovat keskeisiä arvioitaessa pohjaveden käyttökelpoisuutta talousvetenä. Tuloksia on verrattu talousvesiasetuksen 1352/2015 mukaisiin laatuvaatimuksiin ja -tavoitteisiin (Taulukko 3) sekä pohjaveden ympäristölaatu normin raja-arvoihin (Vna 341/2009).

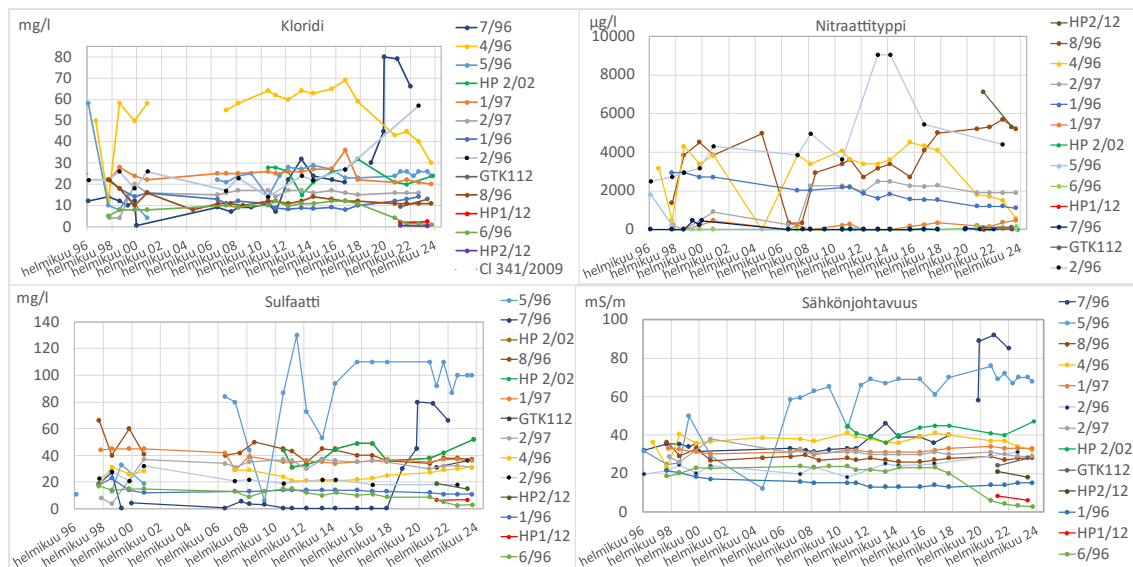
Kloridipitoisuudet suurimmassa osassa Herajoen pohjavesialueen havaintoputkista ovat olleet ympäristölaatu normin (25 mg/l) alapuolella. Kohonneita kloridipitoisuuksia on Herajoella esiintynyt putkissa 5/96, 4/96 sekä 7/96. Havaintoputken 7/96 kloridipitoisuus on noussut voimakkaasti vuosien 2018–2020 aikana, mutta tämän jälkeen se on hieman laskenut (Kuva 7). Havaintoputken 4/96 kloridipitoisuus oli korkeimmillaan marraskuussa 2016 (69 mg/l), jonka jälkeen putken kloridipitoisuus on ollut tasaisesti laskevassa trendissä. Myös havaintoputkessa 2/96 kloridipitoisuus on noussut viime vuosien aikana.

Sulfaattipitoisuudet ovat pysytelleet ympäristölaatu normin (150 mg/l) alapuolella sekä suhteellisen matalina. Putkessa 5/96 sulfaattipitoisuuden perustaso on muihin alueen havaintoputkiin nähden ollut korkein ja siinä on esiintynyt runsasta vaihtelua. Elokuussa 2011 pohjaveden sulfaattipitoisuus kyseisessä pisteessä nousi lähelle ympäristölaatu normin raja-arvoa. Putkessa 7/96 havaittiin myös sulfaattipitoisuuden samankaltainen nousu kuin kloridipitoisuuksissa aikavälillä 2018–2020. Kyseinen putki sijaitsee Korttionmäen entisen kaatopaikan lähistöllä, pohjavesialueen ulkopuolella.

Nitraattitypen pitoisuudet havaintoputkissa eivät ole vuosien 1996–2023 välillä ylittäneet ympäristölaatu normin raja-arvoa (11 mg/l). Pitoisuudet ovat vaihdelleet putkien ja vuosien välillä huomattavasti. Havaintoputken 8/96 nitraattitypen pitoisuuksissa on selkeästi huomattavissa nouseva trendi keväästä 2016 alkaen, kun taas putken 4/96 pitoisuus on ollut selkeässä laskussa syksystä 2015 (Kuva 7). Harvemmassa tarkkailussa olevassa putkessa 2/96 on myös ajoittain

ollut korkeita nitraattitypen pitoisuuksia. Havaintoputki 8/96 sijaitsee lähellä Vasikkahaan asuin-
aluetta, pellon vieressä mikä voi selittää kohonneita nitraattipitoisuuksia.

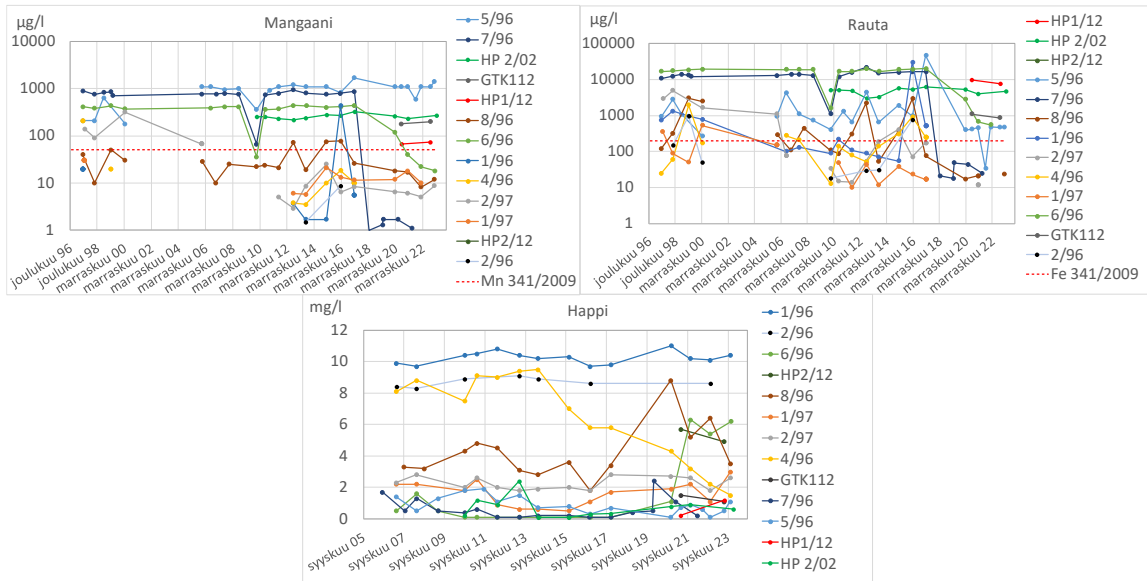
Sähkönjohtavuudella ei ole suuria eroja havaintoputkien välillä ja sähkönjohtavuudet alittavat
selkeästi sähkönjohtavuudelle asetetun laatutavoitteen (250 mS/m). Putken 5/96 sähkönjohta-
vuus nousi äkillisesti vuosien 2004 ja 2006 välillä ja on sittemmin ollut jatkuvasti muita havain-
toputkia selkeästi korkeammalla tasolla. Heikosta happitilanteesta huolimatta putken sulfaatti-
pitoisuudet ovat ajoittain olleet kohonneita, mikä vaikuttaa myös sähkönjohtavuuden nouse-
vaan trendiin. Putken 6/96 sähkönjohtavuus on laskenut vuodesta 2018 ja on ollut syksystä 2020
alkaen hyvin matala.



Kuva 7. Herajoen pohjavesitarkkailun havaintoputkista tutkitun pohjaveden laatua vuosina 1996–2024.

Mangaani- ja rautapitoisuudet ovat vaihdelleet alueittain huomattavasti. Havaintoputkien 5/96, 7/96, HP 2/02, 6/96, GTK112 ja HP1/12 mangaanipitoisuus on ylittänyt talousvesiasetuksen laa-
tutavoitteen (50 µg/l) lähes koko tarkastelujakson ajan. (Kuva 8). Putkissa 6/96, 7/96 ja 8/96 mangaanipitoisuuksissa on ollut selkeä laskutrendi vuosien 2016–2017 jälkeen. Lähes kaikissa Herajoen pohjavesialueen havaintoputkissa rautapitoisuus oli tarkastelujaksolla yli talousvesi-
asetuksen asettaman laatutavoitteen (200 µg/l). Putkissa 1/96, 2/96, 1/97 sekä 8/96 rautapitoi-
suus nousi vain ajoittain laatutavoitteen yläpuolelle. Tarkastelujakson korkein rautapitoisuus mi-
tattiin myös putkesta 5/96 marraskuussa 2017 (46 700 µg/l).

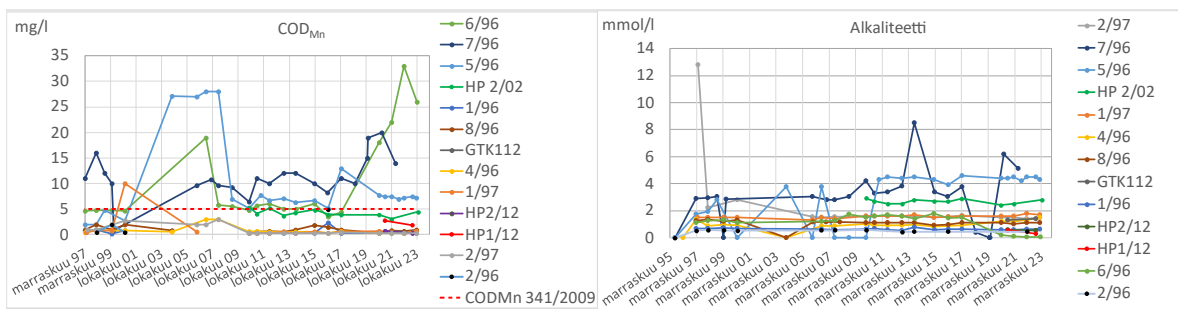
Havaintoputkien korkeiden rauta- ja mangaanipitoisuuksien taustalla on todennäköisesti pohja-
veden niukat happipitoisuudet johtuen pohjavesimuodostuman savipeitteisyydestä. Matala happipitoisuus aiheuttaa pohjaveteen pelkistävät olosuhteet, mikä edesauttaa rauta- ja man-
gaanipitoisten mineraalien liukenemistä veteen. Tarkastelujakson aikana suurimmassa osassa havaintoputkista vesi oli niukkahappista tai miltei hapetonta. Pohjavesi on niukkahappista, mi-
käli happipitoisuus on alle 2 mg/l. Happipitoisuus oli hyvällä tasolla vain havaintoputkissa 1/96, 2/96 ja 8/96. Havaintoputkessa 1/96 happipitoisuus pysytteli koko tarkastelujakson ajan hyvällä tasolla (noin 10 mg/l). Havaintoputken 6/96 happipitoisuus on ollut nousevassa trendissä syk-
systä 2020 ja putkessa 4/96 trendi on ollut huhtikuusta 2014 lähtien laskeva.



Kuva 8. Herajoen pohjavesitarkkailun havaintoputkista tutkitun pohjaveden laatua vuosina 1996–2024.

Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli suurimmassa osassa havaintoputkia hyvällä tasolla ja alle talousveden laatutavoitetason raja-arvon (5 mg/l). Hyvästä perustasosta huolimatta muutamissa havaintoputkissa kemiallinen hapenkulutus vaihteli tarkastelujaksolla huomattavasti. Havaintoputkessa 6/96 CODMn arvo on ollut nousevassa trendissä vuodesta 2017 lähtien. Myös putkissa 5/69 ja 7/69 kemiallisen hapenkulutuksen arvo on selvästi koholla ja ylittää talousveden laatutavoitetason. Kaikki edellä mainitut putket sijaitsevat Silmäkenevan suon ympäristössä, mikä voi osaltaan vaikuttaa havaittuihin poikkeamiin.

Alkaliteetti on tarkastelujaksolla ollut lähes kaikissa havaintoputkissa normaalilla tasolla. Muihin putkiin nähden kohonneita alkaliteetti pitoisuuksia on tavattu putkissa 7/96, 5/96 sekä HP2/02 (Kuva 9). Havaintoputki HP 2/02 sijaitsee pohjavesialueen pohjoispuolella, sen rajojen ulkopuolella.



Kuva 9. Herajoen pohjavesitarkkailun havaintoputkista tutkitun pohjaveden laatua vuosina 1996–2024.

8.3 Haitalliset aineet pohjavedessä

Tässä kappaleessa tarkastellaan Herajoen pohjavesialueen tarkkailussa vuosien 2014–2023 aikana havaittuja haitallisia aineita pohjavedessä. Erikseen on esiteltynä myös Riihimäen alueella käynnissä olevissa muissa erillisissä pohjavesitarkkailuissa havaittuja haitta-ainepitoisuuksia.

Kappaleessa tarkastellaan hygieenisen laadun, torjunta-aineiden, raskasmetallien, öljyjen sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) havaittuja poikkeamia.

Vuosina 2014–2023 pohjaveden hygieenisessä laadussa todettiin poikkeamia erityisesti kuudessa havaintoputkessa. Talousveden laatutavoitteen ylitykset johtuivat koliformisten bakteerien kohonneista pitoisuuksista (Taulukko 4). Suurimmat hygieenisen laadun poikkeamat on havaittu putkissa 5/96, 1/96 ja Riihimäen lasin kaatopaikan tarkkailuputkessa HP2/02.

Taulukko 4. Hygieenisen laadun poikkeamat Herajoen pohjavesialueella 2014–2023.

Havaintoputki	Vuosi	Koliformiset bakteerit (pmy/ 100ml)
1/96	2016, (2018, 2019)	13000, (2)
2/96	2016	2
2/97	2017	2
5/96	2018, (2019)	1000, (3)
8/96	2016, (2017), [2018]	4, (140), [10]
HP 2/02	2016, (2017)	180, (5)

Raskasmetalleista uraanin pitoisuudet ovat ylittäneet talousveden laatuvaatimuksen enimmäispitoisuuden (30 µg/l) tarkastelujaksolla kolmessa havaintoputkessa ja alumiinin pitoisuudet talousveden laatutavoitteen (200 µg/l) kuudessa havaintoputkessa (Taulukko 5). Suurimmat uraanipitoisuudet havaittiin putkessa 1/97 vuosina 2015 ja 2016. Alumiinipitoisuudet ovat olleet erityisen korkeita vuoden 2016 näytteissä.

Taulukko 5. Uraani- ja alumiinipitoisuuden poikkeamat Herajoen pohjavesialueella 2014–2023.

Havaintoputki	Vuosi	Uraani (µg/l)	Alumiini (µg/l)
1/96	2016, (2017), [2018]	36,5	40600, (376), [683]
1/97	2015, 2016	39–50	
2/97	2016, 2017	30,8–32,9	
4/96	2016, (2018)		1000, (976)
5/96	2015, (2016), [2017], {2018}		870, (536), [20000], {454}
7/96	2014, (2016)		480, (3410)
8/96	2015, (2016), [2018]		230, (2330), [524]
HP2/02	2016		411

Vuosina 2014–2023 Herajoen pohjavesialueen tarkkailussa havaittiin muutamissa havaintoputkissa erilaisia torjunta-aineyhdisteitä (Taulukko 6). Merkittävimpinä pitoisuuksina näistä havaittiin rikkakasvien torjunta-aineena käytetyn diklobeniilin hajoamistuotetta diklooribentsamidia (BAM) sekä ennen vuotta 1991 myynnissä olleen atratsiinin hajoamistuotteet DEDIA ja DIA. Pohjaveden ympäristönlaatu normin raja torjunta-aineille ja niiden hajoamis- ja reaktiotuotteille on 0,1 µg/l ja talousvedessä torjunta-aineyhdisteiden summapitoisuus ei saa ylittää 0,5 µg/l. Suurimmat torjunta-aineyhdistepitoisuudet havaittiin havaintoputkessa 2/97.

Taulukko 6. Havaitut torjunta-ainepitoisuudet Herajoen pohjavesialueella 2014–2023.

Havaintoputki	Vuosi	BAM	DEDIA	DIA
1/97	2014, 2015, 2016, 2019, 2020	0,16–0,64 µg/l	0,019–0,024 µg/l	
2/97	2015, 2016, 2017, 2019, 2020	1,4–2,0 µg/l	0,16–0,21 µg/l	0,032–0,04 µg/l
4/96	2014, 2019, 2020	0,01–0,016 µg/l		
8/96	2014, 2015, 2016, 2017, 2019, 2020	0,046–0,084 µg/l		
HP2/02	2015, 2016, 2020	0,058–0,22 µg/l		

Herajoen pohjavesialueella öljyhiilivetyjä ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä eli VOC-yhdisteitä on havaittu viime vuosina erityisesti Mattilan teollisuusalueella aiemmin käytössä olleen polttoaineen jakeluaseman jälkitarkkailussa, jossa polttoaineen jakelun, varastoinnin, ylitäyttöjen ja vuotojen seurauksena on polttoaineita ja niiden lisäaineita päässyt aikanaan leviämään maaperään ja pohjaveteen. Maaperää ja pohjavettä on osittain kunnostettu paikalla, mutta jäännöspitoisuuksia on havaittu alueen ympäristön pohjavesissä ja maaperässä.

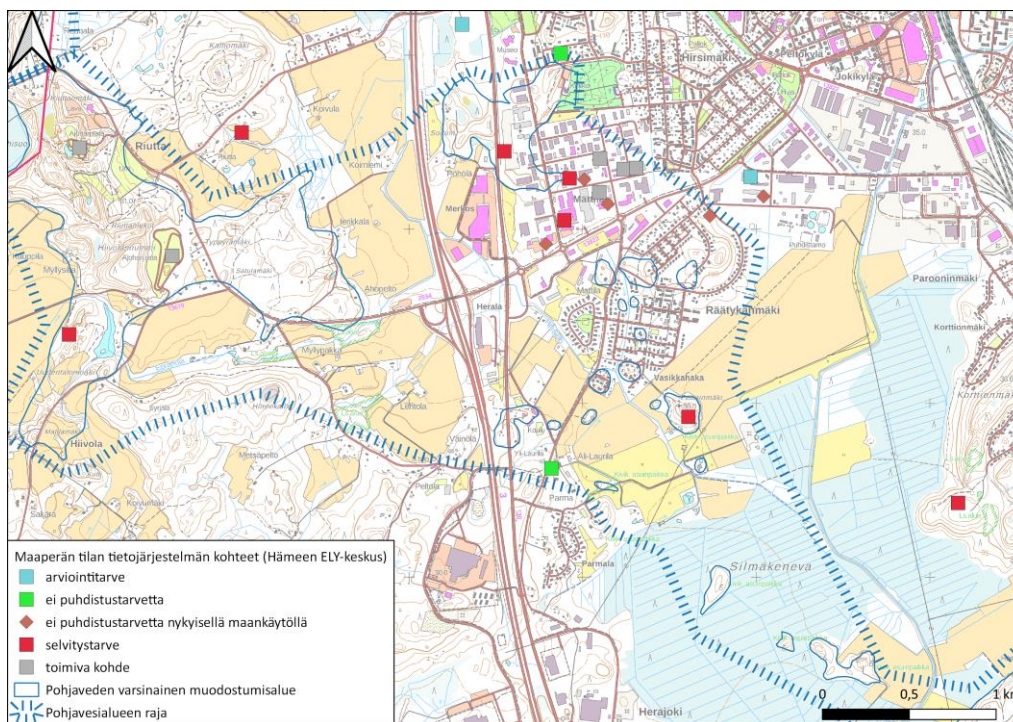
9 Pohjaveden laatua ja määrää uhkaavat riskitekijät Herajoen pohjavesialueella

9.1 Pilaantuneet maa-alueet

ELY-keskusten ylläpitämä Maaperän tilan tietojärjestelmä sisältää perustiedot kiinteistöistä, joiden alueella nykyisen tai aikaisemman toiminnan luonteen vuoksi on mahdollisuus haitta-ainesten esiintymiseen maaperässä. Maaperän tilan tietojärjestelmään tallennetut kohteet luokitellaan neljään lajiluokkaan (toimiva kohde, selvitystarve, arvioitava tai puhdistettava, ei puhdistustarvetta) tutkittujen haitta-ainepitoisuuksien, pilaantuneisuuden ja arvioidun puhdistustarpeen perusteella. Maaperän tilan tietojärjestelmään kirjattu luokittelu koskee kohdetta eli kiinteistön osa-alueita, ei koko kiinteistöä. Yksittäisellä kiinteistöllä voi olla useita pilaantuneita osa-alueita, joissa maaperässä esiintyy erilaisia pilaavia aineita ja yhdisteitä. Myös pohjaveden pilaantumistapauksissa voi päästölähteitä olla useita.

Herajoen pohjavesialueella tai sen läheisyydessä sijaitsee 23 kohdetta, jotka on sisällytetty Maaperän tilan tietojärjestelmään (ns. MATTI-kohteet) ja luokiteltu viiteen eri lajiryhmään (Kuva 10 ja Taulukko 7). MATTI-kohteista 3 on luokiteltu ”Ei puhdistustarvetta”-kohteiksi, eli niillä on tehty maaperätutkimus ja kohdealue on arvioitu pilaantumattomaksi valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisella riskinarvioinnilla, tai kohteessa on tehty kunnostustoimenpiteitä Hämeen ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Kohdeluokan ”Ei puhdistustarvetta nykyisellä

maankäytöllä” kohteissa maaperässä todetun pilaantuneisuuden ei arvioida olevan haitallinen nykyisellä maankäytöllä, mutta tilanteen muuttuessa on tehtävä puhdistustarpeen arviointi.



Kuva 10. Herajoen pohjavesialueella ja sen lähialueilla sijaitsevat maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohteet.

Taulukko 7. Herajoen pohjavesialueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien MATTI-kohteiden luokittelu. Tiedot on poimittu Hämeen ELY-keskuksen tietojärjestelmästä keväällä 2024.

Kohteen laji MATTI-tietojärjestelmässä	Lajin selite	Kohteita kpl
Toimiva kohde	Maaperän pilaantumattomuus on varmistettava muutosten yhteydessä (toiminnan lopettaminen, muutostyöt, kiinteistön myynti yms.).	6
Selvitystarve	Maaperän pilaantuneisuutta ei ole kattavasti todennettu ja se on selvittävää esim. maankäytön tai omistussuhteiden muuttuessa	7
Arvioitava tai puhdistettava	Alueella on havaittu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia ja puhdistustarve on arvioitava tai se on jo todettu	2
Ei puhdistustarvetta	Alueella ei ole puhdistustarvetta, jos se on puhdistettu hyväksytyllä tavalla tai se on arvioitu pilaantumattomaksi.	3
Ei puhdistustarvetta Nykyisellä maankäytöllä	Alueella on kynnysarvopitoisuuden tai taustapitoisuuden ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, jotka eivät nykyisen maankäytön mukaisesti vaadi toimenpiteitä	5
	Kohteita yhteensä	23

Mattilan pienteollisuusalueella osoitteessa Tehtaankatu 1 sijaitsevan Oy Teboil Ab:n polttoainesten jakeluasemankiinteistön maaperä on pilaantunut bensiinin, diesel- ja polttoöljyn varastoinnin, jakelun, ylitäyttöjen ja vuotojen seurauksesta. Jakeluasema oli toiminnassa vuosina 1983–2008, ja kohteessa todettiin maaperän ja pohjaveden pilaantumista vuoden 2004 aikana, jonka arvioitua tapahtuneen pitkän ajan kuluessa. Öljy-yhdisteillä pilaantuneita maakerroksia on poistettu kiinteistöltä vuosina 2004 ja 2008. Massanvaihdolla ei kuitenkaan ole saatu poistettua kaikkia pilaantuneita maakerroksia, koska vesijohto- ja viemärilinjan alapuolelle ei ole päästy kaivamaan. Putkistojen alla 4–6 m mpa syvyydessä ja kiinteistön rakennuksen alla syvyydessä 3,5–6,5 m mpa on edelleen polttoaineyhdisteillä pilaantuneita maakerroksia. Pohjavesikerroksen pinnalta poistettiin myös polttoainefaasia vuonna 2004, jonka jälkeen pohjavettä kunnostettiin biohajoamista tehostavien humushappojen avulla. Kyseinen ratkaisu oli kuitenkin kertaluontoinen ja maanpinnan alle jääneistä pilaantuneesta maa-aineksesta vapautuu edelleen haihtuvia orgaanisia yhdisteitä sekä öljyhiilivedyjä, jonka vuoksi Hämeen ELY-keskus pyysi helmikuussa 2024 Oy Teboil Ab:ta tekemään kohteen puhdistamistarpeen arvion sekä selvittämään puhdistusmenetelmävaihtoehdot kohteessa.

Kespro Oy:n entisen noutotukun öljylämmityssäiliön rikkouduttua vuonna 2002 Mattilan teollisuusalueella osoitteessa Konepajankatu 1–3 aiheutti paikallisen maaperän pilaantumisen, joka kunnostettiin osittain samana vuonna. Osa öljyisestä maasta jäi kuitenkin edelleen rakennuksen alle eikä sitä voitu poistaa ilman vaaraa rakennuksen romahtamisesta. On kuitenkin arvioitu, että pilaantuneesta maa-aineksesta (1 m³) ei öljyhiilivedyt pääse kulkeutumaan pohjavesiin. Nykyisin pilaantuneen kohteen pohjaveden virtaussuunnassa alavirran puolella sijaitsee Herajoen pohjavesitarkkailussa mukana oleva pohjavesiputki 2/97, josta näytteitä otetaan kerran vuodessa, mutta putken analyysiohjelmaan ei kuulu öljyhiilivedyt. Pilaantunut maa-aines on poistettava rakennuksen purkamisen yhteydessä ja todennettava maaperän pilaantumattomuus.

Herajoen pohjavesialueen rajan itäpuolella sijaitseva Korttionmäen kaatopaikka on poistettu käytöstä vuonna 1991. Kaatopaikalle on tehty jälkihoitosuunnitelma. ELY-keskus edellytti sulke- ja jälkihoitotoimenpiteiden raportointia. Raportti Korttionmäen maankaatopaikan jälkihoitotoimenpiteiden loppuun saattamisesta toimitettiin Hämeen ELY-keskukselle 15.1.2013. Kaatopaikkaa tarkkailaan 29.1.1999 päivätyn ja 24.3.1999 ELY-keskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti kolmesta pintavesipisteestä ja kahdesta pohjavesipisteestä. Kaatopaikan suoto- ja valumavedet imeytyvät kaatopaikan länsipuolella olevan suoalueen läpi Vantaanjokeen, jonka myötä niillä voi olla myös yhteys pohjavesiin Vantaanjoen ympäristössä (Eurofins environment testing finland Oy, 2023). Korttionmäen pohjavesitarkkailussa on havaittu heikentyneitä pohjaveden laatua mm. kohonneina kloridi-, ammoniumtyppi-, ja alumiinipitoisuuksina ja pohjavedessä on esiintynyt myös PAH-yhdisteitä.

Riihimäen Lasi Oy:n entinen kaatopaikka sijaitsee Herajoen pohjavesialueen pohjoisrajan ulkopuolella. Kaatopaikkaa oli käytössä tehtaan perustamisesta aina vuoteen 1989. Alueelle on sijoitettu tehtaan toiminnassa syntyneitä jätettä kuten lasijätettä, uunin purkukiviä, tuhkia, koksijätettä sekä ylijäämämassoja. Lisäksi alueella on toiminut autojen huoltopaikka, jonka tarkka sijainti ei ole tiedossa. Nykyisin alue on joutomaa-alueena, jonne aiemmin tuodun jätetäytökerroksen päälle on läjitetty aumoille ylijäämämaata, multaa ja haketettavaa puuta. Riihimäen kaupunki on vuosien varrella tutkituttanut vanhaa Riihimäen Lasin riskikaatopaikkaa useampaan otteeseen (PIMA-selvitykset ja riskinarvioinnit) ja selvittänyt kunnostusvaihtoehtoja. Hämeen ELY-keskuksen lausunnon (2.3.2020, HAMELY/610/07.00/2012) mukaisesti toteutetut

jatkotutkimukset sekä pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnit ovat riittävät eikä entisen kaatopaikan osalta näin ollen ole lisätutkimustarvetta. Hämeen ELY-keskuksen lausunnon mukaisesti pitkällä aikavälillä tutkimuksissa todettujen haitta-aineiden vähittäistä kulkeutumista pohjavesikerrokseen ja sieltä pohjaveden mukana Herajoen pohjavesialueelle ja kohti Herajoen vedenottamoa saattaa tapahtua. ELY-keskuksen nykyisen näkemyksen mukaisesti kaatopaikan pohjavesiriskin hallitsemiseksi nykyisin voimassa oleva pohjavesitarkkailu on riittävä. Alueelta otetuissa maaperänäytteissä ja pohjavesitarkkailussa on havaittu kohonneita raskasmetallipitoisuuksia ja PAH-yhdisteitä, mutta niiden kulkeutumismahdollisuudet turpeesta ja savesta koostuvissa maakerroksissa on arvioitu heikoksi.

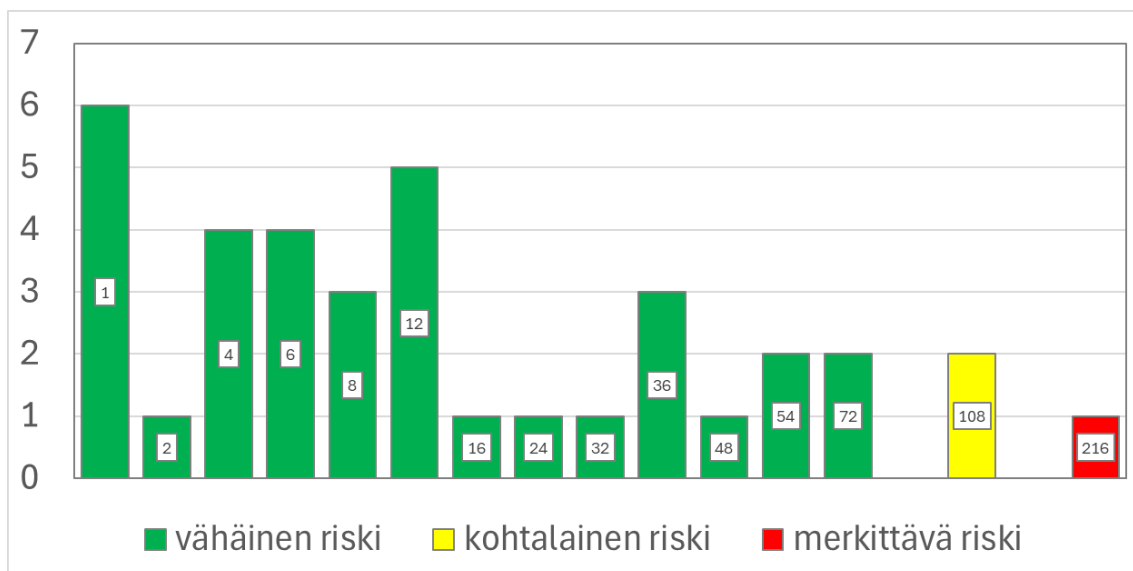
Herajoen vedenottamon suoja-alueella sijaitsevaa Penninmäen aluetta on käytetty maa-ainesten ottoon sekä kotitalous ja käymäläjätteen sijoittamiseen 1970 luvun alkuun asti. Jätetyöt on mahdollisesti kaivettu ja siirretty pois alueelta (Pyttynen, 2000). Penninmäen alueen pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan Herajoen pohjavesitarkkailussa havaintoputkesta 1/97, eikä putken veden laadussa ole esiintynyt merkittäviä poikkeamia.

Herajoen pohjavesialueen länsiosassa sijaitsevalla Riihimäen Ajoharjoitteluratasäätöön Ajoharjoitteluradalla on toiminta aloitettu vuonna 1988 ja sen voimassa oleva ympäristölupa on vuodelta 2012. Vuoteen 1995 asti radan liukastamiseen käytettiin mineraaliöljypohjaista valkoöljyä, jonka vuoksi mineraaliöljyjä päätyi myös alueen pohjaveteen. Radan liukastamisessa siirryttiin käyttämään vettä vuonna 1996 ja öljyhiilivetyjen sekä polttoaineiden lisäaineiden pitoisuudet ovat laskeneet huomattavasti sen jälkeen. Vuosina 2008–2011 rata-alueen pohjavesissä tavattiin ajoittain matalia pitoisuuksia öljyhiilivety-yhdisteitä sekä BTEX-yhdisteitä. Vuoden 2020 pohjavesitarkkailussa havaittiin kahdessa havaintoputkessa laboratorion määritysrajalla olevat pitoisuudet m- ja p-ksyleeniä ja talousvesikaivossa kohonnut kuparipitoisuus.

9.2 Mattilan alueen riskikartoitus

Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelu suoritti kesällä 2023 kemikaalien käyttöä, käsittelyä ja varastointia koskevan kyselyn 68:lle Mattilan teollisuusalueella sijaitsevalle yritykselle, minkä lisäksi ympäristötarkastuksia tehtiin 21 yrityksen tiloihin. Kemikaalikyselyyn saatiin vastaus 32 yritykseltä, joista osa vastasi vapaamuotoisesti täyttämättä kyselylomaketta. Vastausten ja ympäristötarkastuksista laadittujen muistiodien perusteella arvioitiin Mattilan alueella sijaitsevien yritysten toiminnasta aiheutuvaa riskiä pohjaveden pilaantumiselle perustuen kappaleessa 3.2 esitettyyn riskinarviointimenetelmään. Kuvassa 10 on esitetty riskinarvion tulosten perusteella laskettujen riskien esiintymismäärä. Yrityksistä suurimman osan (34 kpl) muodostama riski arvioitiin vähäiseksi (riskipisteet 0-99). Kohtalaisen riskin muodosti 2 yritystä (108 riskipistettä) ja merkittävän riskin arvioitiin muodostavan yhden yrityksen toiminnasta (riskipisteet 216).

Riskikohteissa käytettävien tai varastoitavien pohjavedelle haitallisten kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn osalta havaittiin puutteita tehdyillä tarkastuskäynneillä. Puutteet koskivat esimerkiksi puuttuvia haitallisten kemikaalien suoja-aitaita, ja puutteellisia tietoja kiinteistöjen öljynerotuskaivojen sijainnista, tarkastuksista ja toiminnoista.



Kuva 10. Mattilan teollisuusalueella sijaitsevien yritysten riskipisteytyksen tuloksia.

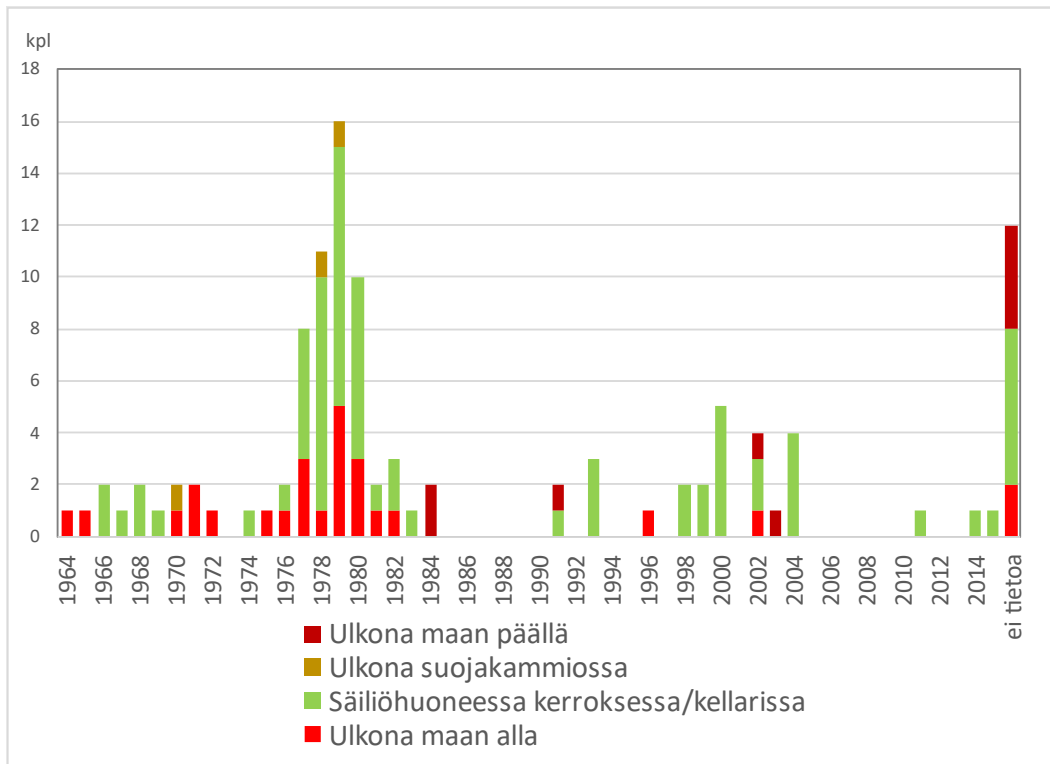
Riihimäen kaukolämpö Oy:n Mattilan alueella sijaitsevalle Lämpökeskuksella on voimassa oleva ympäristölupa, jossa lämpökeskuksen vaikutuksia tarkkaillaan ottamalla öljyhiilivetynäyte ker-
ran vuodessa alueen pohjavesiputkesta sekä öljynerottimen jälkeen sijaitsevasta kaivosta. Poh-
javesinäytteissä ei ole esiintynyt öljyhiilivetyä.

9.3 Öljysäiliöt

Käytössä olevien öljysäiliöiden lukumäärä Riihimäen pohjavesialueilla selvitettiin Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen säiliörekisterin avulla. Hirvenojan pohjavesialueella, Riihimäen kaupungin osa-
alueella sijaitsee öljysäiliörekisterin mukaan yksi maanalainen öljysäiliö, joka on otettu käyttöön
vuonna 1980. Herajoen pohjavesialueella lämmitysöljysäiliöiden lisäksi alueella on käytössä joi-
takakin maanpäällisiä työkoneiden polttoainesäiliöitä (ns. farmarisäiliöt) (Taulukko 8). Säiliöiden
sijainti on esitetty liitteessä 1.1, johon on sisällytetty öljysäiliöt myös 700 metrin päässä pohja-
vesialueen rajasta. Kuvassa 11 on esitetty Herajoen pohjavesialueella sijaitsevien käytössä ole-
vien öljysäiliöiden asennusvuosi niiden säiliöiden osalta, joilla se oli pelastuslaitoksen tiedossa.
Suurin osa säiliöistä on asennettu 1970 luvulla ja pääosin säiliöt on sijoitettu sisätiloihin. Maan-
alaisten öljysäiliöiden asennukset ovat päättyneet lähes kokonaan vuoden 1982 jälkeen ja vuo-
desta 2000 alkaen niitä on poistettu käytöstä pohjavesialueella 25 kappaletta.

Taulukko 8. Herajoen pohjavesialueella sijaitsevat käytössä olevat öljysäiliöt.

Öljysäiliön sijainti kiinteistöllä	Öljysäiliöiden lukumäärä
Öljysäiliö sisällä (säiliöhuoneessa tai kattilahuoneessa)	67
Maanalainen öljysäiliö	33
Öljysäiliö ulkona	13
<i>yhteensä</i>	<i>113</i>



Kuva 11. Herajoen pohjavesialueella sijaitsevien käytössä olevien öljysäiliöiden käyttöönottovuosi ja sijoituspaikka.

Maanalaisten öljysäiliöiden käyttöön liittyy riski lämmitysöljyn vuotamisesta maaperään. Pitkäaikaista vuotoa voi tapahtua, jos säiliön kuntoa ei tarkisteta säännöllisesti, ja jos metallisen säiliön pohjaan on syöplynyt reikiä, joista öljyä vuotaa vähitellen maakerrokseen. Öljysäiliöiden putkistoista ja niiden liitoskohdista voi tapahtua vähittäistä vuotoa, jota ei havaita välittömästi. Kiinteistöt, jotka luopuvat öljylämmityksestä ovat velvollisia tyhjentämään, puhdistamaan sekä tarkistamaan säiliöt. Tärkeällä pohjavesialueella, kuten Herajoen pohjavesialueella, sijaitsevien metallisten A-luokkaan kuuluvien maanalaisten öljysäiliöiden kunto ja tiiveys tulisi tarkistuttaa Turvatekniikan keskuksen hyväksymällä tarkastusliikkeellä vähintään 5 vuoden välein (Kauppa- ja teollisuusministeriö päätös 344/83). Muu kuin metallisäiliö, joka tarkastuksen perusteella kuuluu luokkaan A, on tarkastettava 10 vuoden väliajoin. B-luokan öljysäiliöt tulee tarkastuttaa kahden vuoden välein. Herajoen pohjavedenottamon suojavyöhykkeellä sijaitsee yksi käytössä oleva maanalainen öljysäiliö.

9.4 Öljyvahingot ja vaarallisten aineiden onnettomuudet

Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen kirjanpidossa Herajoen pohjavesialueella tapahtuneita öljyvahinkoja on tapahtunut 21 kpl ja vaarallisten aineiden onnettomuuksia 7 kpl vuosien 2014–2024 aikana (helmikuuhun 2024 mennessä). Vain yhdestä onnettomuudesta vuodelta 2015 oli arvioitu syntyneen vähäisiä ympäristövahinkoja. Suurimmassa osassa tapauksista öljyvahingon tyyppiä oli luokiteltu tieliikennekalustolle sattunut vahinko. Ylitäyttöjä tai muita täyttövahinkoja oli raportoitu tapahtuneen kaksi kappaletta ja yhdessä tapauksessa kyseessä on ollut jäteöljyn hylkääminen.

Vaarallisia aineita koskevia onnettomuuksia tapahtui Herajoen pohjavesialueella seitsemän vuosien 2014–2024 aikana. Vahingoista neljä tapahtui myymälöissä tai jakelupisteissä. Suurin osa vaarallisten aineiden onnettomuuksista tapahtuivat Merkoksen alueella tai sen läheisyydessä. Yhdessäkään tapauksessa ei arvioitu aiheutuneen ympäristövahinkoja.

Öljyvahingon sattuessa pohjavesialueella tulisi pelastuslaitoksen toimittaa tiedot niistä myös kunnan ympäristönsuojeluun sekä paikalliseen ELY-keskukseen mahdollisten jälkitorjunta- ja muiden toimien toteuttamista varten.

9.5 Energiakaivot

Energiakaivojen ja lämpöpiirien sijoittamista pohjavesialueelle on rajoitettu Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä ja rakennusjärjestyksessä, joiden mukaisesti niiden sijoittaminen alle 500 metrin päähän vedenottamosta ja pohjaveden muodostumisalueelle on kielletty ja muissa tapauksissa vaaditaan Etelä-Suomen aluehallintoviraston vesilain mukainen lupa tai Hämeen ELY-keskuksen arvioon perustuva lupa.

Vuoden 2014 pohjaveden suojelusuunnitelman tietojen mukaan Herajoen pohjavesialueella energiakaivoja on 17 kappaletta, joista lähes kaikki sijaitsevat Räätykänmäen-Vasikkahaan alueella. Vuoden 2014 jälkeen Herajoen pohjavesialueelle on myönnetty vesilain mukainen lupa yhdelle maalämpöpiirille, joka sijaitsee n. 1,6 km päässä pohjavedenottamoiden kaivoista. Lämmönsiirtonesteenä käytetään yleisesti käytössä olevaa etanolia, ja lisäaineina MIBK sekä MEK.

Energiakaivojen rakentamisvaiheessa ja käytössä on tunnistettu riskejä, jotka voivat aiheuttaa muutoksia pohjaveden laatuun tai määrään (Juvonen ja Lapinlampi 2013). Riskiä aiheuttavat mm.:

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

Puutteellisten tiivistysten ja korrodoituvien liitosten aiheuttamat ongelmat voidaan välttää huolellisella asennustyöllä sekä menetelmiä ja materiaaleja kehittämällä. Myös käytön aikaiset kuntotarkistukset ja huoltotoimenpiteet ennaltaehkäisevät energiakaivoihin liittyviä riskejä.

Syvän kairareian poraaminen voi aiheuttaa haitallisia muutoksia pohjavesialueen hydrogeologisiin olosuhteisiin. Jos kiinteistöllä on maakerroksissa tai pohjavedessä esiintyviä haitta-aineita, voivat ne kulkeutua syvempiin kerroksiin. Porauksen yhteydessä on vaarana puhkaista orsivesikerroksen alapuolella oleva tiivis savikerros, minkä seurauksena orsivesikerroksen pinta voi merkittävästi laskea tai saven salpaama paineellinen vesi nousta orsivesikerrokseen. Paineellinen pohjavesi voi hallitsemattomasti purkautuessaan heikentää maaperän kantavuutta, ja maan

kantavuuteen perustuvat rakennelmat voivat vahingoittua. Porareiällä voi olla myös vaikutus pohjaveden virtaussuuntaan eri kerroksissa olevien pohjavesien sekoittuessa (Juvonen ja Lapinlampi, 2013).

Energiakaivoa poratessa voi kallioperän raoissa olevalle kalliopohjavedelle avautua uusia kulku-
reittejä, mikä voi johtaa antoisuuden muutoksiin lähistöllä olevissa porakaivoissa ja pahimmillaan veden pinnan alenemiseen niin ettei porakaivoa voi enää käyttää talousvesikaivona. Energiakaivoissa käytettävät lämmönkeruunesteet voi päästä vuotamaan pohjaveteen, Lämmönkeruunesteinä käytetty etanoli biohajoaa kohtuullisen nopeasti, mutta hajoaminen aiheuttaa vä-
lillisesti haitallisia pohjaveden laadun muutoksia. Mm. pohjaveden happipitoisuus sekä hapetus-
pelkistys-potentiaali voi laskea sekä olosuhteet voivat muuttua pelkistäviksi lisäen esimerkiksi metallien esiintymistä liukoisessa muodossa. Myös mikrobikasvu voi lisääntyä sekä pH laskea.

9.6 Haja-asutuksen jätevedet

Mikäli kiinteistökohtaiset jäteveden käsittelymenetelmät ovat puutteellisia, voivat asuinjätevedet aiheuttaa paikallisesti pohjaveden laadun heikkenemistä. Vettä hyvin läpäisevien irtomaakerrosten kautta taudinaiheuttajamikrobeja voi kulkeutua pohjaveteen, ja myös ravinnepitoisuudet voivat nousta luonnontilaisia pitoisuuksia korkeammaksi. Suurin osa Riihimäen kaupunki/taajama-alueista on vesilaitoksen jätevesiviemäröinnin piirissä ja Herajoen pohjavesialueen länsiosissa on toiminnassa vesiosuuskunta Riutta- Hiivola- Herajoki, jonka jäsenistö toimittaa jätevetensä Riihimäen veden käsiteltäväksi. Vesiosuuskuntaan ja jätevesiverkostoon liittymättömiä asuin-kiinteistöjä Herajoen pohjavesialueella on 12 kpl, joista suurin osa sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa. Näiden kiinteistöjen jäteveden käsittelyjärjestelmistä ei ollut yksityiskohtaisempaa tietoa saatavilla. Riihimäen ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti näillä kiinteistöillä kaikki muodostuvat jätevedet on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön, tai ne on johdettava tiiviissä jätevesiputkessa pohjavesialueen ulkopuolelle.

9.7 Maatalous ja eläintilat

Herajoen pohjavesialueen pinta-alasta 39 % on maankäyttömuodoltaan peltoalaa tai pienipiirteistä maatalousmosaiikkia. Peltoviljelyyn liittyvät pohjaveden laatuun mahdollisesti vaikuttavat toiminnot ovat lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö. Keinolannoitteiden lisäksi käytössä on orgaanisia lannoitteita. Yleisin maatalouden aiheuttama pohjavesihaitta on nitraattipitoisuuden nousu. Lannoitteiden seurauksena myös pohjaveden happipitoisuus voi laskea, orgaanisen aineksen määrä kasvaa ja fosforin, kloridin, veden kovuuden, sähkönjohtavuuden ja kokonais-
suolapitoisuuden pitoisuudet nousta. Myös kasviensuojeluaineiden käyttö voi aiheuttaa pohjaveden talousvesikäyttömahdollisuuksien heikentymistä, kuten mm. Herajoen vedenottamalla on todettu.

Herajoen pohjavesialueella on toiminnassa yksi lypsykarjatila, jossa syntyvää lantaa levitetään myös tilan pelloille. Tila ei sijaitse pohjaveden muodostumisalueella ja se sijaitsee n. 1,5 km päässä Riutanharjun vedenottamosta pohjaveden virtaussuunnassa sen alapuolella. Herajoen

ratsastuskeskus sijaitsee aivan Herajoen pohjavesialueen rajan tuntumassa pääosin sen ulkopuolella.

Karjatalouteen liittyviä mahdollisia pohjavesiriskejä ovat lannan ja virtsan ravinnepäästöt (fosfori ja typpi), tauteja aiheuttavat mikrobit sekä eläinsuojien lämpökeskusten polttoainesäiliöt. Kettunen ym. (2013) mukaan hevostilojen potentiaalinen ravinnekuormitus vastaa useiden kymmenien, jopa muutaman sadan asukkaan puhdistamattomien jätevesien kuormitusta.

9.8 Maa-aineksen otto

Riihimäellä ei ole tällä hetkellä voimassa olevia maa-aineslupia pohjavesialueilla. Herajoen pohjavesialueella sijaitsee neljätoista entistä soranottoaluetta, joista kahden jälkihoitotarve on määritelty suureksi vuoden 2012 SOKKA hankkeen selvitysten mukaan (Leminen 2012). Toinen näistä on nk. Hiivolan sorakuoppa, joka oli vuoden 2014 pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa arvioitu merkittäväksi riskikohteeksi pohjaveden laadulle alueella aikoinaan harjoitetun luvattoman kaatopaikkatoiminnan vuoksi. Sittemmin alueen pohjaveden laatua on tutkittu, eikä pohjaveden laadun ole havaittu heikentyneen. Alueen pohjavesien laatua tarkkaillaan voimassa olevan pohjavesitarkkailuohjelman mukaisesti kolmesta pohjaveden havaintoputkista vuosittain ja vedenottamon kaivosta neljästi vuodessa.

Riutanharjun alueella vanhassa soranottokuopassa sijaitsee myös liukkaan kelin ajoharjoittelurata, jolla on voimassa oleva ympäristöluvan velvoittama pohjavesitarkkailu. Kyseisen sorakuopan kunnostustarve on arvioitu vähäiseksi. Suurin osa muista entisistä soranottoalueista on pinta-alaltaan alle 1 ha:n kokoisia ja niiden kunnostustarve vaihtelee kohtalaisesta (7 kpl) vähäiseen (5 kpl).

Maa-aineksen otto voi aiheuttaa muutoksia muodostuvan pohjaveden määrään sekä laatuun. Pintakasvillisuuden ja maannoskerroksen poistamisen seurauksena haihtuminen vähenee, ja sadannan sekä lumien sulamisvesien imeytyminen vajovesikerrokseen ja kulkeutuminen pohjavesikerrokseen lisääntyy. Seurauksena pohjaveden pinnankorkeus sekä vaihteluväli (vuodenaikaisvaihtelu) kasvaa. Luonnontilaisilla pohjavesialueilla vuodenaikaisvaihtelu on noin 0,3–0,5 m, ja laajoilla maa-aineksen ottoalueilla 1,0–1,5 m. Jos maa-aineksen ottoa laajennetaan ja kaivuu ulottuu lähelle pohjavedenpintaa, voi pohjaveden lämpötila nousta ja lämpötilan vaihteluväli kasvaa. Pohjaveden laadun osalta esim. Sulfaatti- ja nitraattipitoisuudet pohjavedessä voivat nousta suojaavan maannoskerroksen puuttumisen myötä. Paljaan sorapinnan alapuolella vajoveteen liuenneiden aineiden kuten sulfaatin, kalsiumin, magnesiumin ja nitraatin pitoisuudet kasvavat suuremmiksi kuin luonnontilaisessa vajovedessä. Luonnontilassa maan pintaosan mineraaliaineksesta osa saostuu tai pidättyy maannosvyöhykkeeseen ja osa kulkeutuu vajoveden mukana pohjavesikerrokseen. Käytöstä poistuneet maa-aineksen ottoalueet on jälkihoitettava ottamisalueen sopeuttamiseksi ympäröivään maisemaan ja haitallisten pohjaveden laadun muutosten estämiseksi. Jälkihoitamattomat vanhat maa-aineksen ottoalueet ovat riski pohjaveden laadulle, koska niitä käytetään usein myös luvattomina kaatopaikkoina (Leminen 2012).

9.9 Tieliikenne ja liukkaudentorjunta

Taulukossa 9 on esitettyä pohjavesialueen läpi kulkevien tieosuuksien liikennemääriä vuonna 2022. Aineisto on peräisin väyläviraston avoimesta tietokannasta, josta on saatavilla tiestön liikennemäärätietoja vuodesta 2012 alkaen. Liikennemäärät Herajoen pohjavesialueella kulkevilla tieosuuksilla ovat vähentyneet 2020 luvulla verrattuna 2010 lukuun. Vilkkainta liikenne on moottoritillä (Helsinginväylä, tie nro E12), joka kulkee pohjavesialueen itäosan poikki 2,1 kilometrin matkalla pohjois-eteläsuunnassa.

Raskaan liikenteen osuus moottoritillä kulkevista ajoneuvoista on 11,4 %. Moottoritien risteysalueet Kormuntielle ovat riskialttiita, mahdollisuus moottoriajoneuvojen liikenneonnettomuuksille on niissä merkittävämpi. 2000-luvulla moottoritien, Kormuntien ja Hämeenlinnantien risteysalueilla on tapahtunut 25 liikenneonnettomuutta, joista kolmessa osallisena oli raskas liikenne. Liikenneonnettomuuksiin liittyvät polttoainevuodot ja mahdolliset muiden vaarallisten aineiden vuodot aiheuttavat merkittävän riskin Herajoen pohjavedenottamolle.

Väyläviraston paikkatietopalvelussa olevien tietojen mukaan Herajoen pohjavesialueella sijaitseville tieosuuksille ei ole rakennettu pohjavesisuojausjauksia, vaikka Helsinginväylä ja seututie 130 kulkevat pitkittäissuuntaisesti läpi koko pohjavesialueen. Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuurivastuualueen toimeksiannosta Ramboll Finland Oy on toteuttanut vuonna 2024 pohjavesisuojausten tarvekorin ja pohjaveden suojelun toimenpideohjelman päivitystyön. Vedenottamo-tie –parien riskipisteytyksen tuloksiin perustuen merkittävimmille kohteille esitettiin toimenpiteet tienpidosta aiheutuvien pohjavesiriskien hallitsemiseksi. Herajoen pohjavesialueen läpi kulkevan tien E12 pohjavesisuojaus pohjavesialueen etelärajalla valittiin erillishankkeena toteutettavien pohjavesisuojausten tarvekoriin.

Liukkaudentorjuntakemikaalien käyttömäärät vaihtelevat alueen tieosuuksilla talviolosuhteiden mukaan. Pienimmät suolankäyttömäärät pohjavesialueen läpi kulkevilla tieosuuksilla olivat talvikauden 2023–2024 aikana Mattilantiellä, Helsinginväylällä ja Kormuntielle. Suurimmat suolankäyttömäärät olivat Hämeenlinnantielle. Helsinginväylällä on pääosin käytössä kaliumformiaatti, jonka lisäksi myös natriumkloridia on käytetty.

Taulukko 9. Herajoen pohjavesialueella kulkevien tieosuuksien tiedot (Väyläviraston paikkatietopalvelut). KVL=keskimääräinen vuorokausiliikenne.

Tie nro	Talvihoitoluokka	Tien pituus pohjavesialueella (km)	Pohjavesisuojaus	Liikennemäärä 2022 (kpl).	Raskaan liikenteen osuus 2022	Liukkaudentorjuntakemikaalien käyttömääräykset ja -rajoitukset
Hämeenlinnantie/Seututie 130	Is	2,24	Ei	3678	8,3 %	NaCl:n sallittu enimmäiskäyttömäärä 6,0 t/km/hoitokausi
Helsinginväylä /E12	Is	2,10	Ei	23679	11,4 %	Käytetään kaliumformiaattia. NaCl käyttöä sallitaan maksimissaan 2,0 t/ajoratk/hoitokausi

Kormuntie	Is/Ic	3,35	Ei	2143/1283	2,09/6,46 %	NaCl:n sallittu enimmäiskäyttömäärä 1,5 t/km/hoitokausi
Hirvijärventie	II	1,58	Ei	645	4,8 %	NaCl:n sallittu enimmäiskäyttömäärä 1,5 t/km/hoitokausi

KVL = Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne (kevyt)

KVLRAS = Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne (raskas)

Tieosuuksien talvihoitoluokkien määritelmät:

Is = Tie on pääosin paljas; liukkaus torjutaan pääsääntöisesti ennakoivilla toimenpiteillä

Ic = Liukkaudentorjunta tehdään pääosin piste- ja linjahiekoituksella sekä polanteen karhennuksella. Mustan jään tilanteita torjutaan suolaamalla. Suolausta käytetään liukkaudentorjunnassa myös muulloin, mikäli olosuhteet ovat otolliset.

II =Teiden pintoja karhennetaan, sekä risteysalueet, mäet ja kaarteet hiekoitetaan säännöllisesti. Ongelmallisimmilla keleillä tiet hiekoitetaan kokonaan.

Vilkkaammin liikennöidyt tiet (Helsinginväylä, seututie 130 ja läntisen Kormuntien osuus Hirvijärventien risteykseen asti) kuuluvat talvihoitoluokkaan Is eli tiet pyritään pitämään paljaana ja torjumaan liukkaus pääsääntöisesti ennakoivilla toimenpiteillä. Kormuntien Hirvijärventien risteyksestä pohjoiseen jatkava osuus kuuluu talvihoitoluokkaan Ic, jossa liukkaudentorjuntaa tehdään pääosin hiekoituksella. Maanteiden ja Helsinginväylän talvikunnossapidosta vastaa Uudenmaan ELY-keskus, mutta Mattilantien talvikunnossapito on kaupungin vastuulla.

9.10 Viemäriverkosto ja hulevedet

Herajoen pohjavesialueella jätevesi- ja hulevesiverkoston ikä vaihtelee osa-alueittain. Vanhimmat jätevesiverkoston osuudet on rakennettu 1960-luvun lopussa ja uusimmat 2020. Herajoen pohjavesialueella varsinkin Mattilan alueen jätevedet voivat olla riski pohjaveden laadulle, jos viemäriverkostossa on vuotokohtia ja maakerroksen vuotokohdissa vettä hyvin läpäiseviä. Alueen betoninen jätevesiputkisto on rakennettu 1970-luvulla ja sinne on keskittynyt runsaasti autokorjaamo-, konepaja ym. yrityksiä, joissa käsitellään mm. öljyjä ja liuottimia. Riihimäen vesi on asettanut jätevesiverkkoon johdettaville asumajätevesistä poikkeaville jätevesille haitallisten aineiden pitoisuuksien raja-arvot. Mineraaliöljypitoisuudelle raja-arvo on 50 mg/l ja liuottimille/BTEX-yhdisteiden summapitoisuudelle 3 mg/l.

Viemäriverkoston rappeutumisen seurauksena viemäriin voi valua hulevesiä, lisäten vesimääriä jätevedenpuhdistamolla ja jätevesien vuotoa voi päästä tapahtumaan myös ympäröiviin maakerroksiin. Päästölähdettä eli tarkkaa vuotokohtaa viemäriverkostossa on usein vaikea jäljittää.

Riihimäen kaupunki on laatinut kattavan hulevesiohjelman vuonna 2022, jossa on mm. laadittu kiinteistötyyppikohtainen hulevesiohjeistus uusille rakennuksille sekä yleisiä ohjeita valuma-alueuokittain, joista pohjavesialue on luokiteltu omakseen (Riihimäen kaupunki, 2022). Pohjavesialueille on esitetty hulevesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan liittyviä ohjeistuksia. Ohjelmassa esitetään yleiskaava- ja asemakaavatasolla huomioitavia asioita hulevesien hallintaan liittyen ja siinä on tunnistettu hulevesien hallinnan kannalta ongelmallisia kohteita Riihimäen alueella.

Mattilan alueella ei ole kattavaa kiinteistökohtaista hulevesiverkostoa, joten kiinteistöjen piha-alueiden hulevedet huuhtoutuvat joko käsittelemättöminä tai hiekan- ja öljynerottimilla käsiteltynä alueen ojiin. Osalla alueen kiinteistöistä on kuitenkin myös liityntälupa ojien alla kulkevaan hulevesiverkoston. Suuri osa Mattilan alueesta on savipeitteistä, mutta pohjois- ja länsiosassa pintaosassa esiintyy myös vettä läpäiseviä maakerroksia (silttiä ja hiekkaa). Alueen vesihuoltosaneerausta on kaavailtu vuosille 2027–2028, ja se on asetettu Riihimäen hulevesiohjelmassa teknisten toimenpiteiden prioriteettijärjestyksessä neljänneksi korkeimmalle. Hulevesien mukana voi vettä läpäisevien maakerrosten kautta kulkeutua haitta-aineita pohjavesikerrokseen asti. Myös Mattilan teollisuusalueen eteläpuolella sijaitsevalla Vasikkahaan asuinalueella on todettu hulevesiverkoston saneeraustarve ja tämä on asetettu myös teknisten toimenpiteiden prioriteettilistalle. Vasikkahaka sijaitsee lähimmillään alle 500 metrin päässä Herajoen vedenotamosta.

9.11 Jokien tulviminen

Keväällä lumien sulamiskautena Herajoen jokivedenpinnan on havaittu nousevan Herajoen ottamon kohdalla 1 m kahdessa vuorokaudessa (Kivimäki ym., 2012). Vaikka varsinaista tulvimista ei tapahtuisikaan, voi jokiveden pinta nousta kevään ja syksyn ylivirtaamakausina jokiuoman läheisyydessä pohjaveden pinnankorkeutta ylemmälle tasolle, jolloin jokiveden sekoittuminen pohjaveteen on mahdollista. Vakavin seuraus jokiveden sekoittumisella pohjaveteen on pohjaveden hygieenisen laadun heikkeneminen, kuten todettiin Herajoen alueella vuoden kesän 2004 tulvajakson yhteydessä. Ilmastonmuutoksen myötä kuivuusjaksojen arvellaan pidentyvän kesäkaudella, jolloin vedenottamolle päätyvästä vedestä voi osa tulla Herajoen uoman kautta. Myös sadannan muuttuminen entistä runsaammaksi erityisesti syksyisin ja routakauden lyhentymisen voivat lisätä Herajoen ja Vantaanjoen tulva-alttiutta aiheuttaen pintaveden runsaampaa imeytymistä pohjavesiin.

Runsaan sadannan mukana jokiin päätyy myös enemmän hulevesiä mahdollisine haitta-aineineen, etenkin jos hulevesien käsittelystä ja johtamisesta ei ole huolehdittu riittävästi. Riihimäen hulevesiohjelman ensimmäisenä prioriteettina on hulevesien synnyn ehkäiseminen, jolla on myönteiset vaikutukset tulvimisen aiheuttamien riskien minimoimiseen vedenottamoilla.

UV-desinfiointin lisäksi Herajoen vedenottamolla on varauduttu kaivojen vedenoton pysäyttämiseen pintavesien imeytymisen aiheuttamien haittojen ehkäisemiseksi.

10 Pohjaveden suojelutoimenpiteet Herajoen pohjavesialueella

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

- epäkohtien korjaamiseksi tarvittavat toimenpiteet
- toimenpiteiden vastuutaho

- toimenpiteiden lupa- ja valvontaviranomaiset
- säädös ja/tai ohje, johon ehdotus perustuu

Taulukoissa käytettyjen lyhenteiden selitykset ovat:

- ESAVI = Etelä-Suomen aluehallintovirasto
- HAMELY = Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
- UUDELY = Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
- RMVesi = Riihimäen Vesi
- RMY = Riihimäen ympäristönsuojelu
- RMTek = Riihimäen tekninen toimiala
- RMRava = Riihimäen rakennusvalvonta
- KHPela=Kanta-Hämeen pelastuslaitos

10.1 Aikaisempien toimenpide-ehdotusten toteutuminen

Suojelutoimenpideohjelman taustaksi on koottu taulukkoon 10 keskeiset vuonna 2014 laaditun suojelusuunnitelman (Kivimäki, 2014) toimenpide-ehdotukset ja arvio niiden toteutumisesta.

Taulukko 10. Arvio vuonna 2014 laaditun Riihimäen pohjavesialueiden suojelusuunnitelman (Kivimäki, 2014) suojelutoimenpiteiden toteutumisesta. Vihreä=on toteutunut; keltainen=on osittain toteutunut; punainen=ei ole toteutunut.

Toimenpide-ehdotus	Toteutuma
TEOLLISUUS JA YRITYSTOIMINTA	
Kemikaalien ja vaarallisten aineiden asianmukainen käsittely, öljynerottimien säännöllinen huolto ja tarkastukset, piha-alueiden päällystykset ja suojaukset	Ympäristötarkastukset esim. Mattilan alueella 2023 antoivat viitteitä pääosin parantuneista käytännöistä.
Ympäristöluvanvaraisten toimintojen pohjavesitarkkailun tehostaminen. Pohjavesiyhteistarkkailun käynnistäminen	pohjavesitarkkailu on tehostunut, yhteistarkkailua ei perustettu
Teollisuusalueen jätevesien laadun (haitta-ainepitoisuudet) tarkkailun tehostaminen, teollisuusjätevesisopimusten laatiminen	Tarkkailut sidoksissa ympäristölupiin, eikä uusia lupia tullut voimaan
Teollisuusalueen hulevesien käsittely tai johtaminen pohjavesialueen ulkopuolelle	Mattilan alueella hulevedet kulkeutuvat laajalti alueen avo-ojiin
Hulevesien laadun tarkkailu	Hulevesiä ei tarkkailussa
Hulevesien hallintaa ja käsittelyä koskevat kaavamääräykset	Uusimmissa kaavamääräyksissä on huomioitu hulevesien käsittely haitattomiksi ja imeyttämisen mahdollistaminen
KAATOPAIIKATOIMINTA	

Riihimäen Lasi Oy:n entisen kaatopaikan vastuutahon selvittäminen, maaperän ja pohjaveden tilan tutkimus sekä pilaantuneisuuden ja kunnostustarpeen arviointi	Maaperän tila selvitetty ja kunnostustarvetta arvioitu ja esitetty eri kunnostusvaihtoehtoja, pohjavesitarkkailu vuosittain.
Korttionmäen suljetun kaatopaikan jälkitarkkailun jatkaminen	Jatkuu ja samat tarkkailuputket myös osana Herajoen pv-alueen tarkkailua
Penninmäen ent. kaatopaikan mahdollisten pohj vesivaikutusten selvittäminen (näytteenotto havaintoputkesta Hp1/97)	putki HP1/97 otettu mukaan Herajoen pv-alueen tarkkailuun
TIENPITO JA LIIKENNE	
NaCl:n käytön vähentäminen ja korvaaminen kaliumformiaatilla pohjavesialueella kulkevilla tieosuuksilla	Suolankäyttörajoitukset samansuuruisia kuin vuonna 2014, kaliumformiaatti käytössä tiellä E12
Pohjavesisuojuukset pohjavesialueella kulkeville valtatie 3:n ja maantie 130:n tieosuuksille sekä risteysalueen liittyisiin ja hulevesien johtaminen pohjavesialueen ulkopuolelle	näitä ei ole tehty, mutta edelleen suunnitteilla
ASUTUS	
Energiakaivoja ei sallita < 500 m:n päähän pohjavedenottamon vedenottokaivoista	Huomioitu ympäristönsuojelumääräyksissä
Energiakaivoille pv-alueella > 500 m:n päässä pohjavedenottamon vedenottokaivoista haettava lupa AVI:sta. Hakemuksessa oltava asiantuntijan laatima selvitys pohjavesivaikutuksista	Huomioitu ympäristönsuojelumääräyksissä
Tiedot energiakaivoista kaupungin paikkatietojärjestelmään (sijainti, syvyys, käytössä olevan lämmönsiirtonesteen koostumus ja määrä)	ei tehty
Kaikkien vedenottamon suoja-alueella sijaitsevien öljysäiliöiden ja putkistojen tarkastus vähintään 5 v välein	Huomioitu ympäristönsuojelumääräyksissä
Herajoen vedenottamon öljylämmitysjärjestelmän korvaaminen pienemmän päästöriskin omaavalla lämmitysmuodolla	öljylämmityksestä luovuttu
Maanalaisen käytöstä poistetun öljysäiliön poistamisen yhteydessä tutkittava maaperän tila. Jos havaitaan merkkejä öljyvuodoista, otettava maanäytteitä (asiantuntijan tekemä maaperätutkimus)	ei ole edellytetty suoraan, poiston ja puhdistuksen yhteydessä tarkastettava mahdolliset vuodot, joista ilmoitusvelvollisuus ympäristö- ja pelastusviranomaisille
Tiedotusta kiinteistönomistajille öljysäiliöiden tarkastusmääräyksistä ja ympäristövastuista maaperän ja/tai pohjaveden pilaantumistapauksissa	tarkastusten yhteydessä, ei erikseen
Kaukolämpöverkoston laajentaminen ja Räätykänmäen-Vasikkahaan kiinteistöjen siirtäminen kaukolämpöverkkoon. Taloudelliset kannustimet? Energia-avustus?	Käytössä olevien öljysäiliöiden lukumäärä vähentynyt alueella, siirretty pohjaveden suojelun kannalta turvallisempiin lämmitysmuotoihin osittain
PILAANTUNEET MAA-ALUEET	

Oy Teboil Ab:n polttoainehiilivedyillä pilaantuneiden maakerrosten lisäkunnostus + jälkitarkkailun jatkaminen	jälkitarkkailu jatkuu, puhdistustarpeen arviointi ja puhdistusmenetelmien selvitys vaadittu
PIMA-kunnostuksen jälkeinen pohjaveden laadun jälkitarkkailu (Kespro Oy Noutotukku, Oy VR Rata Ab Vuorenpaikot)	Kespron Oy:n entisen noutotukun läheisyydessä putki 2/97, joka osana Herajoen pv-alueen tarkkailua (ei öljymääritystä)
Hiivolan vanhan sorakuopan ent. varastointialueen maaperän tilan tutkimus ja puhdistustarpeen arviointi	maaperän tilaa ei selvitetty, mutta pohjaveden laatua seurataan
Maaperän ja pohjaveden tilan tutkimukset ja puhdistustarpeen arviointi (Okline Oy, Riihimäen Jätehuolto Oy, ent. Riihimäen Kiito Oy, Riihimäen Liikenne Oy, Maansiirto Ruponen)	kolme tehty (Okline Tehtaankadulla, Ventoniemi Oy:n entisen öljysäiliön läheisyydessä Tehdaskylänkatu 1:ssä, Ritema Oy:n (ent. Autokorjaamo Pihkamäki, Kämpälämäenkatu 11)
MAA-AINESTEN OTTAMINEN	
Entisen maa-aineksen ottoalueiden (kohtalainen tai suuri kunnostustarve) kunnostaminen	kunnostustarpeellisia entisiä maa-aineksen ottoalueita ei kunnostettu
MAA- JA METSÄTALOUS	
Lietelannan ym. Nestemäisen org.lannoitteen käyttökielto pohjavesialueilla sijaitsevilla peltolohkoilla	kielletty pv-muodostumisalueilla ympäristönsuojelumääräyksissä
Tiivispohjaiset lantalat ja ruokintapaikat, lannan keruu säännöllisesti ulkotarhoista ja ruokintapaikoilta	nitraattiasetuksessa säädetty mm. lantalojen vesitiivyydestä
Kasvinsuojeluaineiden käyttökiellot ja rajoitukset pohjavesialueilla sijaitsevilla peltolohkoilla	ei määräyksiä, suoja-alueääräys vanhentunut (suoja-alueen eteläpäässä n. 150 metrin etäisyydelle vedenottamosta ei saa käyttää myrkyllisiä...)

10.2 Pohjavesialueen toimintoja koskevat rajoitukset ja suositukset

Seuraavissa kappaleissa on esitetty pohjaveden suojelutoimenpidesuosituksia ja -rajoituksia eri aihealueittain.

10.2.1 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Niillä kiinteistöillä, joilla epäillään tai tiedetään nykyisen tai aikaisemman toiminnan perusteella maaperässä esiintyvän haitallisia aineita (MATTI-kohteet), pitää selvittää maaperän ja pohjaveden tila ja arvioida maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve valtioneuvoston asetuksen 214/2007 ja ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014). Herajoen pohjavesialueella on Maaperän tilan tietojärjestelmän mukaan (Taulukko 7) useita kohteita, joissa maaperän tila on selvittämättä. Myös pilaantuneisuuden tai puhdistustarpeen arviointi on tehtävä muutamille kohteille. Jos maaperässä on syvemmissä kerroksissa pidättyneenä haitta-aineita, voi maakerrosten häirintä rakentamisen yhteydessä saada haitta-aineet

liikkeelle. Alla on lueteltuna toimenpiteitä pilaantuneiden tai pilaantuneeksi epäiltyjen kohteiden suojelutoimenpiteiksi.

Taulukko 11. Toimenpiteet pilaantuneiden tai mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden aiheuttamien riskien hallitsemiseksi.

<i>Toimenpide</i>	Vastuutaho	Viranomainen
Oy Teboil Ab polttoainehiilivedyillä pilaantuneiden maakerrosten lisäkunnostus + tarkkailun jatkaminen	Teboil Oy Ab	HAMELY
PIMA-kunnostusten jälkeiset pohjaveden laadun jälkitarkkailut, joiden tarve, laajuus ja kesto arvioidaan kunnostusten loppuraporteissa esitettyjen tulosten perusteella	Kiinteistöjen omistajat Toiminnanharjoittajat	HAMELY
Maaperän ja pohjaveden tilan tutkimukset ja puhdistustarpeen arviointi MATTI-kohteissa, joissa riskitoimintaa, selvitystarve tai maankäyttörajoite	Kiinteistöjen omistajat Toiminnanharjoittajat	RMRava HAMELY

Ympäristönsuojelulaki (YSL 527/2014) määrää pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistuksen ensisijaiseksi vastuutahoksi sen, jonka toiminnasta pilaantuminen on aiheutunut. Toissijainen vastuu on alueen haltijalla. Tapauksissa, joissa pohjaveden pilaantuminen on aiheutunut aikaisemmasta toiminnasta, voi vastuutahon osoittaminen olla vaikeaa. Niissä kohteissa, joissa ympäristövastuukysymykset ovat kiistanalaisia, on neuvottelut ja selvitykset toimenpiteiden vastuutahosta käynnistettävä viipymättä nykyisen maanomistajan, toiminnanharjoittajan sekä tarvittavien viranomaisten kesken. Hämeen ELY-keskuksen rooli toimivaltaisena valvontaviranomaisena ja tarvittaessa puhdistuskehotuksen tai –määräyksen antajana on keskeinen pilaantuneiden maa-alueiden pohjavesille aiheuttamien riskien hallinnassa

10.2.2 Teollisuus ja yritystoiminta

Pieni ja keskiuuri teollisuus, esim. korjaamotoiminta on keskittynyt Riihimäellä Mattilan alueelle. Tiedotuksella ja viranomaisvalvonnalla tulee varmistaa, että kaikki toiminnanharjoittajat ovat tietoisia kemikaalien ja öljy-yhdisteiden asianmukaisesta varastoinnista (suoja-altaat ja lukittavat kemikaalikaapit), vaarallisten jätteen käsittelystä ja varastoinnista (jätehuolto suunnitelmat ja kemikaalien merkinnät) ja muista tarvittavista suojaustoimenpiteistä, ja noudattavat niitä koskevia määräyksiä. Lisäksi pitää varmistaa, että toiminnanharjoittajat ovat tietoisia vastuusta puhdistaa maaperä ja pohjavesi, jos kiinteistölle sijoitetun toiminnan todetaan aiheuttaneen pilaantuneisuutta.

Vesilaitoksen toteuttaman Herajoen pohjavesialueen veden laadun tarkkailun lisäksi pohjavesialueella on käynnissä muita erillisiä tarkkailuja liittyen esim. PIMA-kohteisiin, entisiin kaatopaikoihin ja ympäristölupiin. Pohjavesitarkkailujen tulosten kokonaisvaltaista tarkastelua olisi mahdollista tehostaa. Herajoen pohjavesialueen eri toimintojen yhteisvaikutusten selvittämiseksi eräs keino on käynnistää pohjavesiyhteistarkkailu, jossa olisivat mukana ympäristönluvan määräysten mukaista veloitetarkkailua toteuttavat toimijat, erilliset pohjavesitarkkailukohteet sekä

Riihimäen veden suorittama pohjavesialueen veden laadun tarkkailu. Pohjavesiyhteistarkkailu auttaisi ennakoimaan pohjaveden laadussa tapahtuneita muutoksia ennen kuin veden laatu pohjavedenottamalla heikkenee. Velvoitetarkkailua sekä erillisiä tarkkailua suorittavilta tahoilta ehdotetaan selvitettäväksi halukkuus osallistua pohjavesiyhteistarkkailuun. On myös huolehdittava siitä, että pohjavesitarkkailun näytteenottoitiheys on riittävä ja pohjaveden havaintoputket ovat edustavia tarkkailtavien haitta-aineiden kulkeutumisen kannalta sekä myös siitä, että potentiaaliset haitta-aineet on huomioitu tarkkailuohjelmissa.

Teollisuusalueilta viemäriverkoston johdettavien jätevesien haitta-ainepitoisuuksien tarkkailua tulisi tehostaa. Jäteveden koostumus ja haitta-aineiden pitoisuustasot Mattilan alueen teollisuus- ja yritysikiinteistöillä tulisi selvittää vähintään kertaluontoisesti. Niillä laitoksilla, joilla käsitellään merkittäviä määriä vaarallisia aineita, voidaan ympäristöluvan lupamääräysten tarkistusten yhteydessä edellyttää teollisuusjätevesisopimuksen laatimista ja jäteveden laadun tarkkailun tehostamista.

Myös teollisuus- ja yritysikiinteistöjen hulevesien keruu- ja käsittelymenetelmiä tulisi parantaa ja käsittelymenetelmien toimivuutta olisi myös mahdollista arvioida hulevesien laatua tutkimalla. Asemakaavamääräyksissä olisi edellytettävä, että teollisuus- ja varastoalueiden kortteli-alueilla liikenne-, lastaus-, pysäköinti- ja varastointialueet olisi päällystettävä. Asemakaavan laadinnan yhteydessä pohjavesialueella sijaitseville teollisuus- ja yritysikiinteistöille on edellytettävä laadittavaksi hulevesien hallintasuunnitelma ja hulevedet tulisi käsitellä haitattomiksi ennen hulevesiviemäriin johtamista.

Taulukko 12. Toimenpiteet teollisuuden ja yritystoiminnan aiheuttamien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen
Vaarallisten aineiden ja jätteiden asianmukainen käsittely	Kiinteistöjen omistajat Toiminnanharjoittajat	KHPela RMY
Öljynerottimien ja öljysäiliöiden säännöllinen huolto ja tarkastukset	Kiinteistöjen omistajat Toiminnan harjoittajat	KHPela RMY
Piha-alueiden päällystykset ja suojaukset ja hulevesien hallinta	Kiinteistöjen omistajat Toiminnanharjoittajat	RMY RMRava
Tiedotusta toiminnanharjoittajille ympäristövastuista maaperän ja/tai pohjaveden pilaantumistapauksissa	RMY HAMELY	HAMELY
Pohjavesitarkkailujen tehostaminen. (Pohjavesiyhteistarkkailun käynnistäminen)	Toiminnanharjoittajat RMVesi RMY	RMY HAMELY
Teollisuusalueen jätevesien laadun (haitta-ainepitoisuudet) tarkkailun tehostaminen, teollisuusjätevesisopimusten laatiminen	Toiminnanharjoittajat RMVesi	
Hulevesien laadun tarkkailu (projekti?)	Toiminnanharjoittajat RMY RMTek	
Hulevesien hallintaa ja käsittelyä koskevat kaavamääräykset	Kaavoitus Kiinteistöjen omistajat	RMRava

10.2.3 Öljysäiliöt ja energiakaivot

Pohjavesialueilla sijaitsevien A-luokkaan kuuluvien metallisten maanalaisten öljysäiliöiden kunto ja tiiveys on tarkastutettava Turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymällä tarkastusliikkeellä vähintään viiden vuoden välein (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös 344/1983). B-luokkaan kuuluvien maanalaisten öljysäiliöiden tarkastukset tulee tehdä päätöksen 344/1983 mukaisesti kahden vuoden välein.

Kiinteistöjen omistajille suunnatulla tiedotuksella pitää varmistaa, että kiinteistöjen omistajat, joilla on käytössä öljylämmitys, ovat tietoisia vanhojen öljysäiliöiden vuotoriskeistä, kiinteistöjen omistajien velvoitteesta tarkistuttaa tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevan öljysäiliön ja putkistojen kunto sekä vastuusta puhdistaa maaperä ja pohjavesi, jos säiliön todetaan aiheuttaneen pilaantuneisuutta sekä tarkastusmuistion toimittamisesta Hämeen pelastuslaitokselle. Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen toimittaman aineiston perusteella pohjavesialueella sijaitsee 21 kpl käytössä olevia maanalaisia öljysäiliöitä, jotka on tarkastettu viimeksi ennen vuotta 2018. Pohjavesialueella sijaitsevien öljysäiliöiden tarkastukset ja valvonta tulisi saattaa ajan tasalle ja maanalaisista säiliöistä tulisi pyrkiä luopumaan siirtymällä vaihtoehtoisin energiamuotoihin.

Riihimäen rakennusjärjestys kieltää lämmönkeruupiirien rakentamisen pohjaveden muodostumisalueelle ja ympäristönsuojelumääräyksissä energiakaivojen poraaminen on kielletty Herajoen pohjavesialueella ilman Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämää vesilain mukaista lupaa. Ympäristönsuojelumääräyksissä maalämpöpiirien ja energiakaivojen rakentaminen on kielletty myös erikseen 500 metrin säteellä vedenottamoista. Lisäksi energiakaivon rakentaminen riskialttiille paikoille on kielletty, koskien esimerkiksi pilaantuneita maa-alueita.

Sekä öljylämmityksen, että maalämmön käyttö Räätykänmäen-Vasikkahaan alueen asuinkiinteistöillä on kohtalainen riski pohjaveden laadulle. Kaukolämpöverkosto ulottuu tällä hetkellä Räätykänmäen Koppelintien-Hannintien alueelle, joten alueen asuinkiinteistöjä olisi hyvä kannustaa liittymään kaukolämpöverkkoon.

Taulukko 13. Toimenpiteet öljysäiliöiden ja energiakaivojen aiheuttamien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen
Tiedotusta kiinteistöjen omistajille öljysäiliöiden tarkastusmääräyksistä ja ympäristövastuista maaperän ja/tai pohjaveden pilaantumistapauksissa	RMY KHPela HAMELY	
Pohjavesialueella sijaitsevien maanalaisten ja maanpäällisten metallisten A-luokan öljysäiliöiden ja -putkistojen tarkastus vähintään 5 v välein, muusta kuin metallista valmistettujen A-luokan säiliöiden tarkastukset vähintään 10 vuoden välein (B-luokka 2 vuotta)	Kiinteistöjen omistajat	KHPela RMY
Pohjavesialueella sijaitsevista maanalaisista öljysäiliöistä luopumiseen pyrkiminen	Kiinteistöjen omistajat	
Maanalaisen käytöstä poistetun öljysäiliön poistamisen yhteydessä arvioitava aistinvaraisesti maaperän tila.	Kiinteistöjen omistajat	HAMELY

Jos havaitaan merkkejä öljyvuoodoista, otettava maanäytteitä (asiantuntijan tekemä maaperätutkimus)		
Lämmitysmuodon vaihtaminen öljystä vaihtoehtoisia energialähteitä hyödyntäväksi	Kiinteistöjen omistajat	RMRava
ESAVIn lupaa uudelle maalämpöjärjestelmälle haetessa laadittava asiantuntijan selvitys pohjavesivaikutuksista.	Kiinteistöjen omistajat	RMRava ESAVI
Tiedot energiakaivoista kaupungin paikkatietojärjestelmään (sijainti, rakennusvuosi, syvyys, käytössä olevan lämmönsiirtonesteen koostumus ja määrä)	RMRava	RMRava
Kaukolämpöverkoston laajentaminen ja Räätykänmäen-Vasikkahaan kiinteistöjen siirtyminen kaukolämpöverkkoon.	Riihimäen Kaukolämpö Oy Kiinteistöjen omistajat	

10.2.4 Jätevesien käsittely

Riihimäen veden vahvistetulla toiminta-alueella sijaitsevien kiinteistöjen on liityttävä jätevesiviemäriverkkoon. Alueilla, jotka eivät sijaitse vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella, mutta joilla on yksityisiä vesi- ja viemärijohtolinjoja, kiinteistöillä ei ole liittymisvelvollisuutta. Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelumääräysten mukaan pohjavesialueella jätevesien johtaminen maastoon tai imeyttäminen maaperään on kielletty. Pohjavesialueilla kaikki kiinteistöillä muodostuvat jätevedet on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön, tai ne on johdettava tiiviissä jätevesiputkessa pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli jätevedet johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle, ne on käsiteltävä kuten ympäristönsuojelulain 16 luvussa ja valtioneuvoston asetuksessa määrätään.

Viemäriverkkoon liittymättömillä kiinteistöillä, joiden jätevesien käsittely ei täyttänyt valtioneuvoston asetuksen 157/2017 vaatimuksia, oli tehtävä tarvittavat parannukset jätevesien johtamiseen ja käsittelyyn 31.10.2019 mennessä. Määräajan umpeutumisen jälkeen järjestelmien asianmukaisuuden valvontaa tekee Riihimäen ympäristönsuojelu. Jätevesijärjestelmän muuttaminen (uudistaminen tai isompi korjaaminen) on luvanvaraista ja lupahakemuksen liitteeksi on esitettävä jätevesijärjestelmän suunnitelma. Ympäristöministeriön rahoittama hajajätevesineuvontahanke on päätynyt, mutta tarvittaessa asuinkiinteistöt saavat edelleen neuvontaa käsittelyjärjestelmien parantamiseen myös Vesiensuojeluyhdistykseltä.

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

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen
Riihimäen Veden ja Riutta-Herajoki-Hiivolan vesiosuuskunnan vahvistetulla toiminta-alueilla sijaitsevien kiinteistöjen liittyminen jätevesiviemäriverkkoon	Kiinteistöjen omistajat RMVesi Vesiosuuskunta	RMY
Alueen asukkaiden tiedottaminen ja neuvonta jätevesien käsittelyn velvoitteista ja käsittelymahdollisuuksista	RMY VHVSy	RMY
Jätevesien kiinteistökohtaisen käsittelyn parannukset	Kiinteistöjen omistajat	RMRava RMY

10.2.5 Maatalous ja eläintilat

Vuonna 2014 uudistuneen nitraattiasetuksen mukaan eläinsuojia tai lannan, ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitilaa, tuotantoeläinten jaloittelualueita ja ulkotarhojen ruokinta- ja juottopaikkoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle, jollei maaperäselvitysten perusteella osoiteta, ettei sijoittaminen aiheuta pilaantumisriskiä pohjavedelle. Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelumääräykset kieltävät lietelannan ja virtsan levittämisen pohjaveden muodostumisalueilla. Pohjavesialueella sijaitseville pelloille ei tulisi levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietetteitä, puristenesettä tai muutenkaan nestemäistä orgaanista lannoitetta. Lietelantaa ja virtsaa ei tulisi levittää vettä läpäisevien maakerrosten alueelle myöskään pohjavesialueen reunavyöhykkeellä. Lannan ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitilat, tuotantoeläinten jaloittelualueet ja ulkotarhojen ruokinta- ja juottopaikat tulisi sijoittaa vähintään 50 metrin etäisyydelle talousvesikaivosta.

Lannan varastointia varten tulisi tiloilla olla tiivispohjainen lantala, joka olisi mitoitettu 12 kk:n aikana syntyvälle lantamäärälle. Rakennuksen rakenteiden tulee olla vesitiiviitä ja rakenteissa käytetyn betonin tulee olla rasitusluokaltaan kestävä ja lämpöeristämättömiin tiloihin sijoitettaessa säänkestävää. Rakenteiden on oltava myös tiiviitä, ettei tyhjennysten tai siirtojen aikana pääse tapahtumaan vuotoja (ympäristöministeriö 2010). Ulkotarhausalueelle sijoitettavan pysyvän ruokintapaikan on myös oltava tiivispohjainen ja katettu. Ruokintapaikalle kertyvä lanta on poistettava säännöllisesti ja varastoitava lantalassa. Myös hevosten ulkotarhoilta on poistettava lanta riittävän usein, jotta ravinteiden huuhtoutuminen pintavesiin ja maaperän kerrokseen on mahdollisimman vähäistä. Tallitoiminnassa muodostuva jätevesi tulisi ensisijaisesti johtaa viemäriverkostoon. Maito huoneiden pesuvedet voidaan johtaa eläinsuojan virtsa- tai lietesäiliöön, jolloin niitä voidaan hyödyntää lannoitteena pohjavesialueen ulkopuolella. Pesuvedet eivät tällöin saa sisältää ympäristölle haitallisia aineita. Jos maito huoneiden jätevedet käsitellään puhdistamossa tai johdetaan yleiseen viemäriin, tulisi käyttää vain vähän fosforia sisältäviä pesuaineita.

Kasvinsuojeluaineiden käyttöä pohjavesialueilla rajoitetaan, koska ne voivat kulkeutua maan pintakerroksesta pohjaveteen. Turvallisuus- ja kemikaaliviraston kasvinsuojeluainerekisteristä (www.tukes.fi/kasvinsuojeluainerekisteri) löytyy ajan tasalla olevat tiedot valmisteista, joiden käyttöä pohjavesialueella on rajoitettu ja millainen rajoitus kullakin valmisteella on. Kasvinsuojeluaineet on varastoitava suojatussa tilassa, ja varovaisuutta on noudatettava myös, kun kuljetetaan tai käsitellään laimentamatonta ainetta ja täytetään tai pestään ruiskuja.

Taulukko 15. Toimenpiteet eläintilojen ja peltoviljelyn aiheuttamien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen
Lietelannan ym. nestemäisen orgaanisen lannoitteen käyttökielto pohjavesialueilla sijaitsevilla peltolohkoilla	Toiminnanharjoittajat	RMY
Lannan levittämistä, käsittelyä ja varastointia koskevien määräysten noudattaminen	Toiminnanharjoittajat	RMY
Pohjavesialueilla sallittujen kasvinsuojeluaineiden käyttö käyttörajoitusten ja ohjeiden mukaisesti	Toiminnanharjoittajat	HAMELY

Tiivispohjaiset lantalat ja ruokintapaikat, lannan keruu säännöllisesti ulkotarhoista ja ruokintapaikoilta	Toiminnanharjoittajat	RMY
--	-----------------------	-----

10.2.6 Tieliikenne, kemikaalien kuljetus ja liukkaudentorjunta

Suurten tieliikennemäärien vuoksi Herajoen tieosuuksilla ei ole mahdollista vähentää merkittävästi liukkaudentorjuntakemikaalien käyttöä. Valtatie 3 lisäksi myös maantiellä 130 olisi syytä vähentää natriumkloridin käyttöä ja käyttää vaihtoehtoista liukkaudentorjuntakemikaalia kuten kalium- tai natriumformiaattia. Formiaattia käytettäessä liukkaudentorjunta-aineen tulisi hajota pohjaveden yläpuolisissa maakerroksissa kaliumioneiksi, hiilidioksidiksi ja vedeksi ennen pohjaveden kulkeutumista, joten pohjaveden yläpuolisen maakerrospaksuuden tulisi olla > 4 m (Suomen ympäristökeskus, Muistilista kaliumformiaatin käyttöön).

Liukkaudentorjuntakemikaalien ja mahdollisten vaarallisten aineiden onnettomuuksien aiheuttamien riskien hallitsemiseksi pohjavesialueella kulkevien valtatie 3:n ja maantie 130:n tieosuuksien luiskiin tulisi rakentaa pohjavesisuojuukset. Onnettomuustilanteita voidaan pyrkiä vähentämään asettamalla vilkkaasti liikennöidyille tieosuuksille ja keskeisille risteysalueille alhaiset nopeusrajoitukset ja lisäämällä kameravalvontaa.

Maanteiden pohjavesisuojausten suunnittelussa ja rakentamisessa esitetään noudatettavaksi Väyläviraston suunnitteluohjeita (Väyläviraston ohjeita 19/2020). Rakennekerrokset määräytyvät sen perusteella, rakennetaanko kloridi- vai onnettomuussuojaus. Materiaalit, kerrospaksuudet ja sallitut luiskakaltevuudet valitaan niin, että vaaralliset aineet eivät tunkeudu 12 tunnissa luiskasuojauksen tiivistyskerroksen läpi ja että onnettomuustapauksissa luiskasuojaurakenteen yli ajava kuorma-auto ei yleensä riko tiivistyskerrosta, vaikka suojausrakenteen pintakerroksen maamateriaalit saattavatkin urautua. Vesien johtaminen ja purkupaikat suunnitellaan siten, että hulevedet eivät aiheuta riskiä pohja- tai pintavesille tai haitallista eroosiota rakenteille. Tieltä suoraan hulevesiviemäriin johdetut vedet voivat sisältää haitallisia aineita, joten hulevesien käsittely, esim. laskeutus ja suodatus voi olla tarpeen. Jos laskeutusallas tarvitaan ja se sijoitetaan pohjaveden muodostumisalueelle, altaaseen on tehtävä vesitiivis pohjarakenne.t

Taulukko 16. Toimenpiteet tieliikenteen ja liukkaudentorjunnan aiheuttamien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho
Vaihtoehtoisten liukkaudentorjuntakemikaalien käyttö tie- ja katualueilla	Väylävirasto UUDELY Riihimäen kaupunki
Pohjavesisuojuukset pohjavesialueella kulkeville valtatie 3:n ja maantie 130:n tieosuuksille sekä risteysalueen liittymiin ja hulevesien johtaminen pohjavesialueen ulkopuolelle tai käsittely	UUDELY
Toteutuville pohjavesisuojausalueille kaivuukielto ja kylttien pystyttämiskielto	UUDELY
Nopeusrajoitukset ja kameravalvonnan tehostaminen vilkkailla tieosuuksilla ja risteysalueilla	UUDELY
Pelastusviranomaisen ja kunnan ympäristönsuojelun välinen yhteydenpito kemikaalionnettomuuksien ja öljyvahinkojen sattuessa	KHPela RMY

10.2.7 Hulevesien hallinta

Pohjavesialueella hulevesien hallintaa suunniteltaessa on turvattava pohjaveden muodostuminen ja toisaalta varmistettava, että ei imeytetä maaperään haitallisia aineita sisältäviä hulevesiä. Lisäksi on huomioitava maaperässä esiintyvät haitalliset aineet ja yhdisteet. Kiinteistöillä, joilla on maaperässä todettu tai epäilty esiintyvän pilaantuneita maakerroksia, on hulevedet johdettava imeytettäväksi riittävän etäälle pilaantuneista osa-alueista.

Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää hulevesien hallintaa ja sen yleisinä tavoitteina on:

1. kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa erityisesti asemakaava-alueilla
2. imeyttää ja viivyttää hulevesiä niiden kerääntymispaikalla
3. ehkäistä hulevesistä ympäristölle ja kiinteistölle aiheutuvia haittoja ja vahinkoja ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä
4. edistää luopumista hulevesien johtamisesta jätevesiviemäriin

Kunnat ja kaupungit vastaavat hulevesien hallinnasta asemakaava-alueella (Maankäyttö- ja rakennuslaki 682/2014). Kunnan vastuulla on myös hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelu (Laki 620/2010, ja asetus 659/2010). Riihimäen ensimmäinen hulevesiohjelma hyväksyttiin kaupunginvaltuustossa 6.6.2022 ja hulevesien hallintaa on tehostettu erinomaisesti mm. uusissa asemakaavoissa olevien määräyksin ja ympäristönsuojelumääräyksissä sekä rakennusjärjestyksessä. Hulevesiohjelmassa on myös tunnistettu kattavasti erilaisia asemakaavatason hulevesimääräyskäytäntöjä.

Riihimäen hulevesiohjelman tavoitteet ovat seuraavat (Riihimäen kaupunki, 2022):

1. Hulevesien määrästä ja laadusta aiheutuvien haittojen vähentäminen muuttuvissa olosuhteissa ja tiivistyvässä kaupunkirakenteessa.
2. Hulevesien merkityksen huomioon ottaminen ympäristön viihtyisyyden ja luonnon moninaisuuden edistäjänä.
3. Pohja- ja pintavesien määrän ja laadun turvaaminen.
4. Jätevedenpuhdistukseen kulkeutuvan huleveden vähentäminen.

Hulevesien hallintakeinoille on annettu prioriteettijärjestys, jossa ensimmäinen prioriteetti on hulevesien muodostumisen estämisellä ja viimeisimpänä hulevesien poisjohtaminen perattua ojaa tai hulevesiverkostoa pitkin. Riihimäen hulevesiohjelman laatimisen yhteydessä on myös julkaistu hulevesien hallintaohjeistuksia erityyppisille kiinteistöille. Ohjelmassa on esitetty kaupungin alueella sijaitsevia hulevesien hallinnan kannalta haasteellisia kohteita, joista kaksi sijaitsee Herajoen pohjavesialueella. Vasikkahaan asuinalueella sijaitsevat ojat todettiin hulevesiohjelmassa toimimattomiksi ja alue routivaksi, minkä vuoksi hulevesiverkoston saneeraustarve oli ilmeinen. Hulevesiverkosto on saatu toimivaksi alueella tehtyjen korjausten myötä.

Mattilan teollisuusalueen hulevesijärjestelmän kattavuus, kapasiteetti, kunto ja kiinteistöjen liitokset ovat isoja epävarmuustekijöitä ja aiheuttavat pohjaveteen kohdistuvan kohtalaisen riskin (Riihimäki, 2022). Alueen toimijoilla on käytössä öljynerottimia, mutta näille tulisi olla asianmukaiset huoltokäytännöt. Usealla kiinteistöllä muodostuvat hulevedet johdetaan niitä varsinaisesti viivytämättä alueen avo-ojiin.

Taulukko 17. Toimenpiteet hulevesiin liittyvien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen
Hulevesien käsittelyä koskevat määräykset asemakaavoissa, huomioiden toimintojen vaikutukset hulevesien haitta-ainepitoisuuksiin (mm. työpaikka-alueet, tie- ja liikennealueet)	Kaavoitus	
Kiinteistökohtaisten hulevesien keruu- ja imeytysjärjestelmien suunnittelu, puhtaiden hulevesien imeytys, pilaantuneiden maa-alueiden huomiointi	Kiinteistöjen omistajat Rakennuttajat	RMRava
Rakentamisen aikaiset hulevesien hallintasuunnitelmat sekä huleveden ja pohjaveden laadun + pinnankorkeuden tarkkailu	Toiminnanharjoittajat Rakennuttajat	RMRava
Hulevesiviemäriverkoston laajentaminen/saneeraaminen haitta-ainekuorituksen kannalta kriittisille alueille ja huleveden esikäsittely ennen vesistöön johtamista	RMVesi Riihimäen kaupunki	

10.2.8 Suojelutoimenpiteiden huomioiminen kaavoituksessa ja rakentamisen rajoitukset

Rakentamisen ja hulevesien käsittelyratkaisujen suunnittelussa niillä kiinteistöillä, jotka on sisällytetty Maaperän tilan tietojärjestelmään (ns. MATTI-kohteet), edellytetään maaperän ja pohjaveden mahdollisen pilaantuneisuuden huomioimista. Mikäli maaperässä todetaan valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisten kynnyksarvojen ylittäviä pitoisuuksia haitallisia aineita, tällaisissa kohteissa ehdotetaan vaadittavaksi pohjaveden laadun tarkkailua rakentamisen yhteydessä vähintään ennen rakentamisen aloitusta ja rakentamishankkeen valmistuttua. Tarkkailun tulokset toimitetaan sekä Riihimäen rakennusvalvontaan, ympäristönsuojeluun että Hämeen ELY-keskukseen.

Uusilla asemakaavamääräyksillä voidaan esittää yksityiskohtaiset tavoitteet maaperän ja pohjaveden tilan selvittämiseen pilaantuneilla tai sellaisiksi epäilyllä kohteilla. Lisäksi kaavamääräyksissä voidaan määrätä kunnostamisesta, pilaantuneiden osa-alueiden rajaamiseen ja hulevesien käsittelystä näillä alueilla. Kaavamääräysten lisäksi kaupungin on mahdollista laatia pohjavesialueelle sijoittuville asemakaava-alueille rakentamistapaohjeet, joissa on erityisiä pohjavesien suojeluun liittyviä ohjeistuksia. Rakentamistapaohjeet voidaan kirjata noudatettaviksi osana asemakaavan määräyksiä, jolloin ne ovat sitovia. Rakentamistapaohjeet on mahdollista liittää myös tontinluovutusehtoihin noudatettaviksi.

Herajoen pohjavesialueen läntinen osa (Riutanharjun alue) on merkittävä pohjaveden muodostumisalue, ja maankäytön suunnittelussa on tärkeää, että Riutanharjun rakentamattomat vettä hyvin läpäisevät hiekkaselännealueet säilytettäisiin mahdollisimman rakentamattomina.

Riihimäen kaupungin hulevesiohjelmassa hulevesien minimoinnin ja puhtaiden hulevesien imeyttämisen priorisointi turvaa pohjaveden muodostumista ja vähentää hulevesistä aiheutuva kuormitusta jätevedenpuhdistamoille ja vesistöihin. Riihimäen yleiskaava 2035 ja myös yleiskaava 2050 luonnoksessa on osoitettu tielinjaus, joka kulkee Herajoen pohjavesialueen kaakkoisosan poikki sivuten paikallisesti laajahkoa pohjaveden muodostumisaluetta. Tien suunnittelussa on huomioitava pohjavesisuojuukset.

Herajoen pohjavesialueen keskiosissa pohjavesi on laajalti savikerrosten alaisissa hiekkakerroksissa ja savipeitteisellä alueella pohjavesi on paikoin paineellista. Mikäli pohjaveden muodostuminen alueelle vähenee ja pohjaveden pinnan taso laskee merkittävästi, voi geoteknisessä kantavuudessa esiintyä ongelmia savipeitteisillä alueilla. Pohjavedenpinnan lasku voi johtaa rakennusten painumiseen ja tiepäällysteiden rikkoutumiseen. Ennen rakennushankkeeseen ryhtymistä paineellisen pohjaveden alueella on selvitettävä pohjaveden painetason luontainen vaihteluväli ko. kiinteistöllä, ja arvioitava rakentamisvaiheen vaikutukset pohjaveden virtauskuvaan sekä esittää pohjaveden hallitsemattoman purkautumisen riski sekä sen estämiseen käytettävät keinot.

Riihimäen rakennusjärjestyksessä määrätään, että maata kaivettaessa on pohjaveden ylimmän pinnan (vapaa pohjaveden pinta) ja maanpinnan välille jätettävä riittävä, vähintään 2 metrin, suojakerros. Paineellisen pohjaveden alueella rakennettaessa voidaan rakennusjärjestyksen määräystä tulkita niin, että pohjavettä salpaava kerros on jätettävä vähintään kahden metrin paksuiseksi. Täyttöjä tehtäessä on täyttöaineen oltava laadultaan täyttöön soveltuvaa puhdasta kivennäismaata. Rakennusjärjestyksessä todetaan myös, että haettaessa lupaa rakentamiseen pohjavesialueelle on lupa-asiakirjoihin viranomaisten vaatiessa liitettävä asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma sekä pohjaveden tarkkailuohjelma. Pohjavesialueella haitallisten aineiden kuten öljyn erotuksesta on huolehdittava ja varastorakennusten, autosuoja- ja huoltorakennusten alapohjat on rakennettava tiiviiksi (Riihimäki 2022).

Rakentamiseen liittyvä pohjavesiselvitys

Rakentamisen pohjavesiselvitys tulee esittää aina seuraavien maarakentamistoimenpiteiden kohdistuessa pohjavesialueelle:

1. pohjarakentaminen, jonka toteuttaminen edellyttää erilaisten injektointiaineiden, hydraulisten sideaineiden, sementtien, bentoniittien, akryyli- tai epoksihartsien, uretaanien, erilaisten tuhkien tai vastaavien aineiden sekoittamista tai johtamista maaperään sen kantavuuden, rakennettavuuden tai muiden geoteknisten ominaisuuksien parantamiseksi tai kaivannon tukemiseksi.
2. pohjarakentaminen, joka toteutetaan rakentamispaikan ulkopuolelta tuotavilla ja esivalmistelluilla rakentamismateriaaleilla, kuten betoni-, teräs-, rauta- tai puupaaluilla
3. pysyvien tai tilapäisten tukirakenteiden asentaminen pohjaveden pinnan alapuolelle
4. pohjaveden pinnan pysyvä alentaminen
5. pohjaveden pinnan työnaikainen alentaminen
6. rakentaminen ja maankaivu paineellisen pohjaveden alueella

7. maankaivu alueella, jonka maaperä on pilaantunut tai voi olla pilaantunut tai alue, jonka maaperään on riskiperusteisesti voitu jättää haitta-aineita

Kohtien 2, 3, 4 ja 5 mukaiset maanrakennustoimenpiteet edellyttävät todennäköisesti myös vesilain mukaista pohjaveden muuttamista koskevaa vesitalouslupaa.

Pohjavesiselvityksessä tulee esittää vähintään seuraavat tiedot:

- rakennuspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteet, sisältäen kattavasti pohjaveden pinnankorkeustietoa useammalta vuodelta, jolloin rakennettaessa alin kaivutaso ei saa olla 2 metriä lähempänä ylintä pohjaveden pintaa. Jos mittaustuloksia on vain 1–4 kpl yhdeltä vuodelta pohjavettä suojaavan kerroksen paksuus kaivaessa oltava vähintään 4 m.
- rakennuspaikan mahdollinen pilaantunut maaperä tai pohjavesi
- pohjaveden laadulle tai määrälle riskiä aiheuttavat rakentamistoimenpiteet ja niiden pohjavesivaikutukset.
- rakennustyössä käytettävien pohjarakennusmateriaalien ja -kemikaalien mahdolliset haitalliset pohjavesivaikutukset.
- pohjaveden hallinta ja -tarkkailusuunnitelma.

Taulukko 18. Toimenpiteet rakentamiseen liittyvien riskien hallitsemiseksi.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen
Rakennushankkeissa, jotka sijoittuvat MATTI-kiinteistöille, varmistettava maaperän ja pohjaveden puhtaus	Kiinteistöjen omistajat Rakennuttajat	RMRava HAMELY
Maaperän tilan selvittämistä, pilaantuneiden alueiden rajausta ja hulevesien hallintaa koskevat asemakaavamääräykset	Kaavoitus	
Rakentamistaohjeiden laatiminen pohjavesialueille sijoittuville asemakaava-alueille	Kaavoitus	
Asemakaavamääräysten ja rakentamistaohjeiden noudattamisen tehokas valvonta	Kiinteistöjen omistajat Rakennuttajat	RMRava
Pohjavesialueen kaava-alueilla tehtävissä rakennettavuus- ja pohjatutkimuksissa selvittettävä esiintyykö paineellista pohjavettä ja kuinka laajalti	Kiinteistöjen omistajat Rakennuttajat	Kaavoitus RMRava
Rakentaessa alin kaivussyvyys ei saa olla 2 metriä lähempänä pohjaveden ylintä pinnankorkeuden tasoa. (paineellisen pohjaveden alueella perusteellinen pohjaveden hallintasuunnitelma)	Rakennuttajat Kiinteistöjen omistajat	RMRava
Pohjavesien hallintasuunnitelma laadittava rakennettaessa paineellisen pohjaveden alueelle	Rakennuttajat	RMRava

Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatu muutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden pinnankorkeuteen. Rakentamisen takia ei saa aiheutua haitallista pohjaveden purkautumista	Rakennuttajat Kiinteistöjen omistajat	
Rakentamisen aikana on tarkkailtava pohjaveden painetasoja ja pohjaveden laatua kohdekiinteistöllä ja arvioitulla vaikutusalueella	Kiinteistöjen omistajat Rakennuttajat	RMRava
Pohjavesialueen rakentamisen aikaiset kaivannot tulee täyttää mahdollisimman pian. Täytöissä tulee käyttää pilaantumattomia kitkamaalajeja.	Rakennuttajat Kiinteistöjen omistajat	RMRava
Riutanharjun rakentamattomien vettä hyvin läpäisevien hiekkaseläneealueiden säilyttäminen rakentamattomina	Kaavoitus Kiinteistön omistajat Liikuntapalvelut	RMRava
Pohjavesialueelle ei osoiteta uutta toimintaa, joka voi vaikuttaa pohjavesiolosuhteisiin haitallisesti esimerkiksi vähentämällä pohjaveden muodostumista	Kaavoitus RMRava	RMRava
Pohjaveden suojaustarpeen huomiointi pohjavesialueen kaakkososan tiesuunnittelussa	Rakennuttajat väylävirasto HAMELY	RMRava HAMELY

10.2.9 Vedenottamoiden suoja-alue määräysten ja rajauksen arviointi

Herajoen pohjavedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden päätöksellä 19.6.1969 asettama suoja-alue, jonka rajaukset ja määräykset ovat osin vanhanaikaisia ja päivitysten tarpeessa. Suoja-alueen raja kulkee nykyisellään useiden kiinteistöjen poikki, jolloin suoja-alue määräysten noudattamista on hankalampaa noudattaa kyseisten kiinteistöjen sisällä. Suoja-alueen länsiraja kulkee Herajoen uomaan pitkin, eikä ulotu sen länsipuolella sijaitseville peltoalueille.

Suoja-alueen rajojen päivittäminen voi perustua vedenottamon arvioituun sieppausalueeseen tai se on mahdollista mukauttaa nykyisiin kiinteistörajoihin, siten että niiden kiinteistöjen osalta, jotka jo osittain kuuluvat suoja-alueen piiriin, sisältyvät siihen kokonaisuudessaan. Yleisesti käytetyn määritelmän mukaan lähisuojavajöhyke on vedenottamo ympäröivä vyöhyke, jonka ulkorajalta pohjaveden virtaus vedenottamolle tai vedenotto paikalle kestää noin 50–60 vuorokautta (Ympäristöministeriön, 2009). Herajoen vedenottamolle ei ole määritetty erikseen lähisuoja- ja kaukosuojavajöhykkeitä, ja suojavajöhykkeiden määrittämisen sijaan nykykäytäntönä onkin enemmän laatia pohjavesialuekohtaisia suojele suunnitelmia, jotka toimivat kuntien maankäytön suunnittelussa ja käsiteltäessä toiminnanharjoittajien lupahakemuksia ja ilmoituksia. Suojele suunnitelman tavoite on ehkäistä ennalta pohjaveden laadun heikkeneminen ja turvata pohjaveden saanti ilman, että alueen maankäyttöä rajoitetaan tarpeettomasti. Suoja-alue määräykset ovat kuitenkin luonteeltaan velvoittavia, kun taas suojele suunnitelmassa esitellyt toimenpiteiden ehdotukset ovat vain ohjeellisia.

Suoja-alue määräysten osalta esimerkiksi alueelle sijoitettavien toimintojen ja alueella varastoitavien haitallisten aineiden rajoittamista sekä uuden tiestön rakentamista koskevat määräykset ovat vanhentuneita ja osittain ristiriidassa mm. ympäristönsuojelumääräysten sekä rakennusjärjestyksen kanssa. Myös öljysäiliöitä, maa-ainesten ottoa, torjunta-ainesten käyttöä sekä

maantien rakentamista koskevat määräykset olisi syytä päivittää. Lisäksi olisi hyvä laatia määräyksiä koskien esimerkiksi energiakaivojen sijoittamista suoja-alueelle, kaivutöiden suojaetäisyyksiä, lietelannan ja orgaanisten lannoitteiden levitystä.

Lisäksi suoja-alueisiin liittyen ehdotetaan lisättäväksi maastoon suoja-aluemerkintöjä ja tehostettavaksi suoja-alueääräysten noudattamisen valvontaa (mm. öljysäiliöt, teiden kunnossapito, rakentamiseen liittyvät maankaivuutyöt).

Taulukko 19. Toimenpiteet vedenottamoiden suoja-alueisiin liittyen.

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen
Tehostettu suoja-alueääräysten noudattamisen valvonta	kaikki toimijat	HAMELY RMY
Vedenottamon suoja-alueääräysten päivittäminen	RMVesi	ESAVI HAMELY
Vedenottamon suoja-alueen rajauksen päivittäminen	RMVesi	ESAVI HAMELY

10.3 Suojelutoimenpiteiden priorisointi

Herajoen pohjavesialueen suojelutoimenpide-ehdotukset on esitetty tarkemmin luvussa 10.2. Toimenpiteet, niiden toteutuminen ja mahdolliset jatkotoimenpiteet käydään läpi vuosittain seurantar ryhmässä. Suojelutoimenpiteet, jotka on arvioitu kiireellisimmiksi, on esitetty taulukossa 20.

Taulukko 20. Herajoen pohjavesialueen kiireellisimmät suojelutoimenpiteet.

Toimenpide	Vastuutaho
Mattilan alueella sijaitsevan Oy Teboil Ab:n polttoainehiilivedyillä pilaantuneen kiinteistön lisäkunnostus sekä jälkitarkkailun jatkaminen	Teboil Oy Ab
NaCl:n käytön vähentäminen ja korvaaminen kaliumformiaatilla Herajoen pohjavesialueella kulkevilla tieosuuksilla.	UUDELY Riihimäen kaupunki
Pohjavesisuojuukset Herajoen pohjavesialueella kulkeville valtatie 3:n ja maantie 130:n tieosuuksille sekä risteysalueen liittymiin + hulevesien johtaminen pohjavesialueen ulkopuolelle tai käsittely	UUDELY Väylävirasto
Riihimäen lasi Oy:n entisen kaatopaikan pohjavesitarkkailun jatkaminen	RMmaankäyttö
Kemikaalien ja vaarallisten aineiden asianmukainen käsittely Mattilan teollisuusalueella, öljynerottimien säännöllinen huolto ja tarkastukset, piha-alueiden päällystykset ja suojaukset	Toiminnanharjoittajat
Mattilan teollisuusalueen hulevesien hallinnan ja käsittelyn tehostaminen	Toiminnanharjoittajat
Rakennushankkeissa, jotka sijoittuvat Maaperän tilan tietojärjestelmän kiinteistöille (=maaperä mahdollisesti tai todetusti pilaantunut), maaperän ja pohjaveden puhtauden varmistaminen	RMRava Kiinteistöjen omistajat rakennuttajat
Maaperän ja pohjaveden tilan tutkimukset ja puhdistustarpeen arviointi MATTI-kohteissa, joissa selvitystarve tai maankäyttörajoite	Kiinteistönomistajat Toiminnanharjoittajat
Kaikkien pohjavesialueella sijaitsevien maanalaisten ja maanpäällisten	Kiinteistöjen omistajat

A-luokan öljysäiliöiden ja -putkistojen tarkastus vähintään 5 v välein (B-luokka 2 vuotta) Maanalaisen säiliön käytön päätyttyä säiliön poistamisen yhteydessä tutkittava maaperän tila	
Rakentamistaohjeiden laatiminen pohjavesialueille sijoituville asemakaava-alueille	Kaavoitus
Uusien aluevarausten osoittaminen pohjavesialueille vain, mikäli pystytään osoittamaan, ettei pohjaveden laatuun tai määrään aiheudu muutoksia.	Kaavoitus
Pohjaveden laadun ja määrän turvaamisen huomioiminen uusilla asemakaava-alueilla (Rakennettavuus- ja pohjatutkimukset osana kaavatyötä ja niiden perusteella kaavamääräykset)	Kaavoitus

11 Onnettomuus- ja poikkeustilanteet ja toimintaohjeet niiden varalle

Vesilaitosten pohjavedenottamoiden WSP-riskienhallintasuunnitelmissa (Water Safety Plan) käydään läpi veden käsittelyyn, verkostoon ja muihin teknisiin ratkaisuihin liittyvien riskien ohella myös pohjaveden muodostumisalueella sijaitsevat riskit ja mahdolliset onnettomuustilanteet. Riskiarviointiin sisällytetään selvitys siitä, miten riskiarvioinnissa 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

Riihimäen veden pohjavedenottamoiden WSP-riskienhallintasuunnitelma on päivitetty 19.4.2022. Siinä on tunnistettu kattavasti vedenlaatuun mahdollisesti vaikuttavia riskejä, mutta näiden seurantakeinojen ja toimenpiteiden osalta listaa olisi suositeltavaa täydentää. WSP:tä päivitetään jatkuvasti tarvittavilta osin. WSP-suunnitelman kuusi merkittävintä riskiä liittyvät alueella esiintyviin pilaantuneisiin maa-aineksiin, jokiveden imeytymiseen vedenottoaivoihin sekä vesijohtoverkoston työnaikaisiin vahinkoihin.

Riskien hallinta onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Tulipalot

Tulipalojen sammutustyössä lievästi saastuneet sammutusvedet johdetaan joko maastoon tai viemäriverkostoon, josta ne voivat päätyä jätevedenpuhdistamolle aiheuttaen vahinkoa sen toiminnalle. Kaikki vaarallista kemikaalia teollisesti käsittelevät ja varastoivat laitokset laativat sammutusjätevesien hallintasuunnitelman toimintansa edellyttämässä laajuudessa. Laajamittaisen laitosten (Tukesin valvonnassa) sammutusjätevesien hallintasuunnitelma on osa sisäistä pelastussuunnitelmaa (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, 2019).

Sammutusvaahtojen ja sammutusjätevesien sisältämien haitallisten aineiden ympäristövaikutusten rajoittamiseksi pelastuslain mukaisessa sammutusvesisuunnitelmassa olisi huomioitava kattavasti myös sammutusjätevesien mahdolliset ympäristövaikutukset sekä vesihuoltoon kohdistuvat vaikutukset (Flood ym., 2018, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, 2019, Pelastuslaki 8.7.2022/616).

Tieliikenneonnettomuudet

Kanta-Hämeen pelastuslaitos on laatinut useita toimintasuunnitelmia onnettomuustilanteiden riskien hallitsemiseksi. Vaarallisten aineiden torjuntaohjeeseen on kirjattu ohjeet yhteistyöstä (asiantuntija-apua ja ilmoitukset) eri viranomaistahojen kanssa. Teknisissä torjuntamenetelmissä noudatetaan valtakunnallista ns. Tokeva-ohjetta, jonka viimeisin versio on vuodelta 2024.

Tieliikenneonnettomuuden tapahtuessa pohjavesialueella tiivis yhteistyö ja tiedonvaihto pelastuslaitoksen, Riihimäen veden, terveydensuojeluviranomaisen ja ympäristönsuojeluviranomaisen kesken on välttämätöntä. Pelastuslaitoksen kanssa yhteistyössä on laadittava nopean toiminnan suunnitelma välittömistä toimenpiteistä, mikäli vedenottamoiden lähistöllä sijaitsevilla tieosuuksilla tapahtuu liikenneonnettomuus, jonka yhteydessä polttoainetta tai muita kemikalleja voi vuotaa maaperään. Välittömien pelastus- ja puhdistustoimenpiteiden jälkeen on sovittava ympäristönsuojeluviranomaisten kanssa jatkotoimet onnettomuusalueen maaperän jäännöspitoisuuksien tutkimiseksi ja mahdollisen pohjaveden laadun jälkitarkkailun käynnistämiseksi.

Herajoen pohjavesialueen tieosuuksilla ei ole toteutettu pohjavesisuojauksia, mutta Helsinginväylän ja maantie 130:n uusimisen yhteydessä niitä on suunniteltu rakennettavaksi. Pohjavesisuojausrakenteiden mitoituksessa on huomioitava myös mahdolliset onnettomuustilanteet. Onnettomuusuojausrakenteiden materiaalit, kerrospaksuudet ja sallitut luiskakaltevuudet valitaan siten, että vaaralliset aineet eivät tunkeudu alle 12 tunnissa luiskasuojauskerroksen läpi ja että onnettomuustapauksissa luiskasuojausrakenteen yli ajava kuorma-auto ei riko tiivistyskerrosta (Väylävirasto, 2020). Yksityiskohtaiset pohjavesisuojausten rakenneohjeet on selostettu InfraRYL:n ohjeessa 14231. Lisäksi on varmistettava, että pelastuslaitoksella on käytettävissä yksityiskohtaiset tiedot pohjavesialueille rakennettujen pohjavesisuojausten sijainnista ja rakenteista. Ajantasaisten tietojen tulisi olla saatavissa vaivattomasti esim. jo olemassa olevista karttapalveluista.

Tulvariskien hallinta

Vantaanjoen tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelusta vastaa Vantaanjoen vesistöalueen tulvaryhmä. Tulvaryhmän muodostavat Hämeen ELY-keskuksen, maakunnallisten liittojen, vesistöalueen kuntien ja pelastustoimen edustajat. Tulvaryhmän tehtävä on suunnitella tulvariskien hallintaa kyseisellä alueella ja seurata hallintasuunnitelmassa asetettujen tavoitteiden toteutumista. Vantaanjoen ensimmäinen tulvariskien hallintasuunnitelma laadittiin vuonna 2015 ja uusiin hallintasuunnitelma vuosille 2022-2027 valmistui 2021 (Seppälä ym., 2021). Vantaanjoen merkittäväksi tulvariskialueeksi nimettiin ensimmäisellä ja toisella kierroksella Riihimäen keskusta. Riihimäen keskustan tulvariskien hallinnan keskeisimpänä toimenpiteenä on ollut mitoitukseltaan puutteellisten rumpujen muuttaminen putkisilloiksi. Vuoden 2024 tilanne on se, että kaikki neljä siltapaikkaa on uusittu. Toimenpide vähentää huomattavasti tulvariskiä Riihimäen keskustassa, minkä lisäksi se parantaa kalojen kulkuedellytyksiä. Toteutuneiden

toimenpiteiden myötä uusimman ehdotuksen mukaisesti Riihimäen keskustan tulvariski luokiteltiin muuksi tulvariskialueeksi.

Herajoen vedenottamo sijoittuu tulvariskialueelle, ja sen toiminnan keskeyttäminen tulvan ajaksi on nykyään mahdollista ja vedenottoa voidaan jatkaa muista vedenottokaivoista. Tulvaan varautumisessa Herajoen vedenottamalla olisi mahdollista ottaa käyttöön automaattisia pohjaveden ja jokiveden pinnankorkeuden mitta-antureita, joista vesipintojen nousua olisi mahdollista seurata lähes reaaliaikaisesti ja ennakoida pintaveden imeytymismahdollisuutta.

Tulvariskien syntymistä laajemmin voidaan ennalta-ehkäistä erityisesti maankäytön suunnittelun avulla: huomioimalla tulvariskialueet rakennuspaikan valinnassa ja pienentämällä myös tulvariskialueella tapahtuvan rakentamisen herkkyyttä tulvan aiheuttamille vahingoille. Keinoina tähän ovat esimerkiksi kaavoitus, rakentamismääräykset sekä suositukset alimmista rakentamiskorkeuksista. Ajantasaisessa Vantaanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmassa on esitelty tarkemmin keinoja tulvariskien hallitsemiseksi (<https://vesi.fi/aineistopankki/vantaanjoen-vesistoalueen-tulvariskien-hallintasuunnitelma-vuosille-2022-2027/>). Riihimäen keskustalle on laadittu lisäksi myös kiinteistön tulvaturvallisuusopas, joka antaa tietoa siitä, mitä tulisi huomioida ja miten toimia ennen tulvaa, tulvan aikana ja sen jälkeen. Opas on ladattavissa Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen verkkosivuilta.

Kyberturvallisuus ja ilkivalta

Kyberturvallisuutta käsitteenä ei mainita nykyisessä vesihuoltoa koskevassa lainsäädännössä, mutta vesihuoltolaitoksilla on velvoite varautua poikkeustilanteisiin ja pystymään toimimaan niissä. Laajemmin muuttuneessa yhteiskunnallisessa turvallisuustilanteessa myös vesihuollon organisaatioihin kohdistuvat tietomurrot, palvelunestohyökkäykset ja ilkivalta yms. ovat mahdollisia uhkaskenaarioita, joiden seurauksena voi mahdollisesti vaarantua useiden ihmisten vedensaanti. Tämän lisäksi kriittisten tietojen, kuten kaivojen ja vedenottamoiden sijaintitietojen julkisuuteen on hyvä kiinnittää huomiota, ja huolehtia että tiedot pysyvät niiden parissa työskentelevillä tahoilla. Myös pohjaveden havaintoputkien sijaintitiedot voidaan luokitella osana vesilaitosten turvajärjestelyjä salassa pidettäväksi tiedoksi kuten KHO:2024:70 päätöksessä on todettu.

VTT:n (Valtion teknillinen tutkimuslaitos) KYBER-VESI hankkeen tuloksena syntyi kaksi vesihuollon kyberturvallisuutta kehittävää arviointityökalua. Hanke tuotti myös useita kyberturvallisuuden liittyviä ohjeita, jotka on suunnattu vesilaitosten johdolle tai automaatio-, IT- ja kyberturvallisuusvastaaville. Lisäksi myös kyberturvallisuuskeskuksen laatimaa kybermittari-työkalua on käytetty vesihuoltolaitosten kyberturvallisuustilanteen kartoittamiseen ja kehittämiseen esimerkiksi Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa (Ramboll 2023). Näitä pystyttäisiin hyödyntämään myös Herajoen pohjavesialueen vedenottoamalla.

Taulukko 21: Toimenpiteet onnettomuustilanteiden varalta

Toimenpide	Vastuutaho	Viranomainen
Laitoksilla, joissa teollisesti käsitellään ja varastoidaan vaarallista kemikaalia laadittava sammutusjätevesien hallintasuunnitelma toimintansa edellyttämässä laajuudessa	Toiminnanharjoittajat	KHPela
Pelastuslain mukaisissa sammutusvesisuunnitelmissa huomioitava myös sammutusjätevesien mahdolliset ympäristövaikutukset sekä vesihuoltoon kohdistuvat vaikutukset	Toiminnanharjoittajat	KHPela
Vaarallisten aineiden liikenneonnettomuuksien teknisissä torjuntamenetelmissä noudatetaan valtakunnallista ns. Tokeva-ohjetta	KHPela	
Pelastuslaitoksen ja vesilaitoksen laadittava yhteistyössä nopean toiminnan suunnitelma välittömistä toimenpiteistä liikenneonnettomuustilanteille vedenottamoiden lähistöllä sijaitsevilla tieosuuksille, joiden yhteydessä polttoainetta tai muita kemikaaleja voi vuotaa maaperään.	KHPela RMVesi	
Herajoen pohjavesialueella sattuvista öljy- ja vaarallisten aineiden onnettomuuksista, jotka pelastuslaitos kirjaa rekisteriin, tulisi toimittaa tiedot myös Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelulle sekä Hämeen ELY-keskukseen mahdollisia jälkitorjuntatoimenpiteitä varten. Tarvittaessa tieto toimitetaan myös Riihimäen Vedelle.	KHPela	
Poikkeustilanteiden varalta laadittujen suunnitelmien yhteensovittaminen vesilaitoksen, terveys- ja ympäristönsuojeluviranomaisen ja ympäristönsuojeluviranomaisen kanssa.	RMVesi RMY	

12 Pohjaveden laadun ja määrän tarkkailun kehittämistarpeet

Herajoen pohjavesialueella pohjavesinäytteenottoa tekevät useat tahot eri tilaajien toimeksiantosta. Pohjavesikohtaisen pohjaveden laadun tilan kokonaiskuvan arvioimiseksi ja analyysitulosten tulkinnan helpottamiseksi pitäisi pohjavesitarkkailujen näytteenotto- ja analyysimenetelmiä yhtenäistää.

Pohjavesitarkkailujen kehittämisehdotuksia:

- Yhdenmukaistetaan pohjavesinäytteenottomenetelmiä noudattaen standardin International Standard ISO 5667-11 ohjeistuksia.

- Ennen näytteenottoa esipumpataan pohjavettä havaintoputkesta 3 x putken vesitilavuus sellaisella pumppausteholla, että saavutetaan tasapainotila (pohjavedenpinta vakaa).
- Varmistetaan putkikorteista havaintoputken soveltuvuus eri haitta-aineiden pitoisuuksien tarkkailuun (esim. tutkittaessa öljy-yhdisteiden pitoisuuksia havaintoputken siiviläosan pitäisi ulottua pohjavedenpinnan yläpuolelle).
- Näytteenottomenetelmän ja -syvyyden valinnassa huomioidaan tutkittavien haitta-aineiden kulkeutumismuunnokset (esim. vettä kevyemmät ja raskaammat yhdisteet, joita voi esiintyä pohjavesikerroksessa sekä vapaana faasina että pohjaveteen liuenneena).
- Pohjavesiyhteistarkkailun perustaminen alueella sijaitsevien erillisten tarkkailujen yhdistämisellä. Uusien pohjavesitarkkailujen astuessa voimaan Herajoen pohjavesialueella, voidaan niille asettaa kehoitus tai velvoite liittyä yhteistarkkailuun, jolloin pohjavesialueen kokonaisvaltainen pohjavesitieto on helpommin käsiteltävissä.

Riihimäen Vesi toteuttaa vapaaehtoista pohjaveden laadun tarkkailua Herajoen pohjavesialueella ottamalla näytteitä 13 pohjaveden havaintoputkesta, jotka sijaitsevat eri puolilla pohjavesialuetta. Alueen pohjavedessä todettujen haitta-aineiden ja paikallisten laadun muutostrendien vuoksi esitetään alla olevat kehittämisehdotukset, joiden toteutukseen voivat osallistua Riihimäen veden ohella kaupungin tekninen toimi, toiminnanharjoittajat ja ympäristöviranomaiset.

Herajoen pohjavesialueen pohjaveden laadun tarkkailun kehittämisehdotuksia:

- Mattilan teollisuusalueella sijaitsevan havaintoputken 2/97 osalta bensiinin lisäaineena käytetyn MTBE:n analyysien lisäksi seurataan öljyhiilivetyjen pitoisuuksia, jos havaintoputken siiviläosa ulottuu pohjaveden pinnankorkeuden yläpuolelle.
- Raskasmetallien (Ni, Cd, Pb, Co, Zn, Cu, Mo, Hg, Cr, As) seuranta putkista 2/97, 1/97 ja 4/96 ehdotetaan toteutettavaksi vähintään kolmen vuoden välein.
- Pohjaveden laadun tarkkailu myös putkesta GTK101 vähintään kolmen vuoden välein.
- Havaintoputkessa 2/96 viime vuosina havaittu kloridipitoisuuden nousua ja ehdotetaan, että putken tarkkailua toteutetaan vuosittain nykyisen 3 vuoden välellä.
- Automaattisen pohjaveden ja pintaveden pinnankorkeuden seurannan perustaminen Herajoen vedenottamon läheisyyteen tulvariskien ennakkoarviojärjestelmää tukemaan.
- Koska Herajoen pohjavesialueella on usealla kiinteistöllä havaittu pohjavedessä orgaanisia haitta-aineita (bensinijakeita / BTEX-yhdisteitä / MTBE:tä / TAME:a / öljyhiilivetyjä C10-C40), ehdotetaan orgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksien tarkkailun tehostamista. VOC-yhdisteet ehdotetaan määritettäväksi vuosittain tarkkailupisteistä 4/96, 8/96, 1/97, 2/97 sekä vähintään yhdestä Riutanharjun vedenottamon

tarkkailuputkista. VOC-yhdisteiden analyysivalikoiman tulee kattaa vähintään Herra-joen pohjavesialueella todetut yhdisteet.

13 Suojelutoimenpiteiden toteutumisen seuranta ja tiedottaminen

Riihimäen pohjavesialueiden suojelutoimenpiteiden toteutumisen seurantaan varten on perustettu Riihimäen kaupungin sisäinen seurantaryhmä, jossa on edustajat samoista viranomaisyksiköistä kuin suojelusuunnitelman päivityksen ohjausryhmässä. Valvovien viranomaisten ja toimijoiden välinen tiedonvaihto on myös tärkeää pohjavesien suojelun ja talousveden laadun varmistamiseksi. Seurantaryhmän kokouksista laaditaan muistiot, joissa merkittävien poikkeamien tiedot käyvät ilmi.

Seurantaryhmän kokouksissa käsitellään mm. seuraavia asioita:

- seurantaryhmän koollekutsujan vastuutus
- pohjavesialueen pohjaveden keskeiset tarkkailutulokset viimeisen vuoden ajalta;
- mahdolliset pohjaveden laadussa havaitut merkittävät muutokset;
- pohjavedenotossa tapahtuneet merkittävät muutokset (vesimäärät, uudet vedenotokaivot jne.);
- riskitoiminnoissa tapahtuneet muutokset (uudet riskitoiminnot, toimintansa lopettaneet ja poistuneet riskikohteet, uusien ympäristölupien pohjavesiä koskevat määräykset jne.)
- viimeisen vuoden aikana tehdyt pilaantuneiden maa-alueiden tutkimukset, pilaantuneisuuden arvioinnit ja kunnostukset;
- meneillään olevat pohjaveden puhdistustoimenpiteet ja suoja-pumppaukset;
- maankäytön suunnittelun tilannekatsaus;
- laajat rakennushankkeet pohjavesialueella;
- edellisessä kokouksessa sovittujen toimenpiteiden toteutumisen arviointi ja jatkotoimenpiteistä sopiminen;
- viimeisen vuoden aikana tapahtuneet pohjaveden laatuun ja pohjaveden suojeluun liittyvät poikkeustilanteet, tiedonkulun sujuvuus, tiedotuskäytännöt poikkeustilanteissa ja yleisö-palaute, mahdolliset tiedonkulun ja tiedotuskäytännön parannusehdotukset.

Tiedottaminen

Suojelusuunnitelmaa muutettaessa on vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisesti varattava kaikille mahdollisuus tutustua ehdotukseen ja esittää siitä mielipiteensä. Riihimäen kaupunki laittaa suojelusuunnitelmaehdotuksen julkisesti nähtäville ja varaa kaikille mahdollisuuden antaa ehdotuksesta mielipiteensä. Suojelusuunnitelmaehdotuksesta pyydetään lausunnot Hämeen ELY-keskukselta, Uudenmaan ELY-keskukselta ja Etelä-Suomen

aluehallintovirastolta. Lausunto- sekä kommentointiajan päätyttyä ja ohjausryhmän hyväksytyä mahdolliset lausuntojen ja mielipiteiden perusteella tehdyt muutokset, suojelusuunnitelma toimitetaan kaupunginhallituksen ja valtuuston hyväksyttäväksi ja huomioon otettavaksi kaupungin toiminnassa. Valmis suojelusuunnitelma toimitetaan tiedoksi Hämeen ja Uudenmaan ELY-keskuksiin ja Etelä-Suomen aluehallintovirastoon. Hyväksytystä suojelusuunnitelman päivätyksestä tiedotetaan kaupungin verkkosivuilla ja suojelusuunnitelma laitetaan kaupungin verkkosivuille saataville.

14 Lähdeluettelo

Ahonen, J., Valjus, T. 2009. yhteenvetoraportti herajoen vedenottamon valuma-alueen geologisen rakenteen selvityksistä. Geologian tutkimuskeskus. 15 s.

Britschgi, R., Rintala, J. & Puharinen, S.-T. 13.6.2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Suomen ympäristökeskus. 128 s. + liitteet.

Eskelinen, A., Valjus, T. 2007. Herajoen pohjavesialueen geologinen rakenneselvitys. Geologian tutkimuskeskus. 11 s. + liitteet.

Eurofins environment testing finland oy. 26.4.2023. Korttionmäen maan- ja lumenkaatopaikan pinta- ja pohjavesien tarkkailu vuonna 2022. 7 s. + liitteet

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 16.1.2014. Herajoen keskustan asemakaava-alue Pohjavesi- ja rakennettavuus selvitys. 13 s. + liitteet.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 18.12.2012. Koepumppaus Riutanharjun alueella – Tutkimusraportti. 7 s. + liitteet.

Flood, J. (toim.), Rintala, I., Nyman, P. ja Aarnos, H. 2018. Sammutusjätevesien hallinta ja niiden ympäristövaikutukset. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 8/2018. 42 s. + liitteet.

Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2.3.2020. Riihimäen Lasi Oy:n entinen kaatopaikka, jatkotutkimukset ja pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi, Ramboll Finland Oy 2.9.2016, viite: 1510024413 Riihimäen Lasi Oy:n entinen kaatopaikka, kunnostusvaihtoehtojen tarkastelu, Ramboll Finland Oy 2.9.2016, viite: 1510024413 Riihimäen kaupunki 3.3.2017 ja 7.2.2020, kannanottopyyntö edellä mainittujen selvitysten riittävydestä sekä kunnostusvaihtoehtotarkastelussa esitetyistä vaihtoehtoisista toimenpiteistä. HAME-LY/610/07.00/2012. 3 s.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 1.12.2004. Riihimäen seudun pohjaveden suojelusuunnitelma. Hämeen ympäristökeskus, Hausjärven kunta, Lopen kunta, Riihimäen kaupunki. 50 s. + liitteet.

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

Jätelautakunta Kolmenkierron alueen jätehuoltomääräykset. Voimassa 1.5.2022. alkaen. 52 s. + liitteet

- Kettunen, R., Toikkanen, E., Laaksonen, T., Koljonen, J. ja Onnila, P. 2013. Hulevesien laadun huomioiminen pohjavedenoton ja ympäristön suojelussa. Vesitalous 3/2013. s. 11 - 14.
- Kivimäki, A.-L. 2014. Riihimäen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma Herajoen, Arolammin ja Riihiviidankallion pohjavesialueet. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 142 s.
- Kivimäki, A.-L., Rautio, A., Korkka-Niemi, K., Brander, M., Nygård, M., Vahtera, H., Karhu, J., Salonen, V.-P., Kiirikki, M. ja Lahti, K. 2013. Vantaanjoen ja sen sivujokien hydrauliset yhteydet pohjavesimuodostumiin ja vaikutukset veden laatuun. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Julkaisu 69/2013. 121 s. + liitteet.
- Kivimäki, A.-L., Rautio, A., Korkka-Niemi, K., Vahtera, H., Karhu, J., Salonen, V.-P. ja Lahti, K. 30.3.2012. Vantaanjoen ja sen sivujokien hydrauliset yhteydet pohjavesimuodostumiin ja vaikutukset veden laatuun. Vapomix-tutkimushankkeen väliraportti. 43 s. + liitteet.
- Leminen, M. 2012. Pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden tila ja kunnostustarve Kanta- ja Päijät-Hämeessä. SOKKA-hanke. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportti 109/2012. 249 s.
- Länsi-Suomen vesioikeus. 19.6.1969. Päätöksellä 55/1969 määrätty Riihimäen kaupungin Herajoen kylässä sijaitsevalla kiinteistölle Herajoen Vedenottamo RN:o 4:108 rakennetulle pohjavedenotantomolle suoja-alue.
- Manninen, M., Kallio, E. 2023. Pohjavesiselvitys Herajoen keskustan asemakaava-alue – luonnos (21.12.2023). Sitowise Oy. 29 s.
- Määttä, J. 2021. Eri kaavatasojen käyttömahdollisuudet pohjavesien suojelussa : Opas kaavoittajille. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 46 | 2020. 21 s. +liitteet
- Nurminen, S. 2023. Rakentamisen pohjavesivaikutukset ja pohjavesialueiden rakentamistapa-ohje. Opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu. 73 s. + liitteet.
- Nygård, M. 2011. Jokien hydrauliset yhteydet pohjavesimuodostumiin Vantaanjoen valuma-alueella lämpötila- ja vedenlaatuaineistojen perusteella. Pro gradu –tutkielma, Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen laitos, Geologian osasto. 23.9.2011. 115 s
- Pyttynen, J. 2000. Esiselvitys Riihimäellä sijaitsevista mahdollisesti pilaantuneista maa-alueista. Opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Ramboll Oy. 24.4.2012. Riihimäki, Räätykänmäki Koppelintie, Rakennettavuusselvitys. Riihimäen kaupunki. 3 s. + liitteet.
- Ramboll Oy. 16.12.2013. Riihimäki, valtatie 3:n ja maantie 130:n risteysalue, Maaperätutkimus ja rakennettavuusselvitys. Riihimäen kaupunki. 3 s. + liitteet.
- Riihimäen kaupunki. 25.4.2022. Riihimäen rakennusjärjestys. 25 s. + liite.
- Riihimäen kaupunki. Riihimäen kaupungin hulevesiohjelma. 48 s. + liitteet.
- Riihimäen kaupunki. 28.3.2018. Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelumääräykset. 14 s. + liite

Seppälä, R., Suomalainen, M., Mäkäläinen, E., Torkkel, M. 2021. Vantaanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022-2027. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 55|2021. 31 s.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2019. Kemikaalivuotojen ja sammutusjätevesien hallinta - opas. 30 s. + liitteet.

Väylävirasto. 2020. Pohjaveden suojele maanteillä. Väyläviraston ohjeita 19/2020. 86 s. + liitteet

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

Ympäristöministeriö. 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. 57 s. + liitteet

Ympäristöministeriö. 2010. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2010. 87 s. + liitteet.

Ympäristöministeriö. 2014. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014. 150 s. + liitteet.

Liitteet (ei julkisia):

Liite 1: Liitekartat

Liite 2: Liitetaulukko

Riihimäen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma - Päivitys 2024

Riihimäen pohjavesialueiden viimeisin suojelusuunnitelma on vuodelta 2014. Tässä päivityksessä esitellään uusimpiin tietoihin perustuvaa arviota pohjaveteen kohdistuvista riskeistä ja esitetään toimenpide-ehdotuksia riskien hallintakeinoiksi. Raportissa on myös tarkasteltu pohjaveden laadussa tapahtuneita muutoksia viimeisimmän suojelusuunnitelman laatimisaikankohdan jälkeen sekä pohjavesialueiden luokituksissa ja rajoituksissa tapahtuneita muutoksia.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Latokartanonkaari 3 (E-talo, 2.krs), 00790 Helsinki

vhvsy@vantaanjoki.fi

www.vhvsy.fi