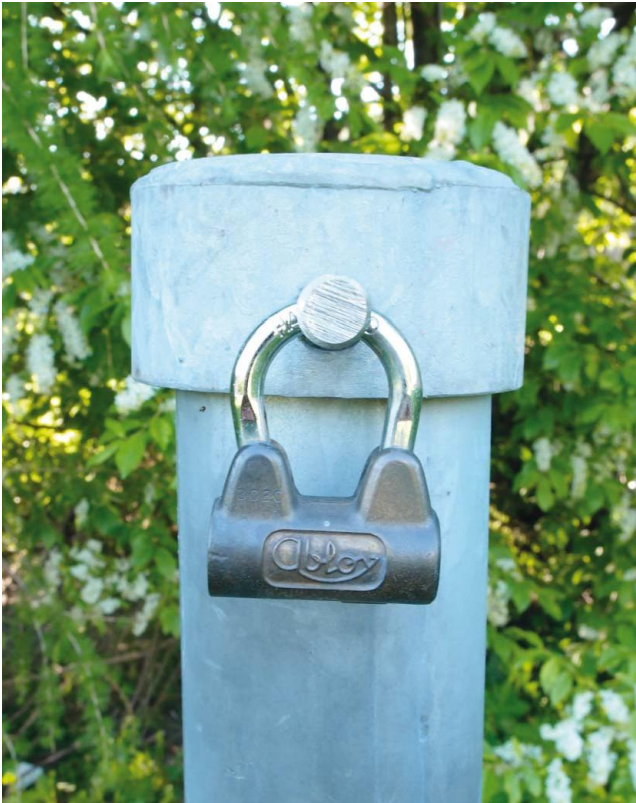
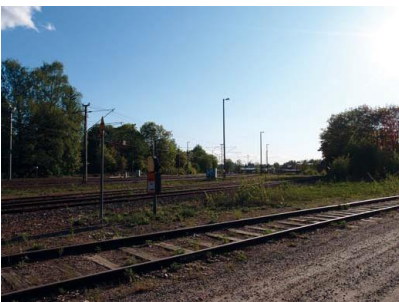


HOLLOLA – LAHTI – NASTOLA



SEUDULLINEN POHJAVEDEN SUOJELUSUUNNITELMA VUOSILLE 2012–2021

Riikka Mäyränpää (toim.)



Hollolan, Lahden ja Nastolan yhteinen seudullinen pohjaveden suojelusuunnitelma vuosille 2012–2021 kattaa kaikki alueen pohjavesialueet. Merkittävimmät pohjavesialueet sijoittuvat ensimmäiselle Salpausselälle, jolla ne muodostavat alueen läpi luode-kaakkosuunnassa kulkevan yhtäjaksoisen ketjun. Nämä pohjavesimuodostumat ovat sekä paikallisesti että valtakunnallisesti erittäin merkittäviä; Hollolan Kukonkoivu-Hatsinan pohjavesialue on sekä pinta-alaltaan että antoisuudeltaan kolmen suurimman pohjavesimuodostuman joukossa Suomessa. Alueella on lisäksi lukuisia yksittäisiä pienehköjä pohjavesialueita, jotka liittyvät Salpausselkään nähden lähes

kohtisuoraan kulkeviin harjujaksoihin. Valtaosa Lahden, Hollolan ja Nastolan asutuksesta ja pääliikenneväylistä on sijoittunut ensimmäisen Salpausselän alueelle. Suurimmat pohjaveteen kohdistuvat riskit aiheutuvat alueelle nykyisin tai aiemmin sijoittuneista toiminnoista ja niiden myötä maaperään päätyneistä pohjavedelle haitallisista aineista.

Suojelusuunnitelma on laadittu yhteistyössä työryhmän ja ohjausryhmän kanssa. Lähtötiedot ja tekstin ovat koonneet Riikka Mäyränpää ja Raisa Rihkavuori Lahden seudun ympäristöpalveluista. Ohjausryhmän jäsenet edustivat seuraavia tahoja:

Hollolan kunta
Hollolan kunta, vesihuoltolaitos
Hämeen ELY-keskus
Lahden kaupunki, maankäyttö

Lahden kaupunki, terveysturvallisuus
Lahden seudun rakennusvalvonta
Lahden seudun ympäristöpalvelut

Lahti Aqua Oy
Nastolan kunta
Nastolan kunta, vesihuoltolaitos
Päijät-Hämeen pelastuslaitos

Tekninen johtaja Heikki Salonsaari
Vesihuoltopäällikkö Juha-Pekka Ristola
Yksikön päällikkö Ulla-Maija Liski, hydrogeologi Petri Siiro
Kaavoitusarkkitehti Theodora Rissanen,
maanmittausinsinööri Juha Uurtamo
Ympäristöterveyspäällikkö Pekka Patriikka
Rakennustarkastaja Raimo Luukka
Ympäristöjohtaja Kari Porra, vesiensuojelupäällikkö Ismo Malin, ympäristönsuojelutarkastaja Eeva-Riitta Haapanen, projektikoordinaattori Raisa Rihkavuori/Riikka Mäyränpää
Toimitusjohtaja Martti Lipponen, tekninen johtaja Jouni Lillman
Tekninen johtaja Risto Helander
Vesihuoltoinsinööri Teija Laakso
Johtava palotarkastaja Helena Metsä, palotarkastaja Ari Heikkinen

Työryhmään kuuluivat Ulla-Maija Liski, Jouni Lillman, Hannu Pohjola (Lahti Aqua Oy, v. 2010 loppuun), Ismo Malin, Eeva-Riitta Haapanen, Juha Alaluukas (LSYP) sekä Raisa Rihkavuori/Riikka Mäyränpää. Pilaantuneita maita käsittelevän osion suojeleusuunnitelmaan laativat Virve Ulonen ja Kati Häme Hämeen ELY-keskuksesta. Maa-aineksenottoa käsittelevän tekstin laati Tuomo Korhonen Hämeen ELY-keskuksesta. Selvityksen pohjavesialueille sijoittuvasta yritystoiminnasta laati Mirja Myntinen Lahden seudun ympäristöpalveluista.

Suojeleusuunnitelman luonnos valmistui marraskuussa 2011. Valmistumisen yhteydessä järjestettiin pohjavesiseminaari. Luonnoksesta pyydettiin lausuntoja 11 taholta. Lisäksi luonnoksen valmistumisesta kuulutettiin Etelä-Suomen Sanomissa ja Lahden kaupungin Internet-

sivuilla, ja suojeleusuunnitelmaluonnos oli vapaasti luettavissa Lahden seudun ympäristöpalveluiden Internet-sivuilla. Kaikilla asiasta kiinnostuneilla oli mahdollisuus kommentoida suunnitelmaa.

Pohjaveden suojeleusuunnitelma hyväksyttiin Lahden kaupunginvaltuustossa 10.9.2012 ja Hollolan kunnanvaltuustossa 24.9.2012. Nastolassa kunnanjohtajan esityksestä suojeleusuunnitelman lopullisesta hyväksymisestä päätti kunnanhallitus. Suojeleusuunnitelma hyväksyttiin Nastolan kunnanhallituksessa 1.10.2012.

Suuret kiitokset ohjausryhmän ja työryhmän jäsenille sekä kaikille tahoille, jotka luovuttivat tietoja suojeleusuunnitelmaa varten tai avustivat suojeleusuunnitelman laadinnassa muulla tavoin.

Aluehallintovirasto (AVI)

Hollola, Lahti ja Nastola kuuluvat Etelä-Suomen aluehallintoviraston toimialueeseen. Aluehallintovirastot edistävät perusoikeuksien ja oikeusturvan toteutumista, peruspalvelujen saatavuutta, ympäristönsuojelua, ympäristön kestäväää käyttöä, sisäistä turvallisuutta sekä terveellistä ja turvallista elin- ja työympäristöä toimialueellaan. Aluehallintovirasto toimii valtion ympäristö- ja vesiluvkaviranomaisena.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)

Ympäristöä ja luonnonvaroja sekä elinkeinoja, työvoimaa, osaamista ja kulttuuria koskevissa tehtävissä Päijät-Häme kuuluu Hämeen ELY-keskuksen toiminta-alueelle. Liikenteeseen ja infrastruktuuriin liittyvistä tehtävistä Päijät-Hämeessä vastaa Uudenmaan ELY-keskus. ELY-keskus toimii ympäristön- ja vesiensuojelun valvontaviranomaisena.

Harju

Harjulla tarkoitetaan jäätiköiden sulamisvesitunneleihin kerrostuneita seläniteitä. Harjut koostuvat tyyppillisesti hyvin lajittuneesta, kerroksittain esiintyvistä hiekasta ja sorasta. Harjut ovat usein kerrostuneet kallioperän ruhjeiden yhteyteen.

Hulevesi

Rakennetuilta alueilta poisjohdettava sade- ja sulamisvesi.

Lahden seudun ympäristöpalvelut (LSYP)

Vastaa kunnallisista ympäristönsuojeluun liittyvistä lakisääteisistä lupa- ja valvontatehtävistä Hollolassa, Lahdessa ja Nastolassa.

Maalämpö

Maa- ja kallioperän pintaosiin varastoitunut lämpöenergia, jota voidaan hyödyntää joko maalämpökaivojen tai lämmönkeruupiirien avulla.

MATTI-rekisteri

Ympäristöministeriön ylläpitämä maaperän tilan tietojärjestelmä.

PIMA-kohde

Kohde, jossa maaperä on pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut.

Pohjaveden muodostumisalue

Pohjaveden muodostumisalueella tarkoitetaan sitä pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevää osaa, jossa maaperän vedenläpäisevyys on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

Pohjavesi

Maaperän vedellä kyllästyneisiin kerroksiin ja kallioperän halkeamiin varastoitunut vesi. Pohjaveden pinta on Suomessa keskimäärin noin 2-4 metrin syvyydessä, mutta vaihtelu on suurta ja harjualueilla pohjavettä peittävän maakerroksen paksuus voi olla kymmeniä metrejä. Pohjaveden varastoituminen ja virtausnopeus maaperässä riippuvat maaperän kyvystä pidättää vettä. Pohjavesimuodostumista parhaiten vedenottoon soveltuvat sora- ja hiekkamuodostumat, joihin varastoituu runsaasti pohjavettä ja joissa vesi on myös helposti hyödynnettävissä.

Pohjavesialue

Pohjavesialueella tarkoitetaan aluetta, jolla on vaikutusta akviferin veden laatuun tai muodostumiseen. Vyöhyke ulottuu hyvän tiiviysasteen yhtenäisesti omaavaan maaperään saakka (esim. savisilttimuodostuman kerrospaksuus >3 m). Kaikissa tapauksissa rajausta ei ole voitua ulottaa tällaisiin kerrostumiin, kuten laajalle varsinaisen muodostuman ulkopuolelle ulottuvien hiekkojen kohdalla. Pohjavesialueen ulkoraja voidaan piirtää yleispiirteiseksi ja mahdollisesti maastossa helposti havaittavaksi.

Pohjavesialueiden luokitus

Kartoitetut pohjavesialueet on luokiteltu käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa mukaan kolmeen luokkaan:

- 1) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I luokan pohjavesialue),
- 2) vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (II luokan pohjavesialue) sekä
- 3) muu pohjavesialue (III luokan pohjavesialue).

POSKI-projekti

POSKI-projektissa (Pohjavesiensuojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojekti) kootaan ja täydennetään perustiedot sora- ja kallioalueiden kiviainesten määrästä ja laadusta, niiden geologisista, biologisista ja maisemallisista arvoista sekä soveltuvuudesta kiviaineshuoltoon ja

vedenhankintaan. Projektin yhteydessä on käyty läpi III luokan pohjavesialueet ja tehty muutoksia näiden alueiden pohjavesialueluokitukseen. Hanke kestää Päijät-Hämeessä vuoden 2012 loppuun.

RASTAS-hanke

RASTAS-hankkeen (Raakaveden saannin turvaaminen strategisesti merkittävillä pohjavesialueilla) tavoitteena on edistää pohjaveden suojelua ja turvata vedenhankinta Päijät-Hämeen alueella. Hankkeessa toteutetaan viisi osahanketta, joissa maakunnan vedenhankinnalle tärkeillä pohjavesialueilla toteutetaan hydrogeologinen rakenneselvitys.

Riskipohjavesialue

Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 on määritetty riskipohjavesialueiksi sellaiset I tai II luokan pohjavesialueet, joilla ihmisen toiminta mahdollisesti aiheuttaa merkittävän riskin pohjaveden laadulle.

Arviointi riskipohjavesialueista perustuu tietoihin alueen maankäytöstä, ihmistoiminnasta ja pohjaveden laadusta sekä pohjavesialueen merkittävydestä vedenhankinnassa.

Salpausselän reunamuodostuma

Salpausselällä tarkoitetaan Suomessa kolmea suurta reunamuodostumaa, joista I ja II Salpausselkä kulkevat koko Etelä-Suomen läpi. Reunamuodostumat ovat kerrostuneet jäätikön reunan eteen jäätikön reunan pysähdyttyä paikoilleen muutaman sadan vuoden ajaksi. Erilaisesta muodostumistavastaan johtuen reunamuodostumat eroavat rakenteeltaan merkittävästi harjuista. Kokonaisuutena reunamuodostumien kerrosrakenne on tyypillisesti monimutkainen ja kerroksissa vaihtelevat raekooltaan ja lajittuneisuudeltaan erilaiset kerrokset. Yleispiirteiltään reunamuodostumien jäätikönpuoleiset sivut ovat usein moreenia ja vastakkaiset, suojanpuoleiset sivut koostuvat useimmiten lajittuneesta, raekooltaan varsin hienosta aineksesta.

ESIPUHE.....	3	4.5. Maa-ainesten otto.....	45
KÄSITTEET.....	5	4.5.1. Maa-ainesten ottamistoiminnasta aiheutuvien riskien arviointi.....	45
1. SUOJELUSUUNNITELMAN TAVOITTEET.....	8	4.5.2. Toimenpidesuosituksset.....	48
1.1. Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö ja ohjeistus.....	9	4.6. Muuntamot.....	48
1.2. Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö ja määräykset.....	10	4.6.1. Muuntamoista aiheutuvien riskien arviointi.....	50
1.2.1. Ympäristönsuojelulaki ja vesilaki.....	10	4.6.2. Toimenpidesuosituksset.....	50
1.2.2. Vesienhoitolaki.....	12	4.7. Maa- ja metsätalous.....	50
1.2.3. Kunnan ympäristönsuojelumääräykset ja rakennusjärjestys.....	12	4.7.1. Pohjavesialueilla sijaitseva maa- ja metsätalous.....	51
2. SUUNNITELMA-ALUEEN KUNNAT.....	13	4.7.2. Maa- ja metsätaloudesta aiheutuvien riskien arviointi.....	52
3. SUUNNITELMA-ALUEEN POHJAVESIALUEET JA NIIDEN KÄYTTÖ.....	16	4.7.3. Toimenpidesuosituksset.....	54
3.1. Vedenottamot ja vedenottamoiden suoja-alueet.....	20	4.8. Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet (PIMA-kohteet).....	55
3.2. Pohjaveden laatu suunnitelma-alueella.....	23	4.8.1. PIMA-kohteista aiheutuvien riskien arviointi.....	56
3.3. Pohjavesialueiden luokitus- ja rajausmuutostarpeet.....	26	4.8.2. Toimenpidesuosituksset.....	57
4. POHJAVESIALUEILLE SJOITTUVAT RISKI-TOIMINNOT JA NIIDEN ARVIOINTI.....	28	4.9. Hulevedet.....	57
4.1. Asutus.....	28	4.9.1. Hulevesistä aiheutuvan riskin arviointi.....	58
4.1.1. Asutuksesta aiheutuvien riskien arviointi.....	28	4.9.2. Toimenpidesuosituksset.....	59
4.1.1.1. Maankäyttö.....	28	4.10. Hautausmaat.....	59
4.1.1.2. Öljylämmitys.....	29	4.10.1. Hautausmaista aiheutuvien riskien arviointi.....	60
4.1.1.3. Kaukolämpö.....	30	4.10.2. Toimenpidesuosituksset.....	61
4.1.1.4. Maalämpö.....	30	5. ENNAKOIVA POHJAVEDEN SUOJELU.....	61
4.1.1.5. Viemäriverkosto ja jätevedenpumppaamot.....	33	5.1. Pohjavesialueiden huomioiminen nykyisessä kaavoituksessa.....	61
4.1.2. Toimenpidesuosituksset.....	33	5.1.1. Maakuntakaava.....	61
4.2. Liikenne ja tienpito.....	35	5.1.2. Yleiskaava.....	62
4.2.1. Liikenteestä ja tienpidosta aiheutuvan riskin arviointi.....	35	5.1.3. Asemakaava.....	62
4.2.1.1. Teiden kunnossapito.....	37	5.1.4. Pohjaveden suojelun huomioiminen maankäytön suunnittelun ohjeistuksessa.....	63
4.2.1.2. Pohjavesisuojaukset.....	38	5.2. Toimenpidesuosituksset maankäytön suunnitteluun.....	63
4.2.1.3. Vaarallisten aineiden kuljetukset.....	38	5.3. Pohjaveden laadun ja määrän valvonta.....	64
4.2.2. Toimenpidesuosituksset.....	39	5.3.1. Vedenottamot ja vesijohtoverkostot.....	65
4.3. Rautatiet.....	39	5.3.2. Ympäristölupalaitosten veloitetarkkailu ja muu pohjaveden laadun ja määrän seuranta.....	65
4.3.1. Rautateistä aiheutuvan riskin arviointi.....	40	5.3.3. Toimenpidesuosituksset.....	66
4.3.1.1. Ratapiha-alueet.....	40	5.4. Pohjaveden suojelusuunnitelman seuranta.....	67
4.3.1.2. Tasoristeykset.....	42	KIRJALLISUUS.....	68
4.3.1.3. Vaarallisten aineiden kuljetukset.....	42	Liite 1 TOIMENPIDEOHJELMA.....	71
4.3.2. Toimenpidesuosituksset.....	42	Liite 2 SUUNNITELMA-ALUEEN POHJAVESIALUEET.....	77
4.4. Yritystoiminta.....	43	Liite 3 POHJAVEDEN SUOJELUA KÄSITTELEVÄT SÄÄDÖKSET.....	86
4.4.1. Yritystoiminnasta aiheutuvien riskien arviointi.....	43	Liite 4 POHJAVEDESTÄ SUUNNITELMA-ALUEELLA TODETTUJA EPÄPUHTAUKSIA.....	87
4.4.2. Toimenpidesuosituksset.....	44	Liite 5 SUOJELUSUUNNITELMAN PIMA-SELVITYSKOhteet.....	88
		Liite 6 VEDENOTTAMOIDEN SUOJAVYÖHYKKEET.....	90
Tietolaatikko I	POHJAVESIALUEIDEN LUOKITTELU		9
Tietolaatikko II	POHJAVEDEN PILAAMISKIELTO ja VESILAKI		11
Tietolaatikko III	POHJAVESIALUE JA POHJAVEDEN MUODOSTUMISALUE		15
Tietolaatikko IV	MAALÄMPÖJÄRJESTELMISTÄ POHJAVEDELLE AIHEUTUVAT RISKIT		32
Tietolaatikko V	MAA-AINESTEN OTTOON JA KIVIAINEKSEN JALOSTUKSEEN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ		49
Tietolaatikko VI	MAATILAN YMPÄRISTÖLUVANTARVE		51
Tietolaatikko VII	NITRAATTIASETUKSEN KESKEISIMMÄT POHJAVESIÄ KOSKEVAT SÄÄDÖKSET		53
Tietolaatikko VIII	METSÄSERTIFIKAATIT		55

1. SUOJELUSUUNNITELMAN TAVOITTEET

Pohjaveden suojelusuunnitelman tarkoituksena on turvata pohjavesivarojen säilyminen käyttökelpoisina siten, ettei pohjavesialueen maankäyttömuotoja rajoiteta tarpeettomasti. Suojelusuunnitelmassa kootaan yhteen tietoa suunnitelma-alueen geologisista ja hydrogeologisista ominaisuuksista, alueella sijaitsevista pohjavedelle riskin aiheuttavista tekijöistä sekä toimenpidesuosituksista, joilla riskejä voidaan ehkäistä, pienentää tai kokonaan poistaa. Suojelusuunnitelmaa voidaan hyödyntää suunnitelma-alueen maankäytön suunnittelussa, pohjaveden seurantatarpeiden kartoituksessa sekä pohjavesiin mahdollisesti vaikuttavien onnettomuuksien ja vahinkojen torjumisessa. Suojelusuunnitelma on tarkoitettu ohjeistukseksi eikä sillä ole sitovia juridisia seurausvaikutuksia. Suojelusuunnitelman olennaisin osa on sen pohjalta laadittava toimenpideohjelma. Toimenpideohjelman toteutuminen edellyttää kunnan ja muiden asianosaisten tahojen sitoutumista ohjelman noudattamiseen esitetyn aikataulun mukaisesti. Toimenpideohjelmaa toteutetaan kaava-, ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksillä sekä valvonnalla. Lähtökohtana suojelusuunnitelman laatimiseen on EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi ja sen pohjalta laaditut vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat. Näissä suunnitelmissa keskeiseksi toimeksi pohjaveden suojelussa nostetaan pohjaveden suojelusuunnitelma. Suomen ympäristökeskus on laatinut selvityksen suojelusuunnitelman laadinnasta (Rintala ym. 2007). Selvityksessä on esitetty suosituksia suojelusuunnitelman sisällöstä ja rakenteesta, kuten esille nostettavista riskikohteista sekä suunnitelman yleisestä rakenteesta. Hollolan, Lahden ja Nastolan seudullisen pohjaveden suojelusuunnitelman pohjana on käytetty tätä ohjeistusta.

Lahden seudun kunnista Lahdessa on laadittu edellinen suojelusuunnitelma vuonna 1995 ja Hollolassa ja Nastolassa molemmissa vuonna 1999. Hollolan, Lahden ja Nastolan ympäristönsuojelutoimet yhdistettiin vuonna 2006 Lahden seudun ympäristöpalveluiksi. Tästä johtuen oli luontevaa, että kuntien suojelusuunnitelmia päivitettäessä tiedot ja toimenpidesuosituksukset kootaan koko seudun kattavaksi seudulliseksi pohjaveden suojelusuunnitelmaksi. Näin kuntien käytännöt saadaan mahdollisimman yhdenmukaisiksi. Toimenpideohjelma on suojelusuunnitelman liitteenä (liite 1).

Aineistona suunnitelman laadinnassa on käytetty alueelle aiemmin laadittuja suojelusuunnitelmia ja muita aiempia selvityksiä. Osana valmistelutyötä on selvitetty pohjaveden laatua seudun lähteissä sekä osassa uusia pohjaveden havaintoputkia. Suunnitelmatyön aikana Geologian tutkimuskeskus (GTK) on tehnyt rakenneselvityksiä Kolavan, Villähteen ja Nastonharju-Uusikylä A ja B- pohjavesialueilla. Suojelusuunnitelman laatimistyön kanssa samanaikaisesti käynnissä olleen RASTAS-hankkeen yhteydessä laadittiin rakenneselvitys Kukonkoivu-Hatsinan pohjavesialueella. Tietoja on täydennetty eri tietokannoista saadulla aineistolla sekä pyydetty käytön tiedoista vastaavilta tahoilta.

Seudullinen pohjaveden suojelusuunnitelma on laadittu määräajaksi vuosille 2012–2021, mutta suunnitelmaa voidaan päivittää tarpeen mukaan määräajan sisällä. Näin mahdollistetaan uusimman pohjavesitiedon huomioiminen ohjeistuksessa ja toiminnoissa. Suojelusuunnitelman päivitystyötä koordinoi seudullinen pohjavesityöryhmä.

POHJAVESIALUEIDEN LUOKITTELU

Suomessa pohjavesialueet luokitellaan käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa perusteella kolmeen luokkaan:

- **1. Luokka:** *vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet, joita käytetään tai tullaan seuraavien vuosikymmenien aikana käyttämään vedenhankintaan, tai ne ovat muista syistä tarpeellisia*
- **2. Luokka:** *vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet, joille ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muuhun vedenhankintaan*
- **3. Luokka:** *edellisten ulkopuolelle jäävät pohjavesialueet, joiden hyödynnettävyyden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisuhan selvittämiseksi*

Hanski (toim.) (2010).

1.1. Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö ja ohjeistus

Pohjaveden suojelusuunnitelmien laatimisen taustalla on EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60 EY), jonka artiklan 5 liitteen II (kohta 2) mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on suoritettava ominaispiirteiden alkutarkastelu; käytännössä alkutarkastelu on suoritettu Suomessa pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusprojektin kautta. Alkutarkastelun perusteella suoritetaan lisätarkastelu niistä pohjavesimuodostumista, joilla ei mahdollisesti vallitse pohjaveden hyvä määrällinen tai kemiallinen tila. Lisätarkastelussa selvitetään riskin suuruutta ja ihmistoiminnan vaikutusta pohjavesimuodostuman tilaan sekä tarpeen mukaan muun muassa pohjavesimuodostuman geologisia ja hydrogeologisia piirteitä, maaperän ominaispiirteitä alueella sekä pohjavesimuodostuman ja siihen liittyvien maaekosysteemien ja pintavesien välistä vuorovaikutusta. Lisäselvitykset tarkoittavat Suomessa käytännössä pohjaveden suojelusuunnitelman laatimista, sillä Suomessa tehdyt suojelusuunnitelmat ovat sisällöltään lisäselvityksen ohjeistusta vastaavia, joskin usein kattavampia. On kuitenkin huomattava, että koska suojelusuunnitelmia on tehty Suomessa jo ennen vesipuitedirektiivin voimaantuloa ja koska suojelusuunnitelmien laatimiseen ei alun perin ollut selkeää

ohjeistusta, on suunnitelmien kattavuudessa ja ajantasaaisuudessa vaihtelua. Nastolan vuonna 1999 valmistunut pohjaveden suojelusuunnitelma laadittiin Ympäristöministeriön ohjauksella malliksi siihen, minkälaisia suojelusuunnitelmien tulisi rakenteeltaan ja sisällöltään olla. Tämän jälkeen Rintala ym. (2007) ovat selvittäneet suojelusuunnitelmiin liittyviä tarpeita. Tämän selvityksen pohjalta laadittiin Iisalmen ja Lapinlahden alueelle mallisuunnitelma (Remes & Valta 2007).

Vesipuitedirektiivissä asetettujen pinta- ja pohjaveden laadullisten ja määrällisten tavoitteiden saavuttamiseksi alueelliset ympäristökeskukset (nykyiset ELY-keskukset) ovat laatineet vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat, joita päivitetään kuusivuotiskausittain. Lähes koko Lahden seudun kattavassa Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa määritellään pinta- ja pohjavesien tilatavoitteet vesienhoitosuunnitelman ohjelmakaudelle sekä esitetään toimenpiteet, joilla tavoiteltu tila on mahdollista saavuttaa (Kymijoen-Suomenlahden... 2009). Hollolan läntiset osat kuuluvat Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen, mutta Hollolan pohjavesialueista tälle alueelle sijoittuu vain pieniä alueita Kukonkoivu-Hatsinan pohja-

vesialueen läntisimmistä osista. Käytännössä vesienhoitosuunnitelma ja siihen liitetty toteutusohjelma muodostavat rungon pohjaveden suojelusuunnitelmien laatimiselle sekä jo olemassa olevien suojelusuunnitelmien tarkistamiselle nostamalla esiin pohjavesien suojelun kannalta olennaisimmat tekijät. Näitä tekijöitä ovat pohjavedelle riskin aiheuttavien tekijöiden tunnistaminen ja riskin ehkäiseminen sekä tarkemman ja kattavamman tiedon kerääminen pohjavesialueista sekä pohjaveden laadusta ja

määrästä. Vesienhoitosuunnitelmia laadittaessa alueelliset ympäristökeskukset laativat myös omaa aluettaan koskevan vesienhoidon toimenpideohjelman, jossa kuvataan alueen vesien tila, vesien tilaan vaikuttavat tekijät sekä toimenpiteet, joilla vesien hyvä laadullinen ja määrällinen tila on mahdollista saavuttaa vuoteen 2015 mennessä. Lahden, Hollolan ja Nastolan vesiensuojelua käsitellään Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 (Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelma 2010).

1.2. Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö ja määräykset

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi antaa suuntaviivat pohjaveden suojelulle ja siihen liittyvälle tutkimukselle. Direktiivin tarkoituksena on edistää vesivarojen käyttöä, ennaltaehkäistä pohjavesien pilaantumista ja vähentää jo tapahtunutta pilaantumista. Tavoitteena on saavuttaa pohjavesien hyvä määrällinen ja laadullinen tila vuoden 2015 loppuun mennessä. Suomen lainsäädännössä pohjaveden suojelu perustuu pääosin ympäristönsuojelulakiin ja -asetukseen sekä vesilakiin. Pohjaveden määrän

ja laadun seurannasta säädetään vesienhoitolaissa (laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä). Näiden lisäksi pohjaveden suojelusta säädetään muun muassa maa-ainelaille sekä öljy- ja kemikaalilainsäädännössä. Lisäksi kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä ja rakennusjärjestyksessä on annettu paikallisiin olosuhteisiin liittyviä määräyksiä. Luettelo pohjaveden suojeluun liittyvästä lainsäädännöstä on koottu liitteeseen 3.

1.2.1. Ympäristönsuojelulaki ja vesilaki

Ympäristönsuojelulain (86/2000) 1 luvun 8 §:ssä on säädetty pohjaveden pilaamiskiellosta. Pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton eikä siitä siten voida poiketa. Pohjaveteen liittyvistä vesitalousasioista on säädetty vesilaisissa. Vuoden 2012 alussa voimaan astuneessa vesilaisissa (587/2011) ei pohjaveden muuttamiskieltoa ole esi-

tetty samassa muodossa kuin aiemmassa vesilaisissa (Vesilain 88/2000 1 luvun 18 §), mutta periaate on pysynyt samana. Poikkeamiseen vesilaisissa pohjaveden muuttamisesta säädettyistä rajoituksista voidaan hakea lupaa aluehallintovirastolta (ks. Tietolaatikko II).

POHJAVEDEN PILAAMISKIELTO **(Ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §)**

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

- 1) tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua;
- 2) toisen kiinteistöllä oleva pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
- 3) toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen yksityistä etua (pohjaveden pilaamiskielto).

Ympäristönsuojelulaki 86/2000

VESILAKI **(3 luvun 2 §)**

Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos:

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

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

Vesilaki 587/2011

Ympäristönsuojelulain 4 luvun 28 §:n mukaisesti ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava ympäristölupa. Luvanvaraisista toiminnoista on säädetty tarkemmin ympäristönsuojeluasetuksella (169/2000). Ympäristönsuojelulain 12 luvun 75 §:n nojalla se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

Vesitaloushankkeella on vesilain 3 luvun 3 §:n mukaisesti oltava tietyissä tilanteissa aina lupaviranomaisen lupa riippumatta siitä, aiheutuuko hankkeesta 3 luvun 2 §:ssä tarkoitettuja seurauksia. Lupa tarvitaan, jos vettä

otetaan yli 250 m³/vrk tai jos vettä muun toimenpiteen seurauksena poistuu pohjavesiesiintymästä muutoin kuin tilapäisesti vähintään 250 m³/vrk. Lupa tarvitaan myös siinä tapauksessa, että vettä imeytetään maahan tekopohjaveden muodostamiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi. Pohjaveden ottamisesta on ilmoitettava valtion valvontaviranomaiselle vähintään 30 vuorokautta ennen toimenpiteen aloittamista, jos vettä otetaan yli 100 m³/vrk ja ottaminen ei vesilain 3 luvun 2 tai 3 §:n mukaan edellytä lupaa. Lupapäätöksessä on annettava tarpeelliset määräykset vesistön ja pohjavesiesiintymän tilan säilyttämistä varten tarpeellisista toimenpiteistä ja laitteista (3 luvun 10 §).

1.2.2. Vesienhoitolaki

Vesienhoitolaille (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004) ja vesienhoitoasetuksella (Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006) säädetään muun muassa vesien tilan seurannasta ja vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelman laadinnasta sekä pohjavesialueiden rajauksesta ja pohjavesialueisiin liittyvän tiedon kokoamisesta. Vesienhoitolain 2 luvun 9 §:n mukaan vesienhoitoalueella pinta- ja pohjavesien seuranta on järjestettävä

niin, että niiden tilasta saadaan yhtenäinen ja monipuolinen kokonaiskuva. Pohjaveden seurannan järjestämisestä, seurantapaikoista ja seurantatiheydestä säädetään vesienhoitoasetuksen 4 luvun 15, 16 ja 20 §:ssä. Pohjavesien tilan arvioimisesta säädetään vesienhoitoasetuksen 3 luvun 14 §:ssä, jonka mukaan pohjavedet luokitellaan hyvään tai huonoon tilaan kemiallisen ja määrällisen tilan perusteella sen mukaan, kumpi niistä on huonompi.

1.2.3. Kunnan ympäristönsuojelumääräykset ja rakennusjärjestys

Kunnanvaltuusto voi antaa ympäristönsuojelulain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä (ympäristönsuojelulain 2 luvun 19 §). Kuntien ympäristönsuojelumääräykset eivät koske ympäristönsuojelulain perusteella luvanvaraista toimintaa. Pohjaveden laadun ja määrän suojelun osalta ympäristönsuojelumääräykset voivat koskea

- toimia, rajoituksia ja rakennelmia, joilla ehkäistään päästöjä tai niiden haitallisia vaikutuksia
- alueita, joille ei ympäristön erityisen pilaantumista vaaran vuoksi saa johtaa jätevesiä
- vyöhykkeitä tai alueita, joilla lannan ja lannoitteiden sekä maataloudessa käytettävien ympäristölle haitallisten aineiden käyttöä rajoitetaan

Maankäyttö- ja rakennuslain 1 luvun 14 §:n mukaan kunnassa tulee olla rakennusjärjestys. Rakennusjärjestyksessä annetaan paikallisista oloista johtuvat suunnitelmallisen ja sopivan rakentamisen, kulttuuri- ja luonnonarvojen huomioon ottamisen sekä hyvän elinympäristön toteutumisen ja säilyttämisen kannalta tarpeelliset määräykset. Rakennusjärjestyksen määräykset voivat koskea rakennuspaikkaa, rakennuksen kokoa ja sen sijoittumista, rakennuksen sopeutumista ympäristöön, rakentamistapaa, istutuksia, aitoja ja muita rakennelmia, rakennetun ympäristön hoitoa, vesihuollon järjestämistä, suunnittelutarvealueen määrittelyä sekä muita niihin rinnastettavia, paikallisia rakentamista koskevia seikkoja. Rakennusjärjestyksessä olevia määräyksiä ei sovelleta, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa, asemakaavassa tai Suomen rakentamismääräyskokoelmassa on asiasta toisin määrätty.

2. SUUNNITELMA-ALUEEN KUNNAT

Hollolan, Lahden ja Nastolan muodostama alue on kooltaan noin 1 050 km², josta maapinta-alan osuus on noin 920 km². Hollolassa, Lahdessa ja Nastolassa oli vuoden 2011 lopussa yhteensä noin 139 400 asukasta. Vuoden

2008 tietojen mukaan alueen asukkaista 63 % asui pohjavesialueella; hollolalaisista pohjavesialueella asui 43 %, lahtelaisista 67 % ja nastolalaisista 70 % (taulukko 1). Pohjavesialueet on esitetty kartalla liitteessä 7.

Taulukko 1. Hollolan, Lahden ja Nastolan pinta-alat ja asutus (Väestörekisterikeskus 2012, Kuparinen 2011, Maanmittauslaitos 2011).

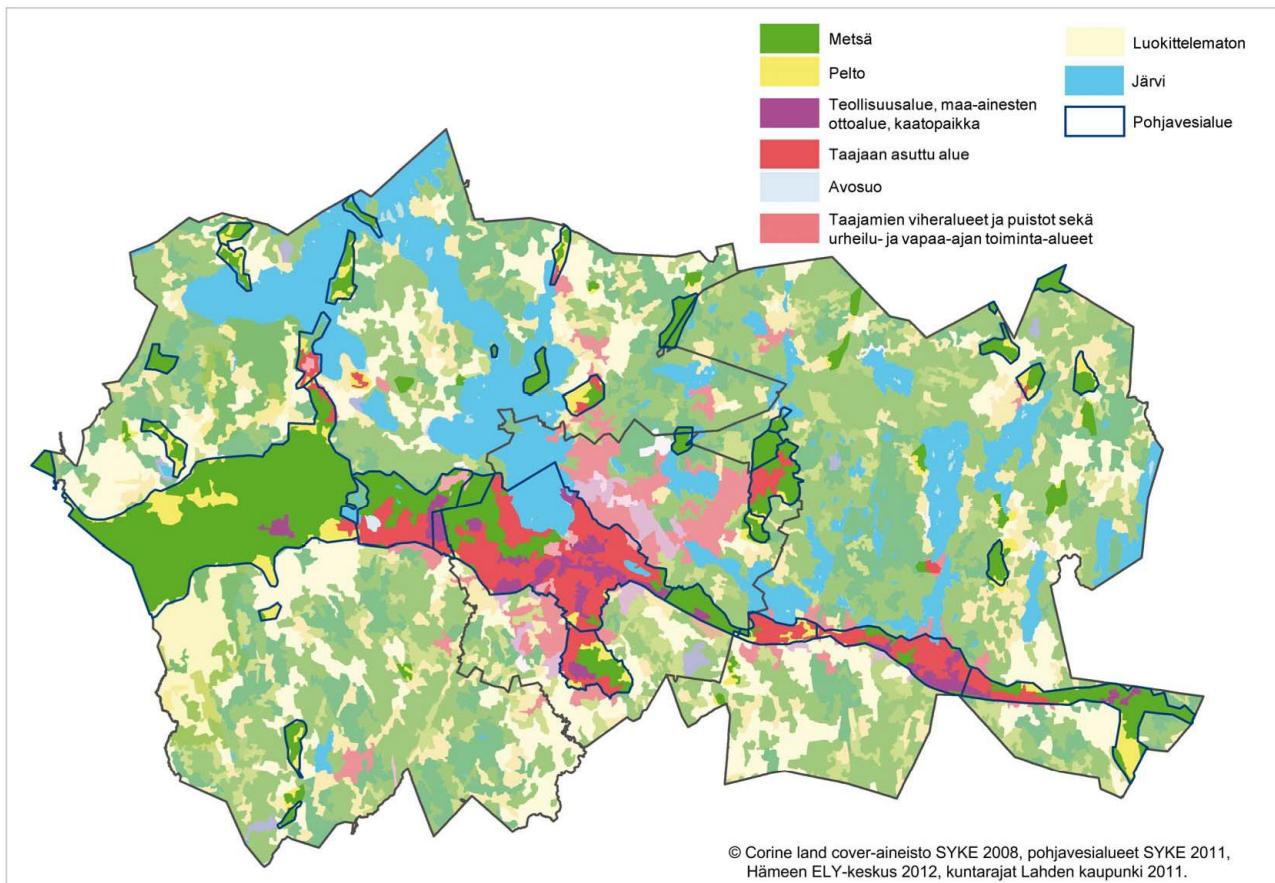
	Hollola	Lahti	Nastola	Koko seutu
Seudun kokonaispinta-ala km²	531	155	363	1049
Maapinta-ala km²	463	135	324	922
Vesiala km²	68	20	39	127
Asukkaita 31.12.2011	22 020	102 320	15 020	139 360
Asukkaita 31.12.2008	21 750	100 100	15 050	136 900
Asukkaita pohjavesialueilla 31.12.2008	9 300	66 700	10 600	86 600
Pohjavesialueella asuvien asukkaiden % -osuus koko asukasluvusta v. 2008	43	67	70	63

Lahden seudun kunnissa suurin osa pinta-alasta on metsää, joka peittää lähes 60 % seudun kokonaispinta-alasta. Viljellyn alan osuus on noin 20 % ja asutun alueen osuus

noin 7%. Pohjavesialueilla metsä kattaa noin puolet alasta ja asuttu alue noin viidenneksen. Pellot peittävät pohjavesialueiden alasta noin 10 % (taulukko 2, kuva 1).

Taulukko 2. Maankäyttömuodot Hollolassa, Lahdessa ja Nastolassa. Pohjavesialueen pinta-ala suunnitelma-alueella on noin 178 km² (Corine... 2010, OIVA... 2012).

Maankäyttömuoto	Maankäyttömuoto, km ²	%-osuus kokonaispinta-alasta	Pinta-ala pohjavesialueella km ²	%-osuus pohjavesialueen kokonaispinta-alasta
Metsäala	604	57	98	55
Peltoala	227	22	17	10
Järvet	120	11	9	5
Asuinalueet	72	7	37	21
Teollisuus ja palvelut, maa-aineksen otto, kaatopaikat	21	2	12	7
Viheralueet ja puistot, urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet	5	0,5	2	1
Kosteikot ja avosuot	5	0,5	0,4	0,2



Kuva 1. Maankäyttö Hollolassa, Lahdessa ja Nastolassa. Kartta on laadittu Corine 2006-aineiston perusteella (Corine... 2010). Pohjavesialueille sijoittuva maankäyttö näkyy kartalla korostetuilla väreillä.

Alueen yleisin kivilaji on graniitti. Graniitin lisäksi alueella on laajoina esiintyminä kiilteitä sekä graniittia muistuttavaa granodioriittia. Näiden lisäksi Hollolassa I Salpausselän pohjoispuolella on pienempiä kvartsiitti- ja metavulkaniittiesiintymiä. Esiintymistä merkittävin on Tiirismaan kvartsiittinen jäännösvuori, jonka korkein kohta on 222 metriä merenpinnan yläpuolella ja noin 141 metriä Vesijärven pintaa korkeammalla.

Alueen maa-ainekoostumukseen on vaikuttanut voimakkaasti viimeinen jääkausi, josta johtuen yleisimpiä maalajeja ovat moreeni, savi ja hiekka sekä avokalliot. Maaperän tyyppin osalta Alue voidaan jakaa kahteen osaan. Hollolan ja Lahden muodostaman länsiosan yleisimmät maalajit ovat moreeni ja savi, joiden lisäksi harjut ja I Salpausselkä koostuvat pääosin hiekasta ja Salpausselkä osin myös sorasta. Näiden lisäksi Hollolan ja

Lahden alueella on jonkin verran hienohietaa, hiesua ja avokallioita. Nastolassa maaperä on pintaosiltaan pääosin avokalliota, savea sekä avokallioiden lomaan kasautunutta moreenia. Näiden lisäksi alueella on jonkin verran hietaa ja saraturvetta. Salpausselän ja harjujen alueella maaperä on Nastolassa pääosin hiekkaa. Salpausselän reunamuodostuman osalta on syytä kuitenkin huomioida, että reunamuodostumat eivät yleensä koostu vain yhdestä maalajista, vaan muodostuman rakenne voi olla maalajien osalta hyvinkin monimutkainen. Pintamaalajia (maalaji metrin syvyydellä maanpinnalta) kuvaava maalajiluokitus ei siis välttämättä vastaa koko muodostuman maalajia, sillä kallioperää peittävän maakerroksen paksuus vaihtelee suunnitelma-alueella ensimmäisen Salpausselän alueella muutamasta metrillä kymmeneen metriin.

Tietolaatikko III

POHJAVESIALUE JA POHJAVEDEN MUODOSTUMISALUE

- *Pohjavesialue on alue, jolla on vaikutusta akviferin veden laatuun tai muodostumiseen. Pohjavesialueen raja ulottuu tiiviiseen maaperän asti, esimerkiksi kerrospaksuudeltaan yli 3 metrin savisilttumuodostumaan. Kaikissa tapauksissa ei pohjavesialuetta voida ulottaa tällaisiin kerrostumiin. Tällaisia tapauksia ovat muun muassa laajalle varsinaisen muodostuman ulkopuolelle ulottuvien hiekkojen kohdalla. Joissain tapauksissa pohjavesialueen raja joudutaan piirtämään yleispiirteiseksi ja mahdollisesti maastossa helposti havaittavaksi.*
- *Pohjaveden muodostumisalue on pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevä osa, jossa maaperän vedenläpäisevyys on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää. Muodostumisalue on alue, jonka perusteella lasketaan arvio pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrästä.*

Britschgi ym. (2009)

3. SUUNNITELMA-ALUEEN POHJAVESIALUEET JA NIIDEN KÄYTTÖ

Suojelusuunnitelmassa suunnitelma-alueella tarkoitetaan Hollolan, Lahden ja Nastolan luokiteltuja pohjavesialueita. Suunnitelma-alueella on yhteensä 31 pohjavesialuetta, joista I luokan pohjavesialueita on 18, II luokan pohjavesialueita 12 ja III luokkaan kuuluvia 1.

Pohjavesialueiden kokonaispinta-ala on noin 178 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on noin 112 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu yhteensä n. 104 300 m³/d (taulukko 3).

Taulukko 3. Pohjavesialueiden jakautuminen, alueiden pinta-ala ja antoisuus kunnittain (OIVA... 2012).

	HOLLOLA	LAHTI	NASTOLA	KOKO SEUTU
1. luokan pohjavesialue (lkm)	10	5	3	18
2. luokan pohjavesialue (lkm)	7	1	4	12
3. luokan pohjavesialue (lkm)	-	-	1	1
Pohjavesialueiden kokonaispinta-ala (km ²)	91	58	29	178
Muodostumisalueiden kokonaispinta-ala (km ²)	66	30	17	112
Pohjavesialueen osuus kunnan kokonaispinta-alasta %	17	37	8	17
Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (m ³ /d)	57870	35280	11120	104260

Huomattavimmat pohjavesialueet sijoittuvat alueen läpi kulkevalle ensimmäiselle Salpausselälle. Näiden valtakunnallisestikin merkittävien pohjavesialueiden lisäksi alueella on lukuisia pienempiä pohjavesialueita, jotka ovat muodostuneet Salpausselkään nähden lähes kohtisuoraan kulkeviin pitkittäisharjuihin ja pienempiin sora- ja hiekkamuodostumiin. Hollolan, Lahden ja Nastolan pohjavesialueet ja niiden keskeisimmät tiedot on esitetty

taulukossa 4. Kattavampi taulukko pohjavesialueista on liitteessä 2. Tiedot on koottu seudun kunnissa aiemmin laadituista suojelusuunnitelmista, Suomen ympäristökeskuksen ja alueellisten ympäristökeskusten ylläpitämästä POVET-tietokannasta sekä alueella tehdyistä pohjavesialueiden rakenneselvityksistä. POVET-tietokanta on osa Ympäristöministeriön ylläpitämää OIVA-järjestelmää, jonne on koottu pohjavesialueiden ajantasaiset tiedot.

Taulukko 4. Hollolan, Lahden ja Nastolan luokitellut pohjavesialueet. Pinta-alasarakkeeseen on merkitty pohjavesialueen kokonaispinta-ala ja sulkuihin pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala. Taulukossa on mainittu myös luokittelu hyvään tai huonoon tilaan sekä mahdollinen luokitus riskipohjavesialueeksi (Britschgi ym. 2009). Perustelut näihin luokitteluihin on esitetty luvussa 3.2.

Pohjavesialue	Pohjavesialue, km ² (muodostumis- alue, km ²)	Antoisuus m ³ /d	Veden laatu	Muuta
HOLLOLA				
1. luokan pohjavesialueet				
Herrala (0409801)	1,39 (0,56)	500	Luokiteltu hyvään tilaan. pH kuitenkin lievästi alhainen.	Herralan vedenottamo
Isosaari (0409808)	1,15 (0,79)	500	Luokiteltu hyvään tilaan	
Kirkonseutu (0409806)	2,29 (0,89)	600	Luokiteltu hyvään tilaan.	Pappilan ja Pappilanrinteen vedenottamoilla vedenotto on lopetettu.
Kukkila (0409809)	1,91 (0,75)	1000	Luokiteltu hyvään tilaan. Kohonnut nitraattipitoisuus, joka ajoittain ylittää talousveden laatuvaatimukset. Sulfaattipitoisuus, sähkönjohtavuus ja kalsium luontaisesti kohonneet, eivät kuitenkaan ylitä talousveden laatuvaatimuksia. Vesi on lievästi hapanta.	Kukkilan vedenottamo
Kukonkoivu- Hatsina (0409851)	61,09 (48,84)	45000	Luokiteltu hyvään tilaan. Korpikylän alueella kloridipitoisuus kohonnut.	Ruopan, Myllymäen ja Sairakkalan toiminnassa olevat vedenottamot. Jakautuu useisiin erillisiin pohjaveden valuma-alueisiin. Riskipohjavesialue.
Manskivi (0409802 A)	0,95 (0,5)	200	Luokiteltu hyvään tilaan.	
Manskivi (0409802 B)	1,32 (0,6)	480	Luokiteltu hyvään tilaan.	Laitialan leirikeskuksen ja Laitialan kartanon vedenottamot.
Paimelanvuori (0409811)	1,09 (0,45)	250	Luokiteltu hyvään tilaan	
Salpakangas (0409852)	11,5 (8,37)	6500	Luokiteltu hyvään tilaan. Kohonnut kloridipitoisuus. Pohjavedessä on myös määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina todettu MTBE:tä.	Salpa-Mattilan vedenottamo. Tiilijärven vedenottamo suljettu 2007. Riskipohjavesialue.
Siikaniemi (0409813)	0,12 (0,02)	10	Luokiteltu hyvään tilaan	Siikaniemen leirikeskuksen vedenottamo. Leirikeskus tullaan liittämään kunnallistekniikan piiriin.

Pohjavesialue	Pohjavesialue, km ² (muodostumis- alue, km ²)	Antoisuus m ³ /d	Veden laatu	Muuta
2. luokan pohjavesialueet				
Kiiskihauta (0409805)	2,19 (1,14)	740	Luokiteltu hyvään tilaan	
Korpikylä- Loppi (0409818)	0,45 (0,18)	100	Luokiteltu hyvään tilaan	
Kulonpalo (0409853)	1,82 (1,1)	700	Luokiteltu hyvään tilaan	
Perunavuori (0409817)	1,78 (1,01)	650	Luokiteltu hyvään tilaan	
Suurimäki (0409803)	1,01 (0,46)	295	Ei luokiteltu	
Toijanmäki (0409816)	0,37 (0,21)	140	Ei luokiteltu	
Vehkosaari (0409804)	0,82 (0,34)	200	Ei luokiteltu	
LAHTI				
1. Luokan pohjavesialueet				
Lahti (0439801)	40,36 (19,95)	30000	Luokiteltu huonoon tilaan. Osassa pohjavesialuetta on todettu talousvesirajan ylittäviä pitoisuuksia muun muassa torjunta-aineita, liuottimia sekä polttoaineissa käytettäviä lisäaineita.	Jalkarannan, Riihelän, Kärpäsen, Launeen, Felix Abba Oy Ab:n ja Polttimo Oy:n vedenottamot. Urheilukeskuksen vedenottamo on suljettu toistaiseksi pois käytöstä. Launeella vettä ei ole pumpattu talousvesiverkkoon vuoden 2000 jälkeen. Riskipohjavesialue.
Kolava (0439805)	3,05 (2,18)	1200	Luokiteltu hyvään tilaan. Todettu kohonneita torjunta-ainepitoisuuksia.	Riskipohjavesialue.
Kunnas (0439851)	6,29 (3,64)	1200	Luokiteltu hyvään tilaan	Kunnaksen vedenottamo.
Renkomäki (0439802)	6,19 (3,45)	2500	Luokiteltu hyvään tilaan. Kohonneita sulfaattipitoisuuksia.	Renkomäen vedenottamo. Riskipohjavesialue
Takkula (0439852)	0,85 (0,42)	160	Luokiteltu huonoon tilaan poltonesteiden lisäainepitoisuuksista johtuen. Rautapitoisuus ylittänyt ajoittain talousveden laatusuosituksen.	Riskipohjavesialue
2. luokan pohjavesialueet				
Koiskala (0439804)	0,76 (0,45)	220	Ei luokiteltu.	

Pohjavesialue	Pohjavesialue, km ² (muodostumis- alue, km ²)	Antoisuus m ³ /d	Veden laatu	Muuta
NASTOLA				
1. Luokan pohjavesialueet				
Nastonharju-Uusikylä (0453252 A)	8,4 (6,2)	4000	Luokiteltu hyvään tilaan. Kohonneita kloridi- ja kromipitoisuuksia.	Levonniemen, Peltolan, Mälkösen, JRS Pharma Oy:n ja Uponor Oy:n vedenottamot. Riskipohjavesialue.
Nastonharju-Uusikylä (0453252 B)	11,87 (5,95)	3800	Luokiteltu huonoon tilaan johtuen kohonneista tolueenipitoisuuksista osassa pohjavesialuetta.	Uudenkylän ja Alimmaisien vedenottamot. Riskipohjavesialue.
Villähde (0453251)	3,25 (1,42)	900	Luokiteltu huonoon tilaan johtuen MTBE-pitoisuuksista sekä kohonneista kloridipitoisuuksista osassa pohjavesialuetta.	Villähteen vedenottamo. Riskipohjavesialue
2. luokan pohjavesialueet				
Harjunmäki (0453206)	1,24 (0,72)	620	Luokiteltu hyvään tilaan	
Hiedasmäki (0453209)	1,31 (0,84)	700	Luokiteltu hyvään tilaan	
Multamäki (0453203)	1,15 (0,73)	420	Ei luokiteltu.	
Ruuhijärvi (0453208)	1,14 (0,7)	575	Luokiteltu hyvään tilaan	
3. Luokan pohjavesialueet				
Tissistenmäki (0453202)	0,55 (0,21)	100	Ei luokiteltu.	

3.1. Vedenottamot ja vedenottamoiden suoja-alueet



Kuva 2. Lahti Aquan Jalkarannan vedenottamolla vietettiin avoimien ovien päivää kesällä 2011 (kuva Riikka Mäyränpää).

Suunnitelma-alueella oli vuoden 2010 lopussa käytössä 28 vedenottamoa, joista kymmenen on yksityisiä (Taulukko 5). Lahdessa vesihuoltopalveluista vastaa Lahti Aqua Oy, jolta myös Hollola ostaa vesihuoltopalvelunsa. Lahti Aqua Oy ottaa Lahdessa vettä seitsemältä ja Hollolassa neljältä ottamolta (Kuva 2). Lisäksi Hollolan-Lahden vesilaitoskuntayhtymällä on Hollolassa kaksi vedenottamoa, joita hoitaa Lahti Aqua Oy. Hollola-Lahti kuntayhtymällä on myös Huljalan vedenottamo Hämeenkosken puolella Ilola-Kukkolanharjun pohjavesialueella, joka on hydraulisessa yhteydessä Kukonkoivu-Hatsinan pohjavesialueeseen. Lahden Launeen ja Urheilukeskuksen vedenottamoilta talousvedenotto on ollut keskeytetty vuodesta 2000 kohonneiden torjunta-ainepitoisuuksien takia. Näiltä ottamoilta vettä on pumpattu suojapumppauksena, jonka tarkoituksena on

toisaalta puhdistaa pohjavesimuodostumaan päässeitä epäpuhtauksia ja toisaalta varmistaa, ettei pohjaveden pinta nouse liian korkeaksi. Urheilukeskukselta vettä ei ole otettu vuoden 2009 jälkeen. Nastolassa vesihuoltopalveluista vastaa Nastolan vesihuoltolaitos. Nastolan vesihuoltolaitoksella on kuusi vedenottamoa. Vuonna 2010 Hollolan, Lahden ja Nastolan vedenottamoilta otettiin vettä yhteensä noin 11,2 miljoonaa m³ (noin 31 000 m³/d).

Talousveden lisäksi vettä otetaan teollisuuden prosessivedeksi sekä kiinteistöjen jäähdytysvedeksi. Ihmistöiminnan vaikutuksesta pohjavettä purkautuu vedenottamoiden lisäksi Kariniemen jäteveden purkutunneliin, jonne on arvioitu purkautuvan tunnelin seinämien rakojen kautta useita tuhansia kuutioita vuorokaudessa.

Taulukko 5. Vedenottamot suunnitelma-alueella sijaintikunnittain. Mukana on myös ne ottamot, joilta vettä ei oteta talousvesikäyttöön. Nämä ottamot on merkitty tähdellä (*). Mälkösen(**) vedenottamolla Nastolassa vedenottolupa on 1 400 m³/d, mutta 1200 m³/d, jos JRS Pharman vesi ei riitä.

Vedenottamo	Kunta (pohjavesialue)	Lupa-arvo m ³ /d	Vedenotto 2009 m ³ /d	Vedenotto 2010 (m ³ /d)	Vedenoton osuus koko kunnan alueen vedenotosta 2010 (%)	Käyttöaste luvasta (-%) v. 2010
HOLLOLA						
Herrala	Hollola (Herrala)	500	75	84	1	17
Huljala	Hollola (Kukkonkoivu-Hatsina), Hämeenkoski (Ilola-Kukkolanharju)	5800	3870	4417	35	76
Kukkila	Hollola (Kukkila)	600	288	292	2	49
Laitialan kartano	Hollola (Manskivi B)		<1	<1	0	
Laitialan leirikeskus	Hollola (Manskivi B)		2	2	0	
Myllymäki	Hollola (Kukkonkoivu-Hatsina)	1000	162	49	0	5
Ruoppa	Hollola (Kukkonkoivu-Hatsina)	5000	3187	3865	31	77
Sairakkala	Hollola (Kukkonkoivu-Hatsina)	4000	3977	3243	26	81
Salpa-Mattila*	Hollola (Salpakangas)	2400	234	564	5	24
Siikaniemen leirikeskus	Hollola (Siikaniemi)		10	9	0	
Vedenotto Hollolassa yhteensä (m ³ /d)			11804	12525		
LAHTI						
Felix Abba Oy Ab*	Lahti (Lahti)		236	238	2	
Jalkaranta	Lahti (Lahti)	17000	9452	8794	64	52
Kunnas	Lahti (Kunnas)	1000	575	512	4	51
Kärpänen	Lahti (Lahti)	1000	82	81	1	8
Laune*	Lahti (Lahti)	4500	2500	2000	15	44
Levon hautausmaa*	Lahti (Kolava)	200	6	33	0	17
Polttimo Oy Fennia*	Lahti (Lahti)		0	2	0	
Polttimo Oy Harvasaari*	Lahti (Lahti)	5000	1728	1822	13	36

Vedenottamo	Kunta (pohjavesialue)	Lupa-arvo m ³ /d	Vedenotto 2009 m ³ /d	Vedenotto 2010 (m ³ /d)	Vedenoton osuus koko kunnan alueen vedenotosta 2010 (%)	Käyttöaste luvasta (-%) v. 2010
Renkomäki	Lahti (Renkomäki)	2500	1945	1824	4	73
Riihelä	Lahti (Lahti)	2000	1370	572	4	29
Uponor Oy*	Lahti (Lahti)	1500	100	100	1	7
Urheilukeskus*	Lahti (Lahti)	4500	808	0	0	0
Vedenotto Lahdessa yhteensä (m³/d)			18697	15978		
NASTOLA						
Alimmainen	Nastola (Nastonharju-Uusikylä B)	1300	426	332	13	26
JRS Pharma Oy*	Nastola (Nastonharju-Uusikylä A)	1300	179	172	7	13
Levonniemi	Nastola (Nastonharju-Uusikylä A)	4000	231	237	9	6
Mälkönen**	Nastola (Nastonharju-Uusikylä A)	1400	755	791	32	56
Peltola	Nastola (Nastonharju-Uusikylä A)	500	477	492	20	98
Uponor Oy*	Nastola (Nastonharju-Uusikylä A)		80	97	4	
Uusikylä	Nastola (Nastonharju-Uusikylä B)	700	205	247	10	35
Villähde	Nastola (Villähde)	500	100	123	5	25
Vedenotto Nastolassa yhteensä (m³/d)			2453	2491		
VEDENOTTO YHTEENSÄ			32954	30994		

Vesilain 4 luvun 11 ja 12 § mukaan lupaviranomainen voi määrätä vedenottamon ympärillä olevan alueen suoja-alueeksi, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Ehdotuksen suoja-alerajoiksi voi laatia esimerkiksi kunta. Määräystä koskevassa päätöksessä on annettava rajoituksia ja valvontaa koskevat suoja-alueääräykset. Vedenottamolle laadittavat suoja-alueet muodostuvat yleensä kolmesta vyöhykkeestä: ottamoalueesta, lähi-

suoja-alueesta ja kaukosuoja-alueesta. Usein on kuitenkin niin, ettei lähi- ja kaukosuoja-alueita eroteta toisistaan. Suunnitelma-alueen ottamoista vain Ruopan vedenottamolla Hollolassa on vesioikeuden vahvistama lähisuoja-alue. Tämän lisäksi käytössä olevista ottamoista Kukkilan ja Herralan vedenottamoilla on vesioikeuden vahvistamat vedenottamoalueet. Näitä alueita koskevat rajoitukset liittyvät alueen sisäpuolella sallittuun maankäyttöön.

Vesioikeuden vahvistamien suoja-alueiden lisäksi osalle suunnitelma-alueen käytössä oleville vedenottamoille on laadittu lähi- ja kaukosuoja-alueet, joille ei kuitenkaan ole haettu lupaviranomaisen vahvistusta. Hollolassa ja Nastolassa suoja-alueet on arvioitu edellisten pohjaveden suojelusuunnitelmien laadinnan yhteydessä 1999. Lahdessa arvioiduista suoja-alueista on päätetty erillisenä toimeksiantona kaupunginvaltuustossa vuonna 1978. Näitä suunniteltuja suoja-alueita koskevia, maankäyttöön liittyviä rajoituksia on esitetty kuntien edellisissä pohjaveden suojelusuunnitelmissa. Yksityisille vedenottamoille ei ole suunnitelma-alueella laadittu suoja-alueita.

Suunnitelma-alueen vedenottamoille laaditut suojavyyhykkeet on esitetty liitteessä 6.

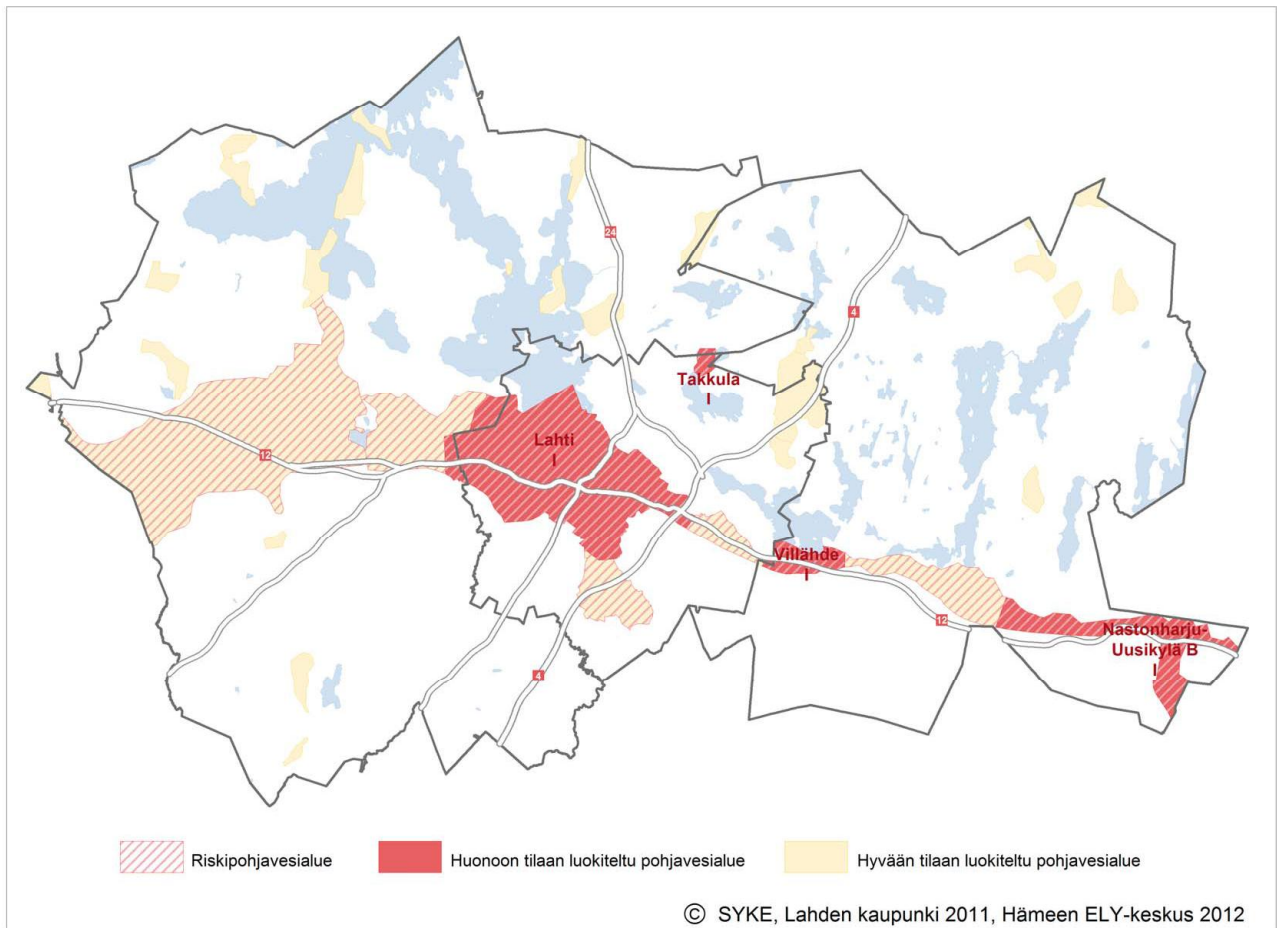
Vedenottamon ympäristö on talousveden laadun turvaamisen kannalta erityisen herkkää aluetta. Tästä johtuen maankäyttöä ja vesiensojelua käsittelevissä ohjeissa on esitetty rajoituksia ottamoiden ympäristöön sijoitettavalle toiminnalle. Esimerkiksi Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelman (2010) mukaan vedenottamoiden lähialueet, eli 500 metrin säteelle vedenottamosta pohjaveden virtaussuunta huomioiden sijoittuvat alueet, tulisi rauhoittaa kokonaan rakentamiselta.

3.2. Pohjaveden laatu suunnitelma-alueella

Vesienhoitoasetuksen mukaisesti (14 §) pohjavedet luokitellaan hyvään tai huonoon tilaan määrällisen ja kemiallisen tilan perusteella sen mukaan, kumman tila on huonompi. Vesienhoitoasetuksessa on esitetty perusteet pohjavesialueen määrällisen ja laadullisen tilan määrittämiseksi. Määrällisen tilan osalta merkitseviä tekijöitä ovat vedenoton ja muodostuvan pohjaveden määrän suhde sekä vedenoton vaikutus pohjaveden pinnankorkeuteen. Kemialliseen tilaan vaikuttavat tiettyjen, asetuksessa lueteltujen aineiden pitoisuudet pohjavesimuodostuman seurantapaikoissa.

Suunnitelma-alueen pohjavesialueista määrällisesti suurin osa on luokiteltu hyvässä tilassa oleviksi (OIVA... 2011). Alueen suurimmat pohjavesivarat keskittyvät ensimmäiselle Salpausselälle, jolle sijoittuvista seitsemästä pohjavesialueesta Lahti, Villähde ja Nastonharju-Uusikylä B on luokiteltu huonossa tilassa oleviksi (Kymi-joen... 2009) (Kuva 3). Huonoon tilaan on näiden lisäksi luokiteltu myös Takkulan pohjavesialue. Huonoon

tilaan luokiteltujen pohjavesialueiden tila on seurausta ihmistoiminnasta. Aineet, joiden takia pohjavesialueet on luokiteltu huonoon tilaan, ovat suunnitelma-alueella pääosin peräisin polttoaineiden jakeluasemilta, teiden suolauksesta, kemiallisista pesuloista, muista kemikaaleista tai liuottimia käyttävistä laitoksista sekä alueilta, joilla on käytetty kemiallisia torjunta-aineita. Niistä toiminnoista, jotka ovat aiheuttaneet pohjaveden pilaantumisen suunnitelma-alueella, suuri osa on jo lopetettu. Pohjaveden puhdistaminen on kuitenkin erittäin vaikeaa ja hidasta pohjaveden hitaasta uusiutumisesta johtuen. Huonoon tilaan luokiteltujen pohjavesialueiden osalta on syytä huomioda, että Takkulan pohjavesialuetta lukuun ottamatta suunnitelma-alueen huonoon tilaan luokitellut pohjavesialueet ovat pinta-alaltaan suuria eikä pohjavesi ole alueilla kauttaaltaan huonossa tilassa. Salpausselälle sijoittuvilta pohjavesialueilta voidaan kaikilta ottaa edelleen laadultaan hyvää pohjavettä.



Kuva 3. Riskipohjavesialueiksi ja huonossa tilassa oleviksi luokitellut pohjavesialueet suunnitelma-alueella (Kymijoen-Suomenlahden... 2009).

Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 on määritetty alueen pohjavesialueista riskipohjavesialueiksi luokiteltavat alueet (Hämeen... 2010). Riskipohjavesialueiksi on arvioitu ne luokkaan I tai II kuuluvat pohjavesialueet, joilla ihmistoiminta mahdollisesti aiheuttaa merkittävän riskin pohjaveden laadulle. Arviointi perustuu tietoihin alueen maankäytöstä, ihmistoiminnasta ja pohjaveden laadusta sekä alueen merkittävydestä vedenhankinnassa.

Suunnitelma-alueella riskipohjavesialueiksi on määritetty kaikki I Salpausselälle sijoittuvat pohjavesialueet sekä Renkomäen pohjavesialue (kuva 3). Riskipohjavesialueet on merkitty myös taulukkoon 4. Suunnitelma-alueen riskipohjavesialueilla pohjavedestä on alueesta

riippuen todettu talousveden raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia torjunta-aineita ja niiden hajoamistuotteita, poltonesteiden lisäaineita, kemialliseen pesuun käytettäviä aineita sekä klorideja. Suunnitelma-alueen riskipohjavesialueet ja niiden pohjaveden laatuun heikentävästi vaikuttavat tekijät on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Riskipohjavesialueiksi luokitellut pohjavesialueet suunnitelma-alueella (Hämeen vesienhoidon... 2010). Pohjavesialueen tilalla tarkoitetaan tilaa, johon pohjavesialue on Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmassa luokiteltu. Tarkempi lista todetuista aineista on liitteessä 4.

Riskipohjavesialue	Kunta	Tilaa heikentävät aineet	Missä aineita on todettu	Pohjavesialueen tila
Salpakangas	Hollola	Polttonesteiden lisäaineet Liuottimet Kloridi	PIMA-kohde Tiealue	hyvä
Kukonkoivu-Hatsina	Hollola	Kloridi	Tiealue	hyvä
Lahti	Lahti	Torjunta-aineet Polttonesteiden lisäaineet Liuottimet Arseeni Kromi Lyijy Nikkeli Kloridi	PIMA-kohteet Tiealue	huono
Renkomäki	Lahti	Sulfaatti	Maa-ainesten ottoalue	hyvä
Takkula	Lahti	Polttonesteiden lisäaineet	PIMA-kohde	huono
Kolava	Lahti	Kloridi Torjunta-aineet	PIMA-kohde Tiealue	hyvä
Villähde	Nastola	Kloridi Polttonesteiden lisäaineet	PIMA-kohde Tiealue	huono
Nastonharju-Uusikylä A	Nastola	Kromi Kloridi	PIMA-kohde Tiealue	hyvä
Nastonharju-Uusikylä B	Nastola	Polttonesteiden lisäaineet Liuottimet	PIMA-kohteet	huono

Pohjaveden laatua heikentävistä, pohjavedestä suunnitelma-alueella todetuista aineista suurin osa on peräisin selkeästi määriteltävissä olevista lähteistä. Kloridit ovat pääsääntöisesti peräisin liukkauden- ja pölyntorjunnassa käytettävistä aineista. Polttonesteiden lisäaineiden pääasiallinen lähde ovat polttonesteiden jakeluasemat. Torjunta-aineiden osalta päästölähteitä on useita eikä alkupe-
rää ole pystytty yksiselitteisesti määrittämään. Torjunta-aineita käytetään tai on käytetty muun muassa tienhoi-
dossa, hautausmailla, puutarhoissa, maa- ja metsätalou-
dessa sekä rautateillä rikkakasvien torjuntaan. Torjunta-
aineet hajoavat hyvin hitaasti, josta johtuen jo käytöstä
poistettuja aineita ja niiden hajoamistuotteita löytyy poh-
javedestä edelleen. Suunnitelma-alueen pohjavesistä tode-
tuista torjunta-aineista kaikkien käyttö on jo lopetettu:
bromasiilin käyttö lopetettiin 1980-luvulla, atratsiin

ja heksatsinonin 1990-luvulla, ja simatsiini ja terbuty-
latsiini poistettiin torjunta-ainerekisteristä vuonna 2004.
Suunnitelma-alueella torjunta-aineita on todettu poh-
javedestä Lahden, Renkomäen sekä Nastonharju-Uusi-
kylä B -pohjavesialueilta (Vuorimaa ym. 2007, Golder
Associates 2012). Erityisen merkittävä pohjavettä pilaava
tekijä torjunta-aineet ovat Lahden pohjavesialueella, jolla
Launeen ja Urheilukeskuksen vedenottamoilta ei tällä
hetkellä voida ottaa vettä talousvesikäyttöön talousveden
raja-arvot ylittävistä torjunta-ainepitoisuuksista johtuen.
Lahden pohjavesialueelta on todettu kaikkia yllämaini-
tuja torjunta-aineita. Aineiden alkuperästä ei ole selkeää
käsitystä, mutta todennäköisesti ne ovat peräisin useista
eri lähteistä. Lahden pohjavesialueella sijaitsevilta muilta
vedenottamoilta – Jalkarannasta, Kunnaksesta, Kärpä-
sestä ja Riihelästä – torjunta-aineita ei ole todettu.

3.3. Pohjavesialueiden luokitus- ja rajausmuutostarpeet

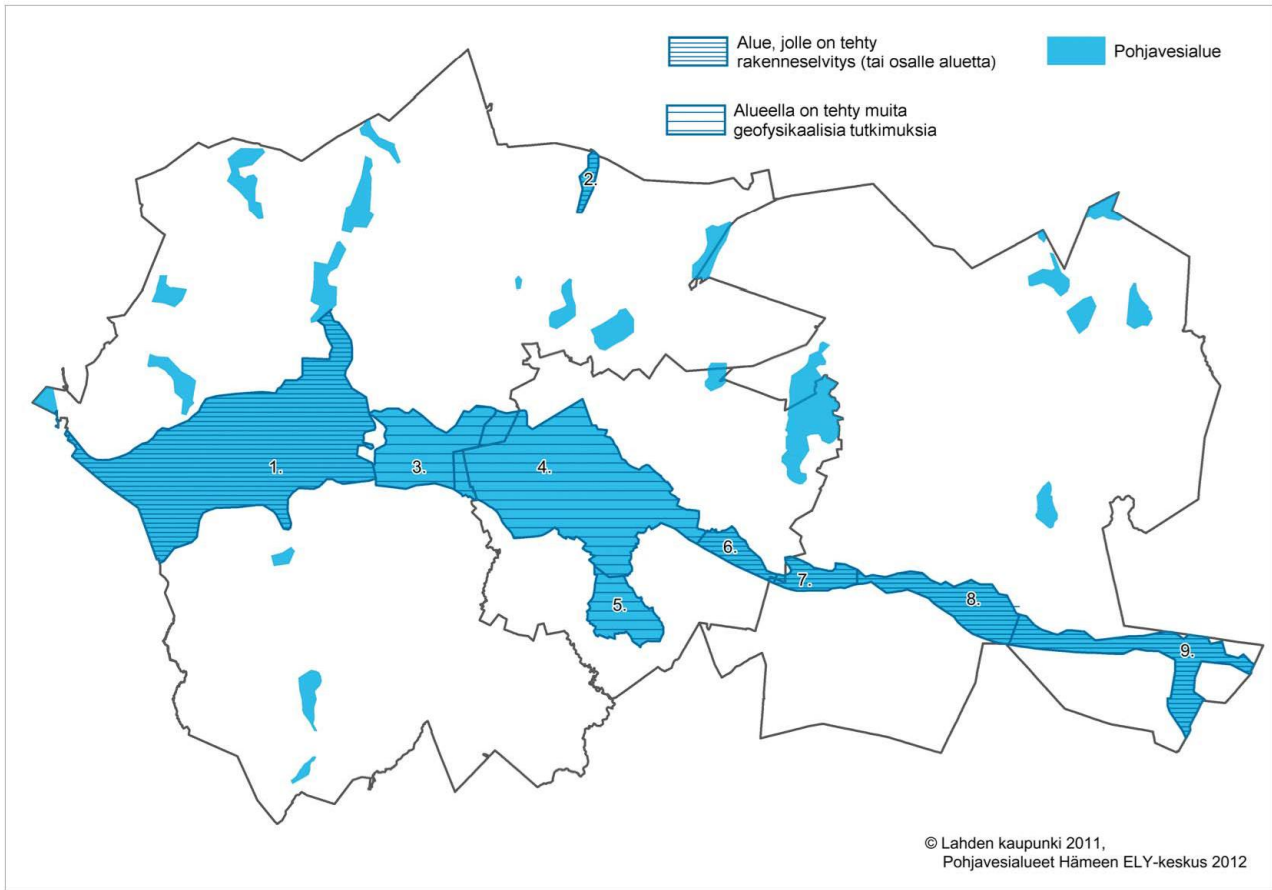
Seudullisen pohjaveden suojelusuunnitelman laatimistyön osana kerättiin lisätietoa pohjavesimuodostumien rakenteesta Lahden Kolavan sekä Nastolan Nastonharju-Uusikylä A ja B – pohjavesialueilta asentamalla alueille uusia pohjaveden havaintoputkia sekä tekemällä pohjavesialueilla painovoimamittauksia ja maatulkuotauksia. Seudullisen pohjaveden suojelusuunnitelman kanssa samanaikaisesti edenneessä RASTAS-projektissa tehtiin Hollolan Kukonkoivu-Hatsinan pohjavesialueelle rakenneselvitys, jolla saatiin lisätietoa alueen pohjavesiolosuhteista sekä maa- ja kallioperästä.

Tehtyjen selvitysten perusteella on todettu, että niillä suunnitelma-alueen pohjavesialueilla, joilla on viime vuosina tehty rakenneselvityksiä, on pohjavesialueiden ja pohjaveden muodostumisalueiden rajauksia syytä tarkastaa. Rajausmuutostarpeen ja mahdolliset muutokset rajoihin määrittää Hämeen ELY-keskus. Pohjavesialueiden luokitukset pysyvät rakenneselvitysalueilla ennallaan, sillä kaikilla nyt tutkituilla pohjavesialueilla on vähintään yksi vedenottamo. RASTAS-hankkeen tulokset vahvistivat aiemman oletuksen, että Kukonkoivu-Hatsinan pohjavesialue jakautuu pienempiin valuma-alueisiin. Pohjavesialueiden tai pohjaveden muodostumisalueen rajoihin tämä kuitenkin vaikuttaa vain vähän johtuen maaperän hyvästä vedenjohtavuudesta ja pohjaveden virtaussuunnan vaihtelusta reunamuodostuman eri osissa ja kerroksissa. Kolavan I luokan pohjavesialueen selvityksessä todettiin pohjavesialueen vedenhankinnallisen merkityksen olevan oletettua vähäisempi. Pohjavesialueella sijaitsee kuitenkin Levon hautausmaan vedenot-

tamo, joka toimii poikkeusaikoina varavedenottamona. Nastolan Villähteen ja Nastonharju-Uusikylä A ja B –pohjavesialueilla rakenneselvitysten tulokset viittasivat siihen, että nykyisissä pohjavesialuerajauksissa voi olla epätarkkuuksia. Ennen rajojen tarkistamista näillä pohjavesialueilla on kuitenkin syytä tehdä lisäselvityksiä pohjavesialueiden reunaosien geologisesta rakenteesta.

Vuoden 2011 aikana Lahdessa, Hollolassa ja Nastolassa käytiin POSKI-hankkeen yhteydessä läpi kaikki III luokan pohjavesialueet. Kootun tiedon perusteella alueen aiemmista 20:stä III luokan pohjavesialueesta viisi korotettiin II luokan pohjavesialueiksi, 14 poistettiin pohjavesialueluokituksista ja yksi alue säilyttiin vielä toistaiseksi III luokassa. Lisäksi kolme II luokan pohjavesialuetta poistettiin pohjavesialueluokituksista.

Vuoden 2011 loppuun mennessä suunnitelma-alueen 31 pohjavesialueesta kuudelle on tehty kattava rakenneselvitys (kuva 4). Lisäksi Lahden ja Hollolan pohjavesimallin laadinnan yhteydessä vuonna 2004 tehtiin runsaasti selvityksiä Lahden ja Salpakankaan pohjavesialueilla. Renkomäen pohjavesialueen rakennetta on selvitetty soranottoalueella ja sen ympäristössä. Rakenneselvitys tulisi laatia kaikille suunnitelma-alueen pohjavesialueille, sillä kattavat tiedot pohjavesimuodostuman geologiasta ovat edellytys pohjavesialueiden rajojen ja luokituksen tarkastamiseen. Kukonkoivu-Hatsinan rakenneselvitys ei kata koko pohjavesialuetta alueen erittäin suuresta koosta johtuen, ja lisäselvityksiä onkin alueella syytä vielä tehdä.



Kuva 4. Pohjavesialueet, joille on laadittu rakenneselvitykset. 1. Kukonkoivu-Hatsina 2. Paimelanvuori 3. Salpakangas 4. Lahti 5. Renkomäki 6. Kolava 7. Villähde 8. Nastonharju-Uusikylä A 9. Nastonharju-Uusikylä B. Kukonkoivu-Hatsinassa rakenneselvitys kattaa vain osan pohjavesialueesta. Lahden ja Salpakankaan pohjavesialueella on tehty geofysikaalisia selvityksiä pohjavesimallin laadinnan yhteydessä.

4. POHJAVESIALUEILLE SJOITTUVAT RISKITOIMINNOT JA NIIDEN ARVIOINTI

Pohjaveden laadun voivat vaarantaa toiminnot, joiden yhteydessä käsitellään, kuljetetaan tai varastoidaan pohjavedelle haitallisia aineita. Pohjaveden määrä taas voi vaarantua, jos maaperään imeytyy vettä luontaista määrää vähemmän pohjaveden muodostumisalueelle sijoittuvista toiminnoista johtuen. Suunnitelma-alueella asutus ja toiminnot ovat sijoittuneet pääosin vedenhankintaa varten tärkeille pohjavesialueille. Tästä seurauksena pohjavesialueille sijoittuu monen tyyppisiä toimintoja, jotka voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle tai määrälle.

Riskitoiminnoista aiheutuvan riskin suuruuden arviointi perustuu olemassa oleviin tietoihin toiminnoista alueella sekä toimintoihin liittyviin, yleisesti tunnettuihin riskeihin. Suunnitelma-alueen laajuudesta ja alueelle sijoittuvien toimintojen moninaisuudesta johdettua riskipisteytyksen tai muunlaisen varsinaisen riskin-

arviointijärjestelmän luominen alueelle ei suojelusuunnitelmatyön yhteydessä ollut mahdollista resurssien rajallisuudesta johtuen. Eri toiminnoista aiheutuvan riskin tarkempi arviointi tukisi kuitenkin merkittävästi pohjaveden suojelutyötä alueella ja auttaisi kohdistamaan suojelutyön kohteisiin, joista aiheutuva riski on merkittävä. Suunnitelma-alueelle on tästä johtuen syytä laatia erillinen riskinarviointiselvitys, jossa selvitetään alueelle sijoittuvista toiminnoista pohjavedelle aiheutuva riski ja määritetään toisaalta ne toiminnot, joista ei aiheudu riskiä pohjavedelle ja toisaalta ne toiminnot, jotka tulee pohjavedelle aiheutuvan riskin vuoksi sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Riskinarvioinnin on kuitenkin syytä perustua valtakunnalliseen ohjeistukseen, jotta luokittelu on yhdenmukaista eri alueilla. Toistaiseksi valtakunnallista ohjeistusta riskinarviointiin ei ole laadittu.

4.1. Asutus

Asutuksen osalta riski pohjavesille aiheutuu pääasiassa asumiseen liittyvistä yhdyskunnan toiminnoista, erityisesti osasta lämmitysjärjestelmätyyppejä sekä viemärintäjäjestelmistä. Näiden lisäksi riski aiheutuu myös rakentamisesta, jos maanrakennustöitä tehdään liian lähellä pohjaveden pintaa. Myös päällystettyjen pinto-

jen suuri määrä on riski pohjavedelle, kun sadevesi ei pääse päällysteen läpi imeytymään maaperään. Tätä on käsitelty tarkemmin hulevesien yhteydessä (luku 4.9.). Suunnitelma-alueella asutuksen aiheuttama riski pohjavedelle korostuu, sillä asutus on keskittynyt I luokan pohjavesialueille.

4.1.1. Asutuksesta aiheutuvien riskien arviointi

4.1.1.1. Maankäyttö

Riskin suuruus vaihtelee eri alueilla riippuen pohjavettä peittävästä maalajeista sekä pohjavettä peittävän maakerroksen paksuudesta. Maankäytön ja pohjavesien suojelun yhteensovittamiseen on laadittu sekä valtakunnallisia että alueellisia ohjeita. Ympäristöministeriö on laatinut v. 2008 pohjavesien suojelua ja kaavoitusta koskevan, koko Suomen kattavan ohjeen ELY-keskuksille (silloisille alueellisille ympäristökeskuksille). Ohjeessa on esitetty tapoja, joilla pohjavesien suojelu tulisi huomioida kaavoituksessa. Pohjavesialueelle rakennettaessa tulee huomioida kuntien rakennusjärjestyksissä annetut pohjavesialueita koskevat määräykset. Hollolan rakennusjärjestys on hyväksytty v. 2011. Lahdessa, Nastolassa

ja Kärkölässä laaditaan parhaillaan yhteistä rakennusjärjestystä. Uusi rakennusjärjestys tuli Lahdessa voimaan helmikuussa 2012, Nastolassa ja Kärkölässä käsittely jatkuu kesään 2012. Kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä on annettu määräyksiä muun muassa lämmitysöljysäiliöiden säilytyksestä ja tarkastuksesta. LV Lahti Vesi Oy (nykyinen Lahti Aqua Oy) on laatinut vuonna 2005 ohjeen tärkeälle pohjavesialueelle rakentamisesta Lahdessa (LV Lahti Vesi Oy 2005). Ohjeessa annetaan suosituksia kemikaalien ja polttoaineiden säilytyksestä ja käsittelystä työmailla, jätteiden käsittelystä työmailla, jäte- ja hulevesien käsittelystä sekä ylipäätään rakentamisesta tärkeälle pohjavesialueelle.

4.1.1.2. Öljylämmitys

Öljylämmitysjärjestelmä on yleensä kiinteistökohtainen ja kullakin kiinteistöllä on oma öljysäiliönsä. Öljysäiliöiden osalta riski pohjavedelle perustuu öljyn pääsyyn maaperään säiliön rikkoutumisesta tai vuotamisesta tai maanalaisen säiliön bunkkerissa olevista halkeamista johtuen. Bunkkeri voi myös olla valmistettu huokoisesta materiaalista, jolloin säiliöstä vuotanut öljy tihkuu seinämistä läpi. Riskin aiheuttavat lisäksi laitteistossa esiintyvät viat kuten ylitäytönestimen rikkoutuminen tai puuttuminen. Myös puutteellisesti merkityt, käytöstä poistetut täyttöputket voivat aiheuttaa riskin. Tällaisessa tilanteessa riski aiheutuu siitä, että säiliön täytöstä vastaava taho saattaa olettaa putkien edelleen johtavan öljysäiliöön, vaikka säiliö on todellisuudessa poistettu ja putket johtavat esimerkiksi kellaritilaan jossa säiliö on aiemmin sijainnut. Tämän tyyppisiä vahinkoja on sattunut myös suunnitelma-alueella.

Öljysäiliön turvallisesta sijoittamisesta ja säilyttämisestä on säädetty palavia nesteitä ja öljysäiliöitä käsittelevässä lainsäädännössä. Maanpäällinen säiliö tulee sijoittaa tiiviiseen suoja-altaaseen, jonka pohjalle mahdollisesti vuotanut neste on helppo havaita. Hollolan, Lahden ja Nastolan ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti I ja II luokan pohjavesialueille ei saa sijoittaa uusia maanalaisia öljysäiliöitä. Öljysäiliöiden tarkastuksesta on lainsäädännössä säädetty ainoastaan tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevien maanalaisen säiliöiden osalta, muilta osin tarkastuksista on säädetty suunnitelma-alueella kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä. Maanalaiset säiliöt tulee tarkastaa ensimmäisen kerran viimeistään kymmenen vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta, jonka jälkeen säiliö on tarkastettava vähintään kymmenen vuoden välein. Lahden, Hollolan ja Nastolan ympäristönsuojelumääräyksissä määrätään maanpäällisten säiliöiden tarkastusten määräajoista, jotka riippuvat tarkastuksessa todetusta säiliön kunnosta. Tarkastusvastuu öljysäi-

liöistä jakautuu suunnitelma-alueella siten, että Päijät-Hämeen pelastuslaitos valvoo I ja II luokan pohjavesialueilla sijaitsevien maanalaisen säiliöiden tarkastuksia. Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen vastuulla ovat ne säiliöt, joiden tarkastamisesta ja säilyttämisestä säädetään kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä. Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen tietoon tulee vuosittain 2–3 Lahden, Hollolan ja Nastolan alueella tapahtuvaa lämmitysöljysäiliöonnettomuutta. Vahinkojen taustalla on useimmiten ollut epäkunnossa oleva ylitäytönestimen tai muu säiliön täytön yhteydessä esiintynyt tai ilmennyt puute tai vaurio.

Lahdessa öljysäiliöiden aiheuttamasta pohjavesirikistä on keskusteltu jo vuosikymmeniä. 1990-luvulla liuottimien ja öljytuotteiden aiheuttamia riskejä selvittäneen projektin yhteydessä todettiin, että jopa kolme neljästä tuolloin käytössä olleesta öljysäiliön suoja-altaasta ei halkeamien vuoksi pidättäisi öljyä säiliön vuotaessa. Päijät-Hämeen pelastuslaitos yhdessä ympäristöviranomaisen kanssa pitää yllä rekisteriä kiinteistöjen lämmitysöljysäiliöistä (taulukko 7). Öljysäiliörekisterin päivitys suoritettiin Lahden, Hollolan ja Nastolan osalta vuosina 2010–2011, jolloin käytiin läpi öljysäiliörekisterin metallisäiliöt ja lähetettiin kehoituskirjeet kiinteistöille, joiden öljysäiliöitä ei ollut tarkastettu määräajan puitteissa tai säiliön tilasta ei ollut tietoa. Noin kolmasosa kiinteistöistä joille kirje lähetettiin, oli vaihtanut lämmitysjärjestelmää. Noin viidennes kiinteistöjen öljysäiliöistä oli säiliöitä, joita ei ollut tarkastettu määräaikaan mennessä. Säiliöistä annettiin kiinteistöille tarkastuskehoitus. Selvityksen yhteydessä todettiin, että rekisterin ajantasaisuudessa oli huomattavia puutteita. Rekisterissä oli mukana kiinteistöjä, joilla ei omistajan tietojen perusteella ollut koskaan ollut käytössä öljylämmitystä tai öljysäiliö on poistettu käytöstä useita vuosia aiemmin. Selvityksessä ei eritelty sijaitseeko öljysäiliö pohjavesialueella.

Taulukko 7. Öljysäiliöt suunnitelma-alueen kunnissa öljysäiliörekisterin vuoden 2010 tietojen perusteella. Mukana ovat sekä pohjavesialueella että pohjavesialueen ulkopuolella sijaitsevat säiliöt.

	Hollola	Lahti	Nastola	YHTEENSÄ
Öljysäiliöt	780	2170	907	3857

4.1.1.3. Kaukolämpö

Kaukolämmön käyttö on keskittynyt taajamiin ja erityisesti kerrostaloihin. Pohjaveden kannalta merkityksellistä kaukolämmössä on se, että verkossa kiertävään veteen lisätään korroosionestoaineita sekä väriaineita. Korroosionestoaineena käytetään yleisesti hydratsiinia. Hydratsiini on erittäin vesiliukoista ja voi siten kulkeutua hyvin vettä johtavassa maaperässä pohjaveteen. Pieninä pitoisuuksina hydratsiini hajoaa biologisesti maaperässä, suurina pitoisuuksina hydratsiini on hajottaville mikrobeille myrkyllistä eikä hajoamista siksi tapahdu. Hydratsiini on luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi vesieliömyrkyllisyyden ja huonon hajoavuuden perusteella (Työterveyslaitos 2011). Kaukolämpöverkossa hydratsiinipitoisuutta voidaan pitää pienenä, sillä hydratsiinin pitoisuus on keskimäärin alle 0,1 mg/l. Vuotojen havaitsemisen helpottamiseksi kaukolämpönesteeseen lisätään väriainetta, joka on ympäristölle ja ihmisen terveydelle vaaratonta. Kaukolämpölaitokset ovat ympäristöluvanvaraisia laitoksia. Ympäristölupamääräyksissä laitoksille asetetaan määrä-

4.1.1.4. Maalämpö

Asutukseen liittyvistä riskitekijöistä maalämpöjärjestelmät nousivat erittäin keskeiseksi osaksi suojelusuunnitelman laadintaa. Maalämpö on lämmitysjärjestelmänä toistaiseksi vielä varsin vähän käytetty, mutta sen suosio on kasvanut viimeisten vuosien aikana valtavasti. Maalämpöjärjestelmien pohjavesivaikutuksia ei ole järjestelmien vähäisyyden vuoksi Suomessa juurikaan tutkittu eikä toimintatavoista ole aiemmin ollut käytössä ohjeistusta. Maalämmön pohjavedelle aiheuttamaa riskiä sekä tapoja riskin ehkäisemiseksi on pohdittu kiinteänä osana suojelusuunnitelmatyötä.

Maalämmöllä tarkoitetaan maa- ja kallioperän pintaosiin varastoitunutta lämpöenergiaa. Maa- ja kallioperän lämpöenergiaa voidaan hyödyntää rakennusten ja niiden käyttöveden lämmittämiseen ja viilentämiseen lämpöpumpputekniikan avulla. Maalämmön keruujärjestelmiä on kahdenlaisia: lämpöä maaperän pintaosista kerääviä lämpöpiirejä sekä syvemältä maa- ja kallioperästä lämpöä kerääviä lämpökaivoja. Lämpöpiirit asennetaan noin metrin syvyyteen maanpinnasta tai lasketaan vesistön pohjaan, lämpökaivot porataan kallioperään (tai maaperään) yleensä 100–200 metrin syvyyteen. Sekä lämpöpiirien että lämpökaivojen toiminta perustuu lämmönkeruuputkistoissa kiertävään lämmönsiirtoaineeseen, joka kuljettaa keräämänsä lämmön lämmitysjärjestelmän

käyttöön. Maalämpöjärjestelmistä maalämpökaivot ovat huomattavasti lämpöpiirejä yleisempiä. Suomessa yleisimmin käytetty lämmönsiirtoaine on vedestä ja denaturoidusta etanolista koostuva liuos. Etanolin tai muun jäätymistä estävän aineen lisäksi lämmönsiirtoaineisiin lisätään toisinaan korroosionestoaineita, joiden pitoisuus lämmönsiirtoaineessa on yleensä muutamia prosentteja. Jäätyminenestoainetta lämmönsiirtoaineesta on yleensä noin 15–30 tilavuusprosenttia. Lämmönsiirtoaineen kokonaistilavuus järjestelmässä on yleensä noin 300–400 litraa (Juvonen 2009).

Pohjavesialueelle sijoitetuista maalämpöjärjestelmistä aiheutuvat tiedostetut riskit kohdistuvat pääasiallisesti pohjaveden laatuun. Riski aiheutuu erityisesti lämmönsiirtoaineesta, joka pohjaveteen päästessään voi aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Pohjaveden laatu voi vaarantua myös pintaveden päästessä sekoittumaan pohjaveteen kaivorakenteiden kautta. Lämpökaivojen poraus (kuva 5) voi lisäksi muuttaa pohjaveden virtausolosuhteita maa- ja kallioperässä, erityisesti jos maalämpökaivoja asennetaan samalle alueelle useita. Muutokset pohjaveden virtauksessa johtuvat kallioperään tehtävien kaivojen aiheuttamista muutoksista pohjaveden luonnollisissa virtaussuunnissa ja -reiteissä kallioperän raoissa.



Kuva 5. Maalämpökaivon porausta (Uurtamo 2011).

Suomessa koulutetaan sekä sertifioituja maalämpöasentajia että sertifioituja maalämpöporaajia, mutta toistaiseksi maalämpökaivojen poraajilta tai asentajilta ei ole vaadittu sertifikaattia erikoisosaamisesta maalämpöjärjestelmiä koskien. Toukokuusta 2011 lähtien maalämpöjärjestelmän asentaminen on vaatinut Suomessa toimenpideluvan, mistä lähtien asennetuista maalämpöjärjestelmistä on jäänyt tieto kuntien rakennusvalvontaan. Suomessa ei toistaiseksi ole valtakunnallista ohjetta siitä, miten maalämpökaivojen rakentamiseen pohjavesialueille tulisi suhtautua. Seurauksena tästä toimintatavat sekä linjaukset maalämmölle sallituista ja kielletyistä alueista vaihtelevat eri kuntien kesken. Ennen maalämpöjärjestelmien toimenpidelupamenettelyn käyttöönottoa asennetuista järjestelmistä ei ole olemassa kattavia tilastoja. Maalämpökaivojen osalta tällä hetkellä merkittävin ongelma onkin tiedon ja ohjeistuksen puute.

Suunnitelma-alueella maalämmön mahdollisia pohjavesivaikutuksia on pohdittu muun muassa osana seudullisen pohjaveden suojeleusuunnitelman laadintaa. Kevään 2011 aikana tehtiin Hämeen ELY-keskuksessa selvitys,

johon kerättiin tilasto- ja tutkimustietoa maalämpökai-voista sekä viranomaisohjeistuksesta Ruotsissa, missä maalämpö on huomattavasti yleisempää kuin Suomessa (Korhonen 2011). Selvityksessä todettiin, että Ruotsissa lämpökaivojen vaikutukset pohjaveteen liittyvät nykytiedon perusteella pääosin vieraiden aineiden pääsyyn pohjaveteen kaivorakenteiden tai putkistovuotojen kautta sekä muutoksiin pohjaveden virtausolosuhteissa ja lämpötiloissa. Koska maalämpöjärjestelmät ovat Suomessa vasta yleistymässä, on niistä mahdollisesti aiheutuneista pohjaveden pilaantumis- tai muuttamistapauksista tietoa toistaiseksi hyvin vähän. Suunnitelma-alueella ja sen ympäristössä maalämpöjärjestelmiin liittyvät merkittävimmät vahingot ovat johtuneet järjestelmän asentamisvaiheessa ilmenneistä ongelmista. Ympäristönsuojeluviranomaisten tietoon tulleista tapauksista merkittävin riski talousveden laadulle aiheutui pohjavesialueen ulkopuolella sattuneesta tilanteesta, jossa lämmönsiirtoputkisto repeytyi asennuksen yhteydessä. Repeytymistä ei huomattu ja putkisto täytettiin lämmönsiirtonesteellä, jonka seurauksena noin 400 litraa lämmönsiirtoainetta

vuosi maaperään. Maaperä on alueella tiivistä ja kallioperä ehjää, eikä puolen vuoden seurannan aikana ilmennyt muutoksia naapureiden talousvesikaivojen vedenlaadussa. Toisen tyyppinen ongelma ilmeni tilanteessa, jossa lämpökaivoa porattiin paineellisen pohjaveden alueelle paineellisuudesta tietämättöminä, jolloin vettä salpaava

maakerros puhkaistiin porattaessa. Vesipatsas nousi selvästi maanpinnan yläpuolelle eikä maalämpökaivoa saatu kairattua tavoitesyvyyteen asti. Molemmat esimerkkitaipaukset ovat tapahtuneet sen jälkeen, kun maalämpöjärjestelmistä tuli toimenpideluvanvaraisia vuonna 2011.

Tietolaatikko IV

MAALÄMPÖJÄRJESTELMISTÄ POHJAVEDELLE AIHEUTUVAT RISKIT

Pohjaveden laatuun kohdistuvat riskit

- *Maalämpönesteen vuotaminen maa- ja kallioperään.*

Riskin pohjavedelle aiheuttavat etupäässä maalämpönesteen sisältämät denaturointiaineet, jotka tekevät pohjavedestä juomakelvottoman. Lisäksi osaan maalämpönesteistä on lisätty korroosionestoaineita, joiden koostumusta ei tuoteselosteissa ilmoiteta. Korroosionestoaineet voivat sisältää aineita, jotka on määritellyt terveydelle haitallisiksi tai myrkyllisiksi.

- *Pintaveden sekoittuminen pohjaveteen kaivorakenteiden puutteellisen tiivistyksen seurauksena.*

Porakaivoon voi päästä porauksen aikana pintavesiä sekä porauksen aikana laitteista vuotanutta öljyä ja vaseliinia, jos porareikä ei tiivistetä kunnolla ja poraukseen käytetään kunnoltaan puutteellisia laitteita. Valmiiseen kaivoon voi päästä pintavesiä, jos suojahattu tai tarkistuskaivo ei ole vesitiivis.

- *Pohjaveden laadultaan ja kemialliselta koostumukseltaan erilaisten kerrosten sekoittuminen.*

Alueesta, kallioperästä ja pohjavesimuodostuman geologiasta riippuen pohjavettä voi esiintyä toisistaan maa- ja kallioperässä erillisinä kerroksina, joissa pohjaveden laatu voi vaihdella. Tietyillä alueilla voi esiintyä myös suolaisen pohjaveden kerroksia.

Pohjaveden määrään kohdistuvat riskit

- *Porakaivon aiheuttamat muutokset pohjaveden virtausolosuhteissa.*

Maalämpökaivon poraaminen voi muuttaa pohjaveden luonnollista virtaussuuntaa, jolloin porakaivon lähellä olevien kaivojen vedenpinta voi laskea tai kaivo kuivua kokonaan.

4.1.1.5. Viemäriverkosto ja jätevedenpumppaamot

Viemäriverkoston ulkopuoliset kiinteistöt, joissa jätevedet käsitellään kiinteistöllä, muodostavat riskin pohjavedelle, jos jätevedenkäsittelyjärjestelmä on mitoitukseltaan tai puhdistusteholtaan riittämätön tai järjestelmässä on muita puutteita. Tällöin maaperään voi ylivuototilanteessa tai normaalissa imeytyksessä päätyä epäpuhtauksia, jotka vaarantavat pohjaveden laadun. Jätevedenpumppaamoista voi aiheutua riski pohjavedelle ylivuototilanteessa, jolloin puhdistamatonta jätevettä voi päästä maaperään. Viemäriverkoston vuotoihin pääasiallisia syitä ovat verkoston ikääntyminen, verkoston osan vaurioituminen esimerkiksi rakennustöiden yhteydessä sekä järjestelmässä esiintyvät rakenne- ja laiteviat.

Vuonna 2001 voimaantulleen vesihuoltolain mukaisesti vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella sijaitsevat kiinteistöt on liitettävä laitoksen vesi- ja viemäriverkostoon. Vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden tulee kattaa vesi-

huoltolain mukaan kunnassa ne alueet, joilla kiinteistöjen liittäminen vesihuoltolaitoksen vesijohtoon tai viemäriin on tarpeen asutuksen tai vesihuollon kannalta asutukseen rinnastuvan elinkeino- ja vapaa-ajantoiminnan määrän tai laadun vuoksi. Maaliskuussa 2011 voimaantulleessa niin sanotussa hajajätevesiasetuksessa (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011)) on asetettu vähimmäisvaatimukset talousvesien riittävälle puhdistustasolle viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla.

Suunnitelma-alueella Lahti Aqua Oy huolehtii Lahden ja Hollolan vesihuoltopalveluista; Hollolan kunta päättää kuitenkin edelleen kunnan vesihuollon investoinneista ja maksuista. Nastolassa vesihuollosta vastaa Nastolan vesihuoltolaitos. Suunnitelma-alueella on noin 11 000 rakennusta, joista hieman yli 90 % kuuluu vesijohto- ja viemäriverkoston piiriin.

Taulukko 8. Pohjavesialueille sijoittuvat jätevedenpumppaamot pohjavesialueilla.

	HOLLOLA	LAHTI	NASTOLA	YHTEENSÄ
Jätevedenpumppaamot	32	21	16	69

Jätevedenpumppaamoita suunnitelma-alueella on yhteensä noin 70 (taulukko 8). Jätevedenpumppaamoiden toimintaa seurataan kaukovalvontajärjestelmän avulla. Pohjavesialueella sijaitsevista jätevedenpumppaamoista Nastolassa yhtä lukuun ottamatta kaikki ja Hollolassa osa on varustettu ylivuotosäiliöllä. Lahdessa jätevedenpumppaamoilla ei ole ylivuotosäiliöitä. Suunnitelma-alueella on käytössä kolme jätevedenpuhdistamoa, joista Lahden Kariniemi sijaitsee pohjavesialueella kalliotunneliin sijoitettuna. Kariniemen jätevedenpuhdistamolta puhdistetut jätevedet johdetaan kallioon

louhittua yhdystunnelia pitkin Ali-Juhakkalan tasausaltaaseen ja sieltä Porvoonjokeen. Tunnelia ympäröivässä kallioperässä vedenpaine on tunnelin vedenpainetta suurempi, minkä seurauksena pohjavedettä purkautuu ympäristöstä tunneliin sen sijaan että tunnelista pääsisi purkautumaan jätevettä maaperään. Lahden, Hollolan ja Nastolan ympäristönsuojelumääräyksissä kielletään puhdistettujen ja puhdistamattomien talousjätevesien imeyttäminen maahan I ja II luokan pohjavesialueilla sauna- ja suihkuvesiä lukuun ottamatta.

4.1.2. Toimenpidesuosituksiset

Tehtäessä kaivutöitä pohjavesialueella on pohjavedet huomioitava osana rakennusprojektia. Erityisesti alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa, on rakennus- ja maanmuokkaustyöt suunniteltava ja toteutettava siten, ettei niistä aiheudu pilaantumisen- tai muuttamisriskiä pohjavedelle. Alueilla, joilla pohjavesikerrosta peittävä maakerros on ohut, on maanomistajat tehtävä tietoi-

siksi siitä, minkälaiset toiminnot voivat aiheuttaa riskin pohjavedelle. Rakennettaessa lähelle pohjavedenpinnan tasoa on pohjaveden suojelukysymykset ja rakenteiden kuivatusmekanismit mietittävä tarkoin ja huomioitava kuivatuksen vaikutus ympäristön rakennuksiin. Pohjaveden pinnan ja kaivutason välille tulee lähtökohtaisesti jättää kahden metrin suojakerros. Sopiva suojakerroksen

paksuus käsitellään tapauskohtaisesti ja huomioidaan kunnan rakennusjärjestyksen asiaa koskevat määräykset. Pohjaveden määrään tai laatuun kohdistuvat vaikutukset tulee selvittää ennen alueen kaavoittamista tai rakennusluvan myöntämistä. Mikäli rakennetaan lähemmäs kuin kaksi metriä pohjavedenpinnasta, pyydetään kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta lausunto. Jos rakentaminen vaikuttaa pysyvästi pohjaveden pinnankorkeuteen tai laatuun, tarvitaan hankkeelle aluehallintoviraston lupa. Lupatarve ei koske lyhytaikaisia kuivatuspumpauksia eikä esimerkiksi paaluttamista pohjavesipinnan alle. Paaluttamisen vaikutukset vedenottamoille estetään rakentamisrajoituksilla vedenottamoiden lähialueille. Lisäksi rakennuksen kuivatusaso on suunniteltava siten, ettei se ole ylimmän pohjavesipinnan alapuolella. Kaivuukuoppia täytettäessä aineksen tulee olla laadultaan täyttöön soveltuvaa kiviainesta.

Vedenhankinnan kannalta tärkeille pohjavesialueille rakentamisesta tulee laatia ohje suunnitelma-alueen asukkaille. Ohjeeseen kootaan yhteen tärkeille pohjavesialueille rakentamisesta ympäristönsuojelumääräyksissä ja rakennusjärjestyksessä annetut määräykset sekä muut huomioitavat asiat. Ohje luo selkeät raamit sille, miten voidaan toimia ilman riskin aiheuttamista pohjavedelle. Pohjana voidaan käyttää soveltuvin osin LV Lahti Vesi Oy:n vuonna 2005 laatimaa ohjetta.

Pelastuslaitoksen ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tulee valvoa öljysäiliötarkastusten toteutumista. Työnjakoa on syytä tarkastaa ja järjestää tarvittaessa uudelleen. Säiliörekisterissä tällä hetkellä olevat puutteet, kuten säiliöt, joiden tila ei ole selvillä, tulee korjata ja rekisteri tulee pitää ajantasaisena. Lisäksi rekisteristä puuttuvat kiinteistöt, joilla on edelleen öljysäiliö, tulee selvittää ja kiinteistöt tulee lisätä rekisteriin. Öljysäiliön sijainti pohjavesialueella on merkittävä rekisteriin selkeästi. Pelastustoimen ja ympäristönsuojeluviranomaisen yhteistyötä on tehostettava, jotta tiedonkulku on aukotonta ja keskinäinen työnjako on selkeää. Kiinteistönomistajille tulee antaa selkeät ohjeet tarkastusvelvollisuudesta sekä vastuusta, joka öljysäiliön omistajalla on. Maan alle bunkkeriin sijoitettujen säiliöiden tarkastuksia tulee koskea samat määräykset kuin maanalaisia säiliöitä. Uusia öljysäiliöitä ei saa sijoittaa maan alle myöskään bunkkerissa, vaan ne on sijoitettava sisätiloihin ja varustettava suoja-altaalla.

Suunnitelma-alueella toimivien energiayhtiöiden tulee ilmoittaa verkostossaan tapahtuneista kaukolämpövuodoista vesiviranomaiselle heti vuodon havaitsemisen jälkeen. Vesi- ja ympäristönsuojeluviranomaisen on syytä olla tietoinen onnettomuuksista, jotta viranomaisella on

valmiudet vastata mahdollisiin kyselyihin asiasta ja saada kokonaiskuva vuotojen vuosittaisesta määrästä ja sijainneista. Kaukolämpövoimalat ovat ympäristöluvanvaraisia laitoksia ja tarkemmat määräykset pohjaveden suojelun huomioimisesta kaukolämpövoimaloiden rakentamisessa ja toiminnassa annetaan voimaloille ympäristölupapäätöksissä. Uudet kaukolämpövoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Uusi kaukolämpövoimala voidaan sijoittaa pohjavesialueelle vain jos se on perustelluista syistä välttämätöntä ja jos polttoaineen ja muiden pohjavedelle haitallisten aineiden säilytys voidaan järjestää niin, ettei riskiä pohjavedelle synny.

Maalämpöjärjestelmien sijoittamisesta pohjavesialueille ei toistaiseksi ole olemassa valtakunnallista ohjetta. Kunes koko maan kattava ohjeistus on olemassa, toimitaan suunnitelma-alueella Hämeen ELY-keskuksen maalämpöjärjestelmien sijoittamista pohjavesialueelle käsittelevän ohjeen mukaan (Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2012). Ohjeessa esitettävät rajoitukset ja muut suositukset tulee huomioida maalämpöjärjestelmien lupaharkinnassa sekä maalämpöjärjestelmän asennuksen ja käytön aikana. Ohjeen mukaisesti vedenottamoiden kaivon ympärille tulee jättää olosuhteista riippuen vähintään 300–500 metrin suoja-alue, mihin ei rakenneta lämpökaivoja. Suoja-alue voi ulottua pohjavesialueen ulkopuolelle, jos vedenottamon kaivo sijaitsee pohjavesialueen rajan läheisyydessä. Maalämpökaivoja tai -piirejä ei rakenneta vedenottamolle mahdollisesti määrätylle tai arvioidulle lähisuojavyöhykkeelle. Maalämpökaivon sijoittamiseen suoja-alueen sisäpuolelle on mahdollista hakea vesilain mukaista lupaa aluehallintovirastolta. Arvioitaessa maalämpökaivon soveltuvuutta esitetyn suoja-alueen ulkopuoliselle pohjavesialueelle on huomioitava mm. kallio-perän ruhjeisuus, pohjaveden virtaussuunta, maanalaiset rakenteet sekä pilaantuneet maa-alueet. Ohjeen mukaisesti maalämpöpiirejä ei asenneta pohjaveden muodostumisalueelle. Lämpöpiirin sijoittamiseen pohjaveden muodostumisalueelle on niin ikään mahdollista hakea vesilain mukaista lupaa. Pohjavesialueilla maalämpöjärjestelmissä suunnitelma-alueella sallitaan vain sellaisten lämmönsiirtoaineiden käyttö, jotka eivät sisällä määritlemättömiä ainesosia. Kaikkien lämmönsiirtoaineen ainesosien tulee olla vesiliukoisia, helposti haihtuvia ja biologisesti hajoavia.

Maalämpöporaajien ja -asentajien sertifiointia tulee edistää. Maalämpökaivojen poraajien ja maalämpöjärjestelmien asentajien osalta suositellaan sertifioidun ammattilaisten käyttöä. Kaikki suunnitelma-alueelle asennetut ja asennettavat maalämpökaivot tulee saada koottua rekisteriin. Maalämpöön liittyvistä riskeistä sekä maalämmön rakentamiseen liittyvistä rajoituksista on

tiedotettava asukkaita ja yrityksiä. Asukkaille ja yrityksille on myös painotettava vastuuta, joka maalämpöpöj järjestelmän asentamiseen liittyy alueilla, joilla on talusvesikaivoja tai läheisyydessä on vedenottamo.

Pohjavesialueille sijoittuvan viemäriverkoston kuntoon on kiinnitettävä erityistä huomiota. Kaikki pohjavesi-

4.2. Liikenne ja tienpito

Riskin pohjavedelle aiheuttavat sekä yleiset liikenteeseen liittyvät riskit, kuten liikenteen päästöt tai vaarallisten aineiden kuljetuksissa tapahtuvat onnettomuudet, että teiden talvikunnossapitoon ja pölynsidontaan käytettävä suola.

Teitä suolaamalla estetään tienpintaan muodostuvan jään kertyminen tai tielle sataneen lumen kiinnittyminen tienpintaan sekä sidotaan tienpinnasta irtoavaa pölyä. Suolaa käytetään pääasiallisesti silloin kun lämpötila on -4 °C tai sitä korkeampi, sillä tätä alhaisemmissa lämpötiloissa suolauksen teho heikkenee. Tästä johtuen suolan käyttömäärissä voi esiintyä talvikausia verrattaessa huomattavia eroja: pitkiä pakkasjaksoja sisältävinä talvina suolankäyttö on vähäisempää. Suolan käyttö keskittyy pääasiallisesti vilkkaimmin liikennöidyille päätteille. Pohjavesien osalta suurin haitta teiden suolauksessa on, että pohjavesikerrokseen kulkeutunut suola vaikuttaa pohjaveden laatuun voimistamalla sen syövyttävyyttä. Suolalle on pyritty löytämään vaihtoehtoisia, ympäristölle vaarattomia liukkaudentorjunta-aineita. Vaihtoehtoisista liukkaudentorjunta-aineista soveliaimmaksi on todettu kaliumformiaatti, joka on pohjaveden kannalta turvallinen vaihtoehto; se hajoaa nopeasti maaperässä eikä siten ehdi kulkeutua pohjaveteen asti. Kaliumformiaatin laajempaa käyttöä kuitenkin hidastaa sen suolaan nähden huomattavasti korkeampi hinta. Kaliumformiaatin ja

alueelle sijoittuvat jätevedenpumppaamot on liitettävä kaukovalvontajärjestelmän piiriin. Jos viemäriverkoston kapasiteetti ei ole riittävä verkostossa tapahtuviin vuotoihin varautumiseen, on jätevedenpumppaamot varustettava ylivuotosäiliöillä sekä suoja-altailla.

bentoniitin yhteisvaikutuksia ei toistaiseksi tunneta, ja tästä johtuen kaliumformiaattia ei tule käyttää tieosuuksilla, joilla teiden pohjavesisuojausissa on käytetty bentoniittia (Nystén 2011).

Rakennettaessa teitä pohjavesialueille on huolehdittava, että kloridipitoisen veden liiallinen pääsy pohjaveteen on estetty pohjavesisuojauskeinoin. Myös polttoainesten ja muiden vahingollisten aineiden pääsy pohjaveteen esimerkiksi onnettomuuksien yhteydessä tulee estää. Tiehallinnon (nykyisin Liikennevirasto) vuonna 2004 laatiman ohjeistuksen mukaan uuden tien yhteyteen on rakennettava pohjavesisuojauskeinot, jos alue täyttää annetut kolme ehtoa (Tiehallinto 2004):

- Alue sijoittuu pohjavesialueelle, jolla sijaitsee käytössä oleva vedenottamo tai alueelle on suunniteltu vedenottoa (I ja II luokan pohjavesialueet)
- Pohjaveden virtaus suuntautuu tieltä vedenottamolle tai suunnitellulle vedenottoalueelle
- Tielle levitetään suolaa yli 8 tn/km/v tai vaarallisten aineiden kuljetuksia kertyy yli $100\ 000\text{ tn/v}$

Lisäksi suojaus on rakennettava, jos jo olemassa olevan suolattavan tien aiheuttamat riskit vedenottamolle tai suunnitellulle vedenottamolle ovat merkittäviä.

4.2.1. Liikenteestä ja tienpidosta aiheutuvan riskin arviointi

Hollolan, Lahden ja Nastolan pohjavesi-alueille sijoittuvan katu- ja tieverkoston pituus on yhteensä noin $1\ 700\text{ km}$, josta valtateiden osuus on noin 40 km . Valtateistä Vt 4 (E 75) ja Vt 24 kulkevat suunnitelma-alueella vain lyhyitä osuuksia pohjavesialueella, kun taas Vt 12 kulkee kaikkien kolmen kunnan halki ensimmäisen Salpausselän suuntaisesti ja sijoittuu lähes koko matkalta pohjaveden muodostumisalueelle.

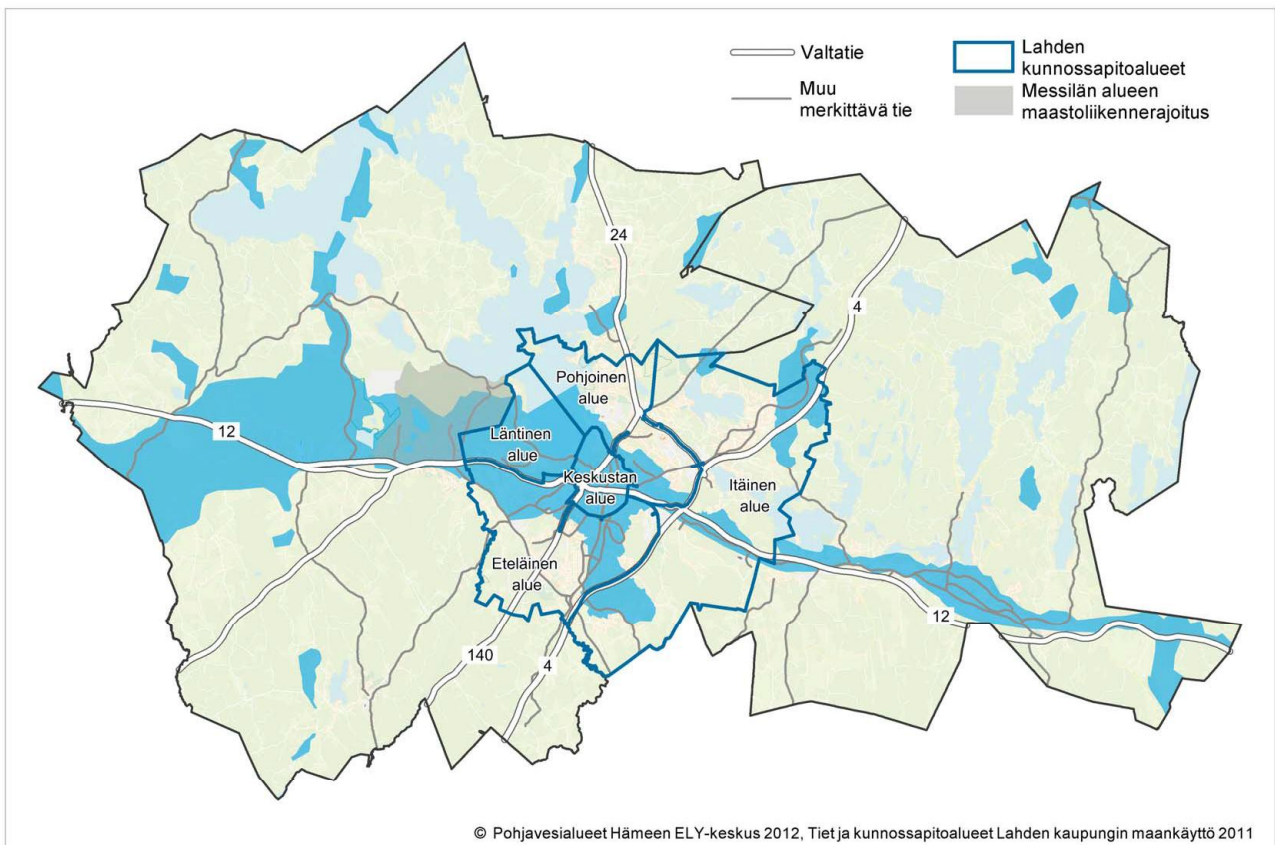
Lahden seudulla oli vuosien 2007–2009 aikana käytössä viisi liikennemääriä jatkuvasti laskevaa mittauspistettä. Kolme mittauspisteistä sijaitsee Hollolan kunnassa ja Lahdessa mittauspisteitä on kaksi. Nastolassa ei mittauspisteitä ole. Vt 24:n liikennettä mittaava mittauspiste sijaitsee Asikkalan kunnan puolella. Näiden liikennemääriä jatkuvasti mittaavien mittauspisteiden lisäksi liikennemääriä lasketaan lyhyempinä ajanjaksoina myös pienemmällä teillä (taulukko 9).

Taulukko 9. Liikennemäärät suunnitelma-alueen liikenteenmittauspisteillä. Nastolassa ei ole liikenteenmittauspisteitä. Prosentuaaliset keskiarvot tarkoittavat liikennemuodon keskimääristä osuutta keskivuorokausiliikenteestä (Liikennevirasto 2010a).

Liikenteenmittauspiste	Keskivuorokausiliikenne 2007–2009	Henkilöliikenne ka. 2007-2008 (%)	Raskasliikenne ka. 2007-2008 (%)
Vt 12 (Hollola Kastari)	6 688	86	14
Vt 12 (Lahti Kärpänen)	20 732 (v. 2007)	92 (v. 2007)	8 (v. 2007)
Vt 12 (Lahti Joutjärvi)	13 657	90	10
Vt 4 (Hollola Miekkiö)	28 068	90	10
Mt 140 (Hollola Heinlammi)	2 872	95	5
Vt 24 (Asikkala)	7 395	94	6

Suunnitelma-alueen teistä riskit keskittyvät valtateille 4 ja 12, joilla liikennöinti on muita tieosuusia vilkkaampaa. Liikenteen, tiesuolauksen sekä vaarallisten aineiden kuljetusten aiheuttamaa riskiä kuitenkin vähentävät osaltaan pohjavesisuojaukset, jotka kattavat varsin hyvin valtatie Lahden ja Hollolan pohjavesialueilla (kuva 6). Valtatiellä 12 Lahti-Nastola – välillä ei kuitenkaan ole pohjavesisuojauksia lainkaan. Valtateitä pienemmille teille ei pohjavesisuojauksia ole rakennettu.

Maastoliikennerajoitukset koskevat suunnitelma-alueella pääosin vesistöalueita. Poikkeus tästä on läntisen Salpausselän maastoliikennerajoitus Hollolan kunnan alueella, joka kattaa muun muassa koko Messilän matkailukeskuksen alueen. Tällä alueella moottorikäyttöisten ajoneuvojen maastokäyttö on pääsääntöisesti kielletty. Kieltoon on myönnetty poikkeus moottoriurheilutapahtumien osalta.



Kuva 6. Lahden kunnossapitoalueet, Messilän maastoliikennerajoitus ja liukkaudentorjuntaan liittyvät rajoitukset.

Liikennevirasto ja ELY-keskusten liikennevastualueet päivittävät vuosien 2012-2013 aikana valtakunnallisesti kiireellisimpiä toimenpiteitä vaativat kohteet ja toimenpiteet pohjavesialueilla ja laativat kiireellisimmistä kohteista valtakunnallisen pohjavesiriskien torjuntaohjelman. Toimenpidevalikoimana käytetään muun muassa pohjaveden kloridiseurantaa, vaihtoehtoisia liukkauden-

torjuntamenetelmiä, pohjavesisuojaus- ja liikenneturvallisuuden parantamista sekä vaarallisten aineiden kuljetusten ohjaamista pois pohjavesialueelta. Lokakuussa 2012 astuu osalla suunnitelma-alueen yleisiä teitä voimaan ohjeistus tavoista vähentää suolausta. Rajoitukset on esitetty kuvassa 6.

4.2.1.1. Teiden kunnossapito

Aiemmin suunnitelma-alueen kunnat vastasivat itse katujen kunnossapidosta, nykyään kunnossapito on kilpailutettu. Hollolassa ja Nastolassa kunnan katuverkoston talvikunnossapidosta vastaa yksi urakoitsija. Lahdessa katujen talvikunnossapito on jaettu viiteen hoitoalueeseen, ja kullakin urakka-alueella toimiva urakoitsija valitaan tehtävään määrääjäksi kilpailutuksen perusteella (kuva 6).

Suunnitelma-alueella liukkauden- ja pölyntorjuntaan käytetään pääasiassa natriumkloridia (NaCl) ja kalsiumkloridia (CaCl₂). Näiden lisäksi käytetään pieniä määriä magnesiumkloridia, ligniinistä valmistettua Dustex-liuosta sekä kaliumformiaattia. Taulukossa 10 on esitetty käytetyt pölyn- ja liukkaudentorjunta-ainemää-

rät vuosilta 2008 ja 2009. Tiesuolan käytön tilastointitavoissa on eroja riippuen siitä, onko kyseessä katujen vai maanteiden liukkauden- ja pölyntorjunta. Maantiesuolan käytön tilastointi on valtakunnallisesti yhteneväistä. Eri tilastointitavoista johtuen vertailu kaduilla ja maanteilla käytettyjen tiesuolamäärien osalta on hankalaa, ja tulokset vain suuntaa-antavia. Käytetyn suolan määrä vaihtelee eri talvien kesken varsin paljon sääolosuhteista riippuen. Suolan käyttö vaihtelee myös tietyypin sekä tieosuuden sijainnin mukaan. Toimijasta ja alueesta riippuen suolan käyttöä on minimoitu muun muassa rajoittamalla suolan käyttö vain mustanjään aikaan sekä sekoittamalla suola hiekkaan.

Taulukko 10. Liukkauden- ja pölyntorjuntaan käytetyn suolan määrä suunnitelma-alueella vuosina 2008 ja 2009 (1000 kg). Luvut ovat arvioita, sillä valtateillä käytetty suolamäärä on laskettu kilometrikeskiarvoina kunnossapidosta vastaavan urakoitsijan koko toimialueen kattavien suolamäärien pohjalta.

Vuosi	HOLLOLA	NASTOLA	LAHTI	Yhteensä (1000 kg)
2008	1660	1190	660	3510
2009	1120	770	500	2390

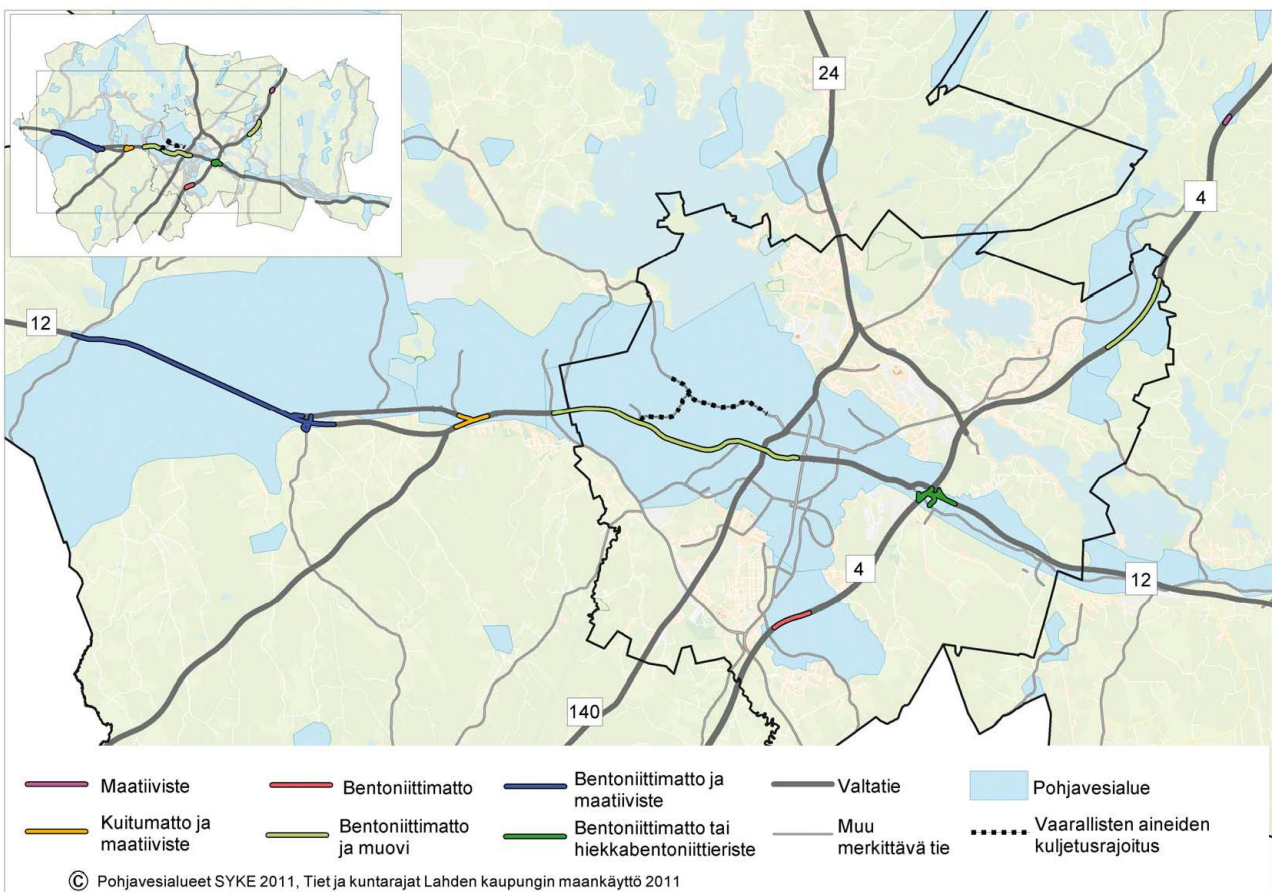
Pohjaveden kloridipitoisuuksia seurataan sekä osana vesilaitosten pohjaveden laadun ennakoivaa laaduntarkkailua (Hollolassa ja Lahdessa) että Liikenneviraston toimesta tähän tarkoitukseen asennetuista havaintoputkista. Asetuksessa vesienhoidon järjestämisestä on määritetty pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatu-normit, joka kloridilla on 25 mg/l. Lahdessa ympäristölaatu-normien mukainen kloridin enimmäispitoisuus on ylittynyt toistuvasti useissa pohjaveden havaintopisteissä; viidessä

havaintopisteessä Jalkarannan ja Urheilukeskuksen läheisyydessä kloridipitoisuus on toistuvasti ollut yli 50 mg/l. Hollolassa kloridipitoisuudet ovat ylittäneet ympäristölaatu-normien mukaisen rajan kahdessa näytepisteessä, joissa kloridipitoisuus on kuitenkin jäänyt alle 50 mg/l. Nastolassa Villähteen seurantapisteesä mitatut kloridipitoisuudet ylittävät esitetyn kloridien enimmäispitoisuuden yli kymmenkertaisesti. Muissa Nastolan havaintoputkissa ei ole todettu kohonneita kloridin pitoisuuksia.

4.2.1.2. Pohjavesisuojaukset

Suunnitelma-alueella pohjavesisuojaukseen on käytetty pääasiallisesti bentoniittimattoja sekä niiden kanssa maatiivisteitä tai muovia. Yksittäisillä lyhyillä tieosuuksilla suojaukseen on käytetty kuitukangasmattoja, hiekkabentoniittieristeitä tai pelkkää maatiivistettä. Valtatie 12:lla pohjavesisuojausta on suunnitelma-alueella yhteensä noin 15 km ja valtatiellä 4 noin 8 kilometriä (kuva 7). Muilla suunnitelma-alueen valtateiden osuuksilla ei ole pohjavesisuojausta. Näitä tieosuuksia on yhteensä 20 km. Valtatiellä 12 Lahdesta Nastolaan ei Joutjärven liittymästä itään ole pohjavesisuojausta tieosuuden iäst

johtuen. Tieosuutta ollaan kunnostamassa 2010-luvulla ja hankkeen yhteydessä selvitetään pohjavesisuojausten tarve ja pohjavesisuojausta rakennetaan tarpeen mukaan. Rakennustöiden on tarkoitus alkaa aikaisintaan vuonna 2013. Lahden keskustan ohittavan eteläisen kehätien rakentamista on suunniteltu pitkään ja vaihtoehtoisia linjausvaihtoehtoja on esitetty suunnittelun eri vaiheissa useita. Linjauksen suunnittelussa on huomioitava suunnitellun tien vaikutus pohjaveden määrään ja laatuun.



Kuva 7. Pohjavesisuojaukset suunnitelma-alueella sekä vaarallisten aineiden kuljetusrajoitukset (A-Insinöörit 2008, Liikenne- ja viestintäministeriö 2001).

4.2.1.3. Vaarallisten aineiden kuljetukset

Suomessa vaarallisten aineiden kuljetukset painottuvat tieverkoston osalta pääteille, satamiin johtaville reiteille sekä yksittäisille, kemikaaleja valmistaville ja käsitteville tehdaspaikkakunnille. Tiekohtaisia tietoja vaarallis-

ten aineiden kuljetuksista on julkaistu edellisen kerran vuodelta 2002; tämän jälkeen tietoja on julkaistu ainoastaan valtakunnallisella tasolla (Häkkinen 2004, 2009). Vilkkaimmat reitit ja yleisimmät aineet ovat kuitenkin

pysyneet pääpiirteittäin samoina. Suunnitelma-alueen kautta kulkevilla teillä vaarallisten aineiden kokonaiskuljetus on suurinta reitillä Kouvola-Lahti-Riihimäki (Vt 12 + Vt 54) sekä reitillä Mäntsälä-Lahti-Heinola (Vt 4). Yleisimpiä näillä reiteillä kuljetettavia vaarallisia aineita ovat erilaiset palavat nesteet kuten moottoribensiini. Vuonna 2002 tehdyn selvityksen mukaan palavia nesteitä kuljetettiin eniten Mäntsälä-Lahti-Heinolavälillä, noin 520 000 tonnia vuodessa. Pois lukien pala-

vat nesteet, vaarallisia aineita kuljetettiin vuonna 2002 suunnitelma-alueella eniten Kouvola-Lahti-Riihimäki – tieosuudella, jolla vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli yli 155 000 tonnia vuodessa. Suurin osa näistä aineista oli syövyttäviä aineita, joita kuljetettiin noin 105 000 tonnia vuodessa. Liikenne- ja viestintäministeriö on asettanut vuonna 2001 Lahden kaupungin hakemuksesta rajoituksen vaarallisten aineiden kuljetuksesta kaupungin alueella (kuva 6).

4.2.2. Toimenpidesuosituksot

Pohjavesisuojauskset on ulotettava kattamaan kaikki pohjaveden muodostumisalueilla sijaitsevat valtateiden tieosuudet. Maanteiden suolauksesta vastaavan toimijan tulee voida yksilöidä nykyistä tarkemmin tietyllä alueella käytetyn tiesuolan määrä. Käytetyt liukkaudentorjunta-ainemäärät tulee ilmoittaa sekä katujen että maanteiden osalta kunnan kunnallistekniikasta vastaavalle viranomaiselle sellaisella tarkkuudella, että eri toimijoiden luvut ovat vertailukelpoisia. Tiesuolan käyttöä tulee minimoida ja suolanlevitysalueissa tulee käyttää tarkkaa harkintaa,

jotta suolaa ei levitetä alueille, joilla sen käyttö ei ole välttämätöntä.

Korvaavien liukkaudentorjunta-aineiden käyttöä tulee edistää ja niiden soveltuvuutta eri tie- ja pohjavesisuojaustyypeille tulee selvittää. Pohjaveden kloridipitoisuuksia tulee seurata mittauspisteissä alueilla, joilla kloridien pääsy maaperään tiesuolauksen seurauksena on mahdollista. Nykyisen seurannan kattavuuden riittävyys tulee selvittää ja tarvittaessa seuranta tulee lisätä.

4.3. Rautatiet

Rautateiden osalta riski pohjavedelle aiheutuu pääasiallisesti rautateillä kuljetettavista ja ratapihoilla säilytettävistä haitallisista aineista sekä radalla, ratapihoilla tai tasoristeyksissä tapahtuvista onnettomuuksista ja rikkakasvien ja vesakon torjuntaan käytettävistä kemiallisista torjunta-aineista.

Liikennevirasto seuraa vaarallisten aineiden kuljetusmääriä ja eri aineiden osuutta kuljetusmäärissä. Valtakunnallisella tasolla yleisimpiä rautateillä kuljetettavia aineita ovat tietyt palavat nesteet ja syövyttävät aineet (Häkkinen 2004, 2009). Vaarallisten aineiden kuljetuksesta aiheutuu pohjavedelle riski sekä kuljetuksen että seisotuksen aikaisista onnettomuus- ja vuototilanteista. Vaarallisten aineiden kuljetukseen käytettäviä vaunuja säilytetään tietyissä tilanteissa ratapihoilla, joilla ne voivat seistä pitkiäkin aikoja. Myös pohjavesialueille sijoittuvissa tasoristeyksissä tapahtuvat onnettomuudet voivat aiheuttaa riskin pohjavedelle. Onnettomuustilanteessa ajoneuvosta voi vuotaa maaperään polttonesteitä tai palamaan syttyneestä ajoneuvosta voi päästä maape-

rään suoraan tai sammutusvesien mukana pohjavedelle haitallisia aineita.

Rata-alueilla kemiallisia torjunta-aineita käytetään rikkakasvien ja vesakon torjuntaan. Torjunta-aineet, joita pohjavedestä 2000-luvulta eteenpäin on löytynyt, ovat sellaisia aineita, joita on käytetty pääosin 1990-luvulla tai sitä ennen. Pohjavesialueiden ulkopuolella kemiallisten torjunta-aineiden käyttö on edelleen sallittua. Rata-alueilla yleisesti käytetyt torjunta-aineet huuhtoutuvat maaperästä herkästi pohjavesivyöhykkeeseen. Torjunta-aineet hajoavat pohjavesivyöhykkeessä hitaasti, jonka vuoksi niiden pitoisuudet pysyvät korkeina pitkään käytön päättymisen jälkeen. Tämä näkyy varsinaisen torjunta-aineen pitoisuuksien pienentymisenä ja torjunta-aineen hajoamistuotteiden pitoisuuksien kasvuna. Liikennevirasto (ent. Ratahallintokeskus) on tehnyt kemiallisten torjunta-aineiden osalta linjauksen, jonka mukaan vuoden 2007 jälkeen pohjavesialueilla ei ole käytetty kemiallisia torjunta-aineita; osalla pohjavesialueita torjunta-aineiden käyttö on lopetettu jo aiemmin.

4.3.1. Rautateistä aiheutuvan riskin arviointi

Lahti on merkittävä solmukohta Etelä-Suomen rautatie-liikenteessä ja sen kautta kulkee runsaasti sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Suunnitelma-alueella rataosuuk-sien yhteenlaskettu pituus on noin 85 km, josta poh-javesialueelle tai aivan pohjavesialueen rajalle sijoittuu noin 30 km. Asemia suunnittelualueella on viisi: Lahden rautatieasema, Hollolan Herralan asema sekä Villähteen, Nastolan ja Uudenkylän asemat Nastolassa.

Rataosuuksia Lahdesta tai Lahden kautta kulkee viisi, joista kaksi on ainoastaan tavaraliikenteen käytössä; kol-

mella liikennöi sekä henkilö- että tavaraliikennettä (tau-lukko 11). Pohjavesialueelle sijoittuvat radan osat kulke-vat pääosin pohjaveden muodostumisalueen ulkopuo-lella. Lahden ratapiha sekä Nastolan Uudenkylän alueelle sijoittuvat rataosat sijaitsevat pohjaveden muodostumis-alueella. Lahden ratapihaa lähinnä olevia vedenottamoita ovat Launeen ja Urheilukeskuksen sekä Uponor Oy:n ja Felix Abba Oy:n vedenottamot; Uudenkylän ratapihaa lähimpänä on noin 600 metrin päässä sijaitseva Uuden-kylän vedenottamo.

Taulukko 11. Kaukoliikenteen matkustajamäärät sekä tavaraliikenteen rahtimäärät Lahden kautta kulkevilla rataosuuksilla (Ratahallintokeskus 2008,2009; Liikennevirasto 2010b). Matkustajamäärät ovat tuhansia mat-kustajia ja tavaraliikennemäärät tuhansia tonneja.

	Rataosuus	2010	2009	2008
Kaukoliikenteen matkustajamäärät (tuhansia)				
	Lahti-Heinola	-	-	
	Lahti-Loviisa	-	-	
	Lahti-Kerava (oikorata)	1 930	2 095	2 010
	Lahti-Riihimäki	270	290	270
	Lahti-Kouvola	2 060	2 230	2 085
Tavaraliikennemäärät (1000 t)				
	Lahti-Heinola	267	276	276
	Lahti-Loviisa	176	210	250
	Lahti-Kerava (oikorata)	2 056	2 161	2 056
	Lahti-Riihimäki	2 607	3 455	3 034
	Lahti-Kouvola	4 877	5 994	5 413

4.3.1.1. Ratapiha-alueet

Hämeen, Lounais-Suomen, Pirkanmaan ja Keski-Suo-men rataverkon pohjavesialueiden riskinhallintaselvi-tyksessä riskinarvioinnin perusteella merkittävimmäksi kohteeksi Hämeen osalta nostettiin Lahden ratapiha (Ramboll Finland 2009) (kuva 8). Lahden ratapiha sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, josta joh-tuen mahdollisen maaperään kohdistuvan päästön kul-keutumiseriskiä voidaan pitää merkittävänä. Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet vaihtelevat alueen eri osissa. Maa-perätietojen perusteella sijainnilisesti merkittävin riski

kohdistuu rata-alueella Mytjärven ja Radiomäen ete-läpuoliseen alueeseen, jolla maaperä on hiekka- ja sora-valtaista. Maaperään pääsevät epäpuhtaudet voivat tältä alueelta kulkeutua alueen alittavaan Vesijärvi-Laune – ruhjeeseen ja sieltä edelleen Launeen vedenottamolle. Uudenkylän ratapiha-alueella riskin suuruus on arvioitu kohtalaiseksi. Uudenkylä ratapiha sijoittuu pohjaveden muodostumisalueelle, jolla maaperä on pääosin hiekkaa. Pohjavettä peittävän maakerroksen paksuus on paikoin alle kymmenen metriä.



Kuva 8. Lahden ratapiha-alue (Riikka Mäyränpää).

Lahden ratapihan varikkoalue on ollut käytössä 1860-luvulta lähtien. Veturitalleilla laajempi toiminta päättyi vuonna 1993. Alueella on ollut tänä aikana huolto-, korjaus- ja tankkaustoimintaa, joiden seurauksena alueen maaperään on päässyt kevyttä polttoöljyä, dieselöljyä sekä voiteluöljyä. Kasvintorjuntaan alueella on aiemmin käytetty myös kemiallisia torjunta-aineita. Lahden ratapiha-alueella maaperää on kunnostettu maaperässä todettujen epäpuhtauksien takia ja pilaantumisen aiheuttaneita päästölähteitä on poistettu. Lahden tavararatapihan raiteille on levitetty öljynimeytysmattoja suojaamaan maaperää ja pohjavettä mahdollisissa vuototapauksissa. Ratapiha-alueelle ei ole tehty rakenteellisia pohjavesisuojausjaksia. Lahden ratapihan pohjaveden laatua tarkkaillaan vuonna 2001 laaditun pohjaveden tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailtavia aineita ovat öljyhiilivedyt ja haihtuvat yhdisteet sekä torjunta-aineet.

Uudenkylän ratapiha on toiminut muun muassa sementtikuljetusten purkupaikkana. Nykyisin ratapihaa käytetään muun muassa tiesuola- ja muoviteolli-

suuden raaka-ainekuljetusten purkuun. Uudenkylän ratapihalla on tehty 1990-luvulla maaperän kunnostustöitä tapahtuneen öljyvuodon takia. Vuonna 2003 tehdyissä maaperätutkimuksissa alueen maaperässä todettiin vähäisiä öljyhiilivetypitoisuuksia sekä PAH-yhdisteiden pitoisuuksia. Samana vuonna otettiin Uudenkylän ja Alimmaisen vedenottamoilta näytteet, joista tutkittiin torjunta-ainepitoisuuksia. Uudenkylän vedenottamon vedessä todettiin talousveden laatuvaatimukset alittavia torjunta-ainepitoisuuksia. Alimmaisen vedenottamolta ei torjunta-aineita todettu. Uudenkylän ratapiha-alueella ei ole säännöllistä pohjavesiseurantaa. Alueella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjaksia.

Liikennevirasto teetti talven 2011–2012 aikana Lahden ratapihalla maaperäselvityksen ja Uudenkylän ratapihalla selvityksen alueen pohjavesiolosuhteista. Lahden ratapihalla kootaan ja täydennetään tietoja ratapihan maaperäolosuhteista ja päivitetään ratapihan pohjaveden tarkkailuohjelma. Uudenkylän ratapiha-alueen selvitystyön laatiminen on yksi Hämeen (ym.) rataverkon pohjavesialueiden riskinhallinta – raportissa esitetyistä

toimenpiteistä Nastonharju-Uusikylä B – pohjavesialueelle (Ramboll Finland 2009). Työssä on selvitetty pohjaveden haitta-ainepitoisuuksia ja virtaussuuntia Uudenkylän ratapihan alueella. Kesällä 2012 julkaistujen tulosten mukaan Uudenkylän ottamon ympäristössä

torjunta-aineita esiintyy talousveden laatuvaatimukset ylittävänä pitoisuuksina. Tässä yhteydessä ei selvitetty torjunta-ainepitoisuuksia vedenottamon kaivoissa. Hololassa on selvitetty logistiikka-alueen perustamista Nastovan alueelle.

4.3.1.2. Tasoristeykset

Suunnitelma-alueelle sijoittuu yhteensä yhdeksän (9) tasoristeystä, jotka kaikki ovat Lahden kaupungin alueella; tasoristeyksistä kolme sijaitsee Lahden pohjavesialueella ja kuusi Kunnaksen pohjavesialueella. Tasoristeykset sijaitsevat pääosin pientalovaltaisilla alueilla. Yhtä lukuun ottamatta kaikki tasoristeykset sijoittuvat Lahti-Heinola -rataosuudelle, joka on vain tavaraliikenteen käytössä. Liikennettä on rataosuudella määrällisesti varsin vähän eikä rataosuudella ole vaarallisten aineiden kuljetuksia. Varoitusmerkkinä kaikissa risteyksissä on liikennemerkki; valo-ohjausta tai suojaumeja ei ole.

Kuusi tasoristeyksistä on ratahallintokeskuksen vuonna 2008 tekemien tarkastusten perusteella arvioitu vaaralliseksi ja kahden turvallisuudessa on parannettavaa (Liikennevirasto 2011). Yhden tasoristeyksen osalta ei ole tietoa risteyksen tilasta. Vuosina 2007–2009 seudun pohjavesialueilla tapahtui kolme tasoristeysonnettomuutta. Tasoristeysonnettomuuksissa on pohjavesien osalta vaarana, että joko junan lastista tai risteystä ylittämässä olleesta kulkuneuvosta pääsee onnettomuuden yhteydessä maahan pohjavedelle haitallisia aineita.

4.3.1.3. Vaarallisten aineiden kuljetukset

Vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksen osalta vilkkaimin liikennöityjä rataosuuksia suunnitelma-alueella ovat Kerava-Lahti sekä Kouvola-Lahti. Näillä rataosuuksilla kuljetetaan vaarallisista aineista pääasiallisesti kaasuja sekä palavia nesteitä. Palavista nesteistä suurin osa on raakaöljyä, polttoaineita sekä muita öljytuotteita. Vuonna 2008 Lahden ja Nastonharju-Uudenkylän (A ja B) pohjavesialueiden poikki kulkevalla rataosuuksilla vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli 2,58 miljoonaa tonnia (Ramboll Finland 2009). Palavia nesteitä näistä oli 1,93 miljoonaa tonnia ja puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotettuja kaasuja 0,63 miljoonaa tonnia. Suomessa kemikaalikuljetuksiin käytetään tilavuudeltaan korkeintaan 77 m³:n säiliövaunuja.

Lahden ratapiha-alueen kautta kulkee runsaasti vaarallisten aineiden kuljetuksia. Kemikaalivaunuja ei pidetä Lahden ratapihalla pitkäaikaissäilytyksessä, vaan niitä seisotetaan ratapihalla vain tarvittaessa muutamia tunteja ruuhka-aikoina. Lahden ratapihalle laaditun ympäristövahinkojen torjuntasuunnitelman mukaisesti vaarallisia aineita kuljettavien vaunujen vuototapauksissa junat pysäytetään entisen Okeroisten aseman kohdalle, joka sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella (Ramboll Finland 2009). Lahti-Heinola – rataosuudella ei kuljeteta vaarallisia aineita. Nastonharju-Uusikylä B- pohjavesialueelle sijoittuvalla Uudenkylän ratapihalla ei nykyään seisoteta kemikaalivaunuja kuin Lahden ratapihan tilapäisten ruuhkien aikana.

4.3.2. Toimenpidesuosituksiset

Suunnitelma-alueelle sijoittuvissa tasoristeyksissä Liikenneviraston selvityksessä ilmenneet puutteet on korjattava: varoitusmerkkintöjen tulee olla riittäviä ja näkyvyyden riisteyalueella hyvä. Tarvittaessa näkyvyyden peittävää kasvilisuutta on poistettava. Risteyksen odotustasanteet eli tasoristeykseen johtavat ajoluiskat eivät saa olla niin jyrkkiä, että risteyksen ylittäminen hitaassa vauhdissa vaikeutuu. Ajoluiskan päällysteen kunnosta on myös huolehdittava.

Ratapihojen pohjavedensuojelutoimenpiteiden riittävyttä tulee edelleen selvittää. Jos pohjavesisuojausten rakentaminen ratapihoille ei ole mahdollista, on pohjaveden riittävästä suojauksesta huolehdittava muulla tavalla.

Rataverkon pohjavesialueiden riskinhallintaselvityksessä on esitetty toimenpidesuosituksia Lahden pohjavesialueen sekä Nastonharju-Uusikylä A ja B – pohjavesialueiden osalta (Ramboll Finland 2009). Näiden

toimenpidesuosittelusten mukaisesti pelastusviranomaisen ja liikennöitsijän (VR) tulee huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa

tulee käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa. Ratapiha-alueilla tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuus selvitykset.

4.4. Yritystoiminta

Pohjavedelle riskin aiheuttavaa yritystoimintaa on toiminta, jossa varastoidaan, kuljetetaan ja käytetään pohjavedelle haitallisia kemikaaleja, liuottimia tai polttonesteitä ja jossa käsiteltävien aineiden määrä ja laatu on sellainen, että toiminnasta voidaan olettaa aiheutuvan riski pohjavedelle. Lisäksi yritystoimintaan liittyvät asutuksen tavoin lämmitys- ja viemärijärjestelmistä aiheutuvat riskit. Pohjaveden laadulle aiheutuvan riskin lisäksi laajat päällystetyt ja/tai katetut teollisuusalueet voivat vähentää muodostuvan pohjaveden määrää alueella. Teollisuusalueilla muodostuvat hulevedet eivät yleensä ole riittävän puhtaita imeytettäväksi lähellä syntypaikkaansa, vaan ne on johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle. Tässä yhteydessä ei käsitellä maa- ja metsätalouteen keskittyvää yritystoimintaa eikä maa-aineksen ottoa, jotka käsitellään suojelusuunnitelmassa erillisissä kappaleissa (4.5. Maa-ainesten otto, 4.7. Maa- ja metsätalous).

Suuremmat pohjavesialueelle sijoittuneet yritykset ovat pääsääntöisesti ympäristölupavelvollisia laitoksia, jolloin pohjaveden suojeluun liittyvät tekijät on otettu huomioon laitoksen ympäristölupaehdoissa. Ympäristönsuojelulaisissa (4 luvun 28 §) ja ympäristönsuojelusetuksessa (1 luvun 1 §) on määritetty ne toiminnot, jotka vaativat ympäristöluvan. Ympäristö-

lupaviranomaisena toimii toiminnan luonteesta riippuen joko kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai aluehallintovirasto. Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen on pyydettävä lausunto ELY-keskukselta, jos ympäristölupa-asia koskee I tai II luokan pohjavesialueelle sijoittuvaa toimintaa.

Ympäristönsuojeluasetuksessa todetaan, että myös annettuja määräyksiä pienimuotoisemmalle toiminnalle on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Pienimuotoisempi toiminta, joka ei ole ympäristölupavelvollista, voi aiheuttaa pohjavedelle suuremman riskin kuin kokoluokaltaan suurempi toiminta (Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelma 2010). Riski voi aiheutua, jos yrityksen toiminnassa ei ole huomioitu asianmukaisia toimintatapoja jätteiden käsittelyn tai kemikaalien, polttonesteiden ja liuottimien kuljetuksen, varastoinnin ja käytön suhteen. Ympäristölupamenettelyn avulla yritysten toimintaa voidaan toiminnan ympäristövaikutusten osalta valvoa tehokkaammin ja määrätä tai ohjeistaa yritystä toimimaan siten, että toiminnasta ei aiheudu riskiä pohjavedelle.

4.4.1. Yritystoiminnasta aiheutuvien riskien arviointi

Lahden, Hollolan ja Nastolan alueella yritystoiminta on keskittynyt ensimmäiselle Salpausselälle, jonne sijoittuvat myös alueen merkittävimmät tiet ja rautatie sekä merkittävä osa asutuksesta ja muista toiminnoista.

Hollolan, Lahden ja Nastolan pohjavesialueille sijoittuu yhteensä 85 ympäristöluvallista toiminnanharjoittajaa, mikä on noin 36 % kaikista suunnitelma-alueella olevista ympäristöluvallisista toimijoista (tilanne loka-kuussa 2010). Ympäristöluvista 121:ssä valvovana viranomaisena on Lahden seudun ympäristöpalvelut ja 58:ssa Hämeen ELY-keskus. Voimassa olevia maa-aineksen ottopuvia oli suunnitelma-alueella vuoden 2012 alussa 37, joista 26 sijoittuu pohjavesialueelle. Ympäristöluvallisissa laitoksissa suurin yksittäinen toimiala on jakeluasema-

toiminta. Suunnitelma-alueen jakeluasemilla on todettu muuta yritystoimintaa enemmän maaperän ja pohjaveden pilaantumistapauksia. Jakeluasemien kohdalla on todettu, että nykyinen paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) ei poista jakeluaseman aiheuttamaa riskiä pohjavedelle pohjaveden muodostumisalueella. Tästä johtuen ympäristöluvan edellytysten ei nykyisellään voida katsoa täyttyvän pohjaveden muodostumisalueille suunnitelluille jakeluasemille.

Suojelusuunnitelman laatimisen yhteydessä käytiin läpi pohjaveden muodostumisalueelle sijoittuvaa muuta kuin ympäristölupavelvollista yritystoimintaa. Ympäristölupavelvolliset laitokset jätettiin suojelusuunnitelmassa tarkastelun ulkopuolelle, koska niiden

riskinhallintaa käsitellään ympäristöluvan käsittelyn yhteydessä. Ympäristölupavelvollisten laitosten osalta tarvittavista toimenpiteistä määrätään ympäristölupapäätöksissä ja toimintaa valvotaan määräaikaistarkastusten yhteydessä. Tarkastelu painotettiin alueille, joilla sijaitsevaa yritystoimintaa ei tunnettu tarkasti ja joille yritystoiminta on selvästi keskittynyt. Näitä alueita ovat Nastolan Nastonharjun, Uudenkylän ja Villähteen teollisuusalueet sekä Hollolan Salpakankaan ja Kukonkoivun teollisuusalueet. Selvityksessä koottiin yhteen tietoja pohjavesialueille sijoittuvien teollisuusalueiden toimijoista sekä selvitettiin tarkemmin toimintamuotoja ja toiminnan laajuutta. Tietoja kerättiin sähköpostikyselyin, puhelimitse sekä toimintoihin tehdyillä tarkastuksilla.

Pääsääntöisesti kemikaalien, liuotinten ja polttonesteiden käyttö ja varastointi oli tarkastelluissa yrityksissä vähäistä ja varastoinnista oli huolehdittu asianmukaisesti. Yleisimmät annetut huomautukset liittyivät ongelmajätteiden käsittelyyn sekä öljysäiliöiden tarkastukseen liittyviin puutteisiin. Selvityksen yhteydessä kävi ilmi, että yrityksissä esiintyi usein epätietoisuutta siitä, miten ympäristönsuojeluasiat tulisi huomioida toiminnassa. Epätietoisuutta yrityksissä oli myös siitä, miten sijainti pohjavesialueella tulee toiminnan ja tilojen suunnittelussa huomioida ja minkälaiset toiminnot aiheuttavat riskin pohjavedelle. Yksittäisistä yritystoimintamuodoista puutteita oli erityisesti metallien pintakäsittelylaitoksissa. Merkittävin puute oli pintakäsittelyaineiden usein puutteellinen säilytys. Näistä huomautettiin tarkastuksen yhteydessä ja tarkastuspöytäkirjassa esitettiin tarvittavat toimenpiteet puutteiden korjaamiseksi. Suurimmassa osassa läpikäytyjä yrityksiä toiminta oli pienimuotoista ja pohjavesille aiheutuva riski oli vähäinen. Yrityksille, joiden toiminta saattaa tarvita ympäristöluvan, suoritetaan lupatarveharkinta.

4.4.2. Toimenpidesuosituksiset

Alueet, joille nykyisin sijoittuu pohjavedelle riskin aiheuttavaa yritystoimintaa, tulee päällystää ja hulevedet tulee johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Pohjavesialueella toimivia yrityksiä, jotka eivät ole ympäristölupavelvollisia, tulee tiedottaa tavoista, joilla toiminta voidaan järjestää siten, ettei riskiä pohjaveden pilaantumisen synny. Yrityksiä informoidaan kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä määrätystä toimenpiteistä ja rajoituksista. Suunnitelmatyön yhteydessä aloitetut yritystarkastukset tulee suorittaa loppuun. Niiden yritysten

Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmissa (Hämeen vesienhoidon... 2010) esitetään pohjavesialueella sijaitsevalle ja niille suunnitellulle yritystoiminnalle toimenpidesuosituksia pohjavedelle aiheutuvan riskin ehkäisemiseksi:

- pohjavesialueille ei lähtökohtaisesti tule sijoittaa uutta pohjaveden määrälle tai laadulle mahdollisesti riskiä aiheuttavaa teollisuus- ja yritystoimintaa
- Jos toimintojen sijoittaminen pohjavesialueelle on perustelluista syistä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisoin keinoin
- Ennen toiminnan sijoittamista pohjavesialueelle on selvitettävä yksityiskohtaisesti muun muassa suunnitellun sijoituspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteet, pohjaveden laatu ja arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit
- Jos toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaara, voi ympäristölupatarpeen harkinta tulla kyseeseen, vaikka toiminta olisi vähäisempää kuin ympäristönsuojeluasetuksessa mainittu. Lupa voidaan myöntää myös määräaikaisena
- Olemassa olevan toiminnan osalta suositellaan toiminnan ohjaamista pohjavesialueen ulkopuolelle Salpakankaan ja Lahden pohjavesialueilla

Pohjavedelle riskin aiheuttavat toimintamuodot on syytä selvittää tarkemmin, jotta yritystoimintaa ei tarpeettomasti rajoiteta ja pohjavedensuojelutoimet voidaan kohdentaa aiempaa tehokkaammin. Tämä voidaan tehdä käyttämällä riskipisteytystä, jolla eri toimintamuodot voidaan luokitella riskin suuruuden ja todennäköisyyden mukaan merkittävyytensä mukaisesti luokkiin. Riskipisteytyksen pohjana on kuitenkin syytä olla valtakunnallinen ohjeistus, jotta toimintatavat ovat eri alueiden kesken mahdollisimman yhdenmukaiset.

osalta, joiden toiminta voi mahdollisesti vaatia ympäristöluvan, tulee tehdä lupatarveharkinta. Lupakynnyksen madaltamista pohjavesialueelle ja erityisesti pohjaveden muodostumisalueelle sijoittuvan yritystoiminnan kohdalla tulee harkita. Ympäristölupamenettelyn avulla yritysten toiminnan ympäristövaikutuksia voidaan valvoa tehostetummin. Ympäristölupaehdoissa esitetään toimenpiteet, joilla riski on mahdollista estää.

Pohjavesialueille ei lähtökohtaisesti sijoiteta uutta pohjavedelle riskin aiheuttavaa yritystoimintaa. Toi-

minta pohjavesialueella voidaan tapauskohtaisen harkinnan perusteella sallia pohjavedelle riskin aiheuttavalle toiminnalle ympäristöluvalla, jos käytettävien tai varastoitavien pohjavedelle haitallisten aineiden määrät ovat vähäisiä, jos toiminnan sijoittaminen pohjavesialueelle on perustelluista syistä välttämätöntä, ja jos toiminta voidaan toteuttaa siten, ettei toiminta vaaranna

pohjaveden laatua. Maankäytön suunnittelulla luodaan edellytykset keskittää uusi yritystoiminta jatkossa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Maankäytön suunnittelussa voidaan myös muun muassa kaavamerkintöjen avulla vaikuttaa siihen, minkälainen toiminta voidaan sallia pohjavesialueella.

4.5. Maa-ainesten otto

Maa-ainesten otosta pohjavedelle aiheutuva riski perustuu siihen, että pohjaveden muodostumisolosuhteet muuttuvat ja riski epäpuhtauksien pääsystä pohjaveteen kasvaa, kun maan luonnontilainen pintakerros ja kasvillisuus poistetaan. Maannoksen vajovedessä tapahtuvat monet kemialliset ja biokemialliset reaktiot vähenevät oleellisesti, mikä lisää monien aineiden pitoisuuksia myös pohjavedessä. Soran ja hiekan ottamisalueilla pohjaveden muodostuminen lisääntyy, koska haihdunta ja pintavalunta alueelta vähenevät. Laaja-alaisella ottamisalueella pohjaveden pinnan korkeusvaihtelu voi olla jopa yli metrin suurempi kuin luonnontilaisella sora-alueella. Pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus vähenee maa-aineksen oton ja pohjavedenpinnan kohoamisen yhteisvaikutuksesta, jolloin riski epäpuhtauksien pääsystä pohjaveteen kasvaa.

Soran ottamisen haitalliset vaikutukset pohjaveteen ovat yleensä sitä suuremmat mitä enemmän pohjavesialueesta on ottamisaluetta. Jos ottamisalueiden pinta-ala on yli 30 % pohjavesialueesta, voidaan tehtyjen tutki-

musten perusteella arvioida maa-aineksen oton aiheuttavan potentiaalisen riskin pohjaveden laadulle. Soranottamisen haitalliset vaikutukset tulee kuitenkin arvioida pohjavesialue- ja tapauskohtaisesti, sillä ottamisalueen laajuuden lisäksi pohjaveden ainepitoisuuksiin vaikuttaa muun muassa suojakerroksen paksuus sekä ottamisalueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet. Haittoja voidaan myös vähentää oikeaoppisella ja ottamisen kanssa vaihteittain tehtävällä jälkihoidolla, jossa ottoalueelle rakennetaan uusi kasvukerros.

Pohjavesialueella tapahtuvasta kiviaineksen jalostuksesta pohjavedelle aiheutuva riski perustuu pääosin jalostuksessa käytettäviin laitteisiin. Laitteet ovat pääosin polttoöljykäyttöisiä, joissa pohjaveden suojelun kannalta ongelmana on käytön ja säilytyksen aikana tapahtuvat vuodot sekä alueella muodostuvien, mahdollisesti polttoöljypitoisten hulevesien hallinta. Jalostustoiminta sijoittuu usein maa-aineksenoton tavoin pohjavesialueelle, mutta usein jalostus olisi mahdollista tehdä myös pohjavesialueen ulkopuolella.

4.5.1. Maa-ainesten ottamistoiminnasta aiheutuvien riskien arviointi

Hollolan, Lahden ja Nastolan soranotto on keskittynyt I ja II luokan pohjavesialueille. Vuoden 2011 lopun tilanteen mukaan 74 % soranottokohteista ja 33 % kiviaineksen ottokohteista sijoittui I tai II luokan pohjavesialueille. Maa-ainelupien mukainen kokonaisottomäärä oli pohjavesialueilla soralla noin 28 000 000 m³ ja kiviain-

neksella noin 700 000 m³ (taulukko 12). Pienimuotoista kotitarveottoa suurempi maa-ainesten otto vaatii kunnan lupaviranomaisen myöntämän luvan. Maa-ainelain mukaisena valvontaviranomaisena toimii suunnitelma-alueella Lahden seudun ympäristölautakunta.

Taulukko 12. Maa-aineksen ottoluvat Hollolan, Lahden ja Nastolan pohjavesialueilla.

KUNTA	POHJAVESIALUE	POHJAVESI- ALUEEN LUOKKA	OTTOLUPIEN MÄÄRÄ	MAA- AINESLUVAN OTTOMÄÄRÄ m ³	OTETTAVA AINES
Hollola	Herrala	I	2	440 000	sora
Hollola	Kiiskihauta	II	1	5 000	sora
Hollola	Kukonkoivu-Hatsina	I	11	4 416 000	sora
Hollola	Kulonpalo	II	1	85 000	sora
Hollola	Perunavuori	II	1	150 000	sora
Lahti	Lahti	I	1	730 000	kallioaines
Lahti	Renkomäki	I	2	19 400 000	sora
Nastola	Harjunmäki	II	2	565 000	sora
Nastola	Nastonharju-Uusikylä B	I	4	3 036 000	sora
Nastola	Ruuhijärvi	II	1	25 000	sora
YHTEENSÄ			26	28 852 000	

Suunnitelma-alueella laajamittaisinta maa-ainesten ottaminen on Kukonkoivu-Hatsinan alueella Hollolassa, Renkomäen pohjavesialueella Lahdessa ja Nastonharju-Uudenkylän alueella Nastolassa (kuva 9). Paikoin maa-ainesten otto on aiheuttanut merkittäviä muutoksia pohjaveden laadussa. Ottamisen vaikutusten seurannassa ja seurantalulosten raportoinnissa on kuitenkin usein puutteita.

Vanhat hoitamattomat ottamisalueet ovat yleinen ongelma. Ne ovat jääneet maanomistajan tai alueen uuden käyttäjän vastuulle eikä niihin kohdistu maa-ainelain edellyttämää jälkihoitovelvoitetta. Soranotto-alueiden tila ja ympäristöriskit – hanke (SOKKA) on Suomen ympäristökeskuksen koordinoima valtakunnallinen hanke, jonka puitteissa Hämeen ympäristökeskus on kartoittanut myös Hollolan, Lahden ja Nasto-

lan luokkiin I ja II kuuluvien pohjavesialueiden soran ja hiekan ottamisalueiden tilaa ja riskejä. Hankkeen alustavien tulosten mukaan suunnitelma-alueen I ja II luokan pohjavesialueilla on yhteensä noin 150 soran ja hiekan ottamisaluetta, joista noin puolella ottaminen on jo päätynyt. Noin joka neljännellä alueella, jolla ottamistoiminta on päätynyt, kunnostustarve on arvioitu suureksi tai kohtalaiseksi. Yleensä kunnostustarve aiheutuu puutteellisesta tai tekemättömästä jälkihoidosta, tai alueelle tuoduista jätteistä ja romuista.

Pohjavesiensuojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen tähtäävässä POSKI-projektissa kartoitetaan maa-ainesten ja kiviaineen ottoon soveltuvia alueita. Päijät-Hämeessä selvitykset valmistuvat vuoden 2012 aikana.



Kuva 9. Soranottoa Lahden Renkomäessä (kuva Riikka Mäyränpää).

4.5.2. Toimenpidesuosituksset

Maa-ainesten oton määrästä ja laajuudesta pohjavesialueilla tulee koota säännöllisesti tilastotietoa. Pohjavesialueilla ja vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottopaikkojen suoja- ja valuma-alueilla tulee noudattaa Ympäristöministeriön oppaassa 1/2009 asetettuja ottamisalueiden pinta-alaa ja suojakerrospaksuutta koskevia tavoitteita (Ympäristöministeriö 2009a). Maa-ainesten oton valvonnassa tulee kiinnittää huomiota pohjavesiseurantojen laajuuteen ja edustavuuteen, jotta ottamisen todellisista pohjavesivaikutuksista saadaan luotettava tietoa. Pohjavesiseurantojen tulokset tulee tallentaa POVET-järjestelmään.

Maa-ainesten otossa ja kiviaineen jalostuksessa käytettävät ajoneuvot ja laitteet tulee tankata ja säilyttää suojatulla, esimerkiksi bentoniittimatolla tai asfaltilla päällystetyllä alueella. Ottotoiminnassa käytettävissä ajoneuvoissa ja muissa laitteissa on mahdollisuuksien mukaan käytettävä biohajoavia öljyjä. Suojatulla alueella muodostuvat hulevedet tulee käsitellä siten, ettei niistä aiheudu riskiä pohjavedelle. Laitteissa tulee käyttää polttoöljyn sijaan verkkovirtaa siellä missä se on mahdollista.

Päijät-Hämeen alueella meneillään oleva POSKI – projekti tuottaa tietoa sora- ja kallioalueiden kiviainesten määrästä ja laadusta, niiden geologisista, biologisista ja maisemallisista arvoista sekä soveltuvuudesta vedenhankintaan ja / tai kiviaineshuoltoon. Hankkeessa esitettävät toimenpidesuosituksset tulee huomioida maankäytön suunnittelussa ja maa-ainesten oton luvituksessa.

4.6. Muuntamot

Muuntamoista aiheutuva riski pohjavesille johtuu muuntamoiden jäädyttämiseen ja eristämiseen käytettävästä öljystä. Riski aiheutuu pääosin pylväsmuuntamoista, joissa erityisesti salamaniskun aiheuttamat vauriot ovat merkittävä riski. Salamaniskun seurauksena muuntamon öljysäiliö voi vaurioitua ja öljyä voi päästä valumaan maastoon. Pylväsmuuntamoissa ei ole lämpölaajenemisen huomioivia paisuntasäiliöitä, mistä johtuen myös muutokset nesteiden tilavuudessa voivat aiheuttaa muuntamon rikkoutumisen ja öljyn pääsyn maaperään.

Yleisin muuntamoissa käytettävä eristysneste on raa-kaöljystä jalostettu mineraaliöljy. Mineraaliöljylle ei toistaiseksi ole Suomessa käytössä ympäristölle vaaratonta

SOKKA-hankkeessa esille tulleet eniten kunnostusta vaativat kohteet tulee kunnostaa joko valvonnallisin keinoin tai projekteina kuten ympäristönhoitotöinä.

Maankäytön suunnittelulla luodaan edellytykset ohjata maa-ainesten ottaminen jatkossa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Päijät-Hämeen maakuntakaavassa todetaan, että on kestävä kehityksen mukaista keskittää maa-ainesten ottaminen jo valmiiksi rikotuille alueille, jotka voidaan vaiheittain jälkihoitaa (Päijät-Hämeen maakuntakaava 2008). I ja II luokan pohjavesialueille uusia lupia tulee myöntää ensisijaisesti jo avatuille ottamisalueille. Näillä alueilla tulee luvan käsittelyssä kiinnittää erityistä huomiota ottamissuunnitelmien laatuun, pohjaveden määrän ja laadun seurantaan sekä ottamisalueiden jälkihoitoon. Laajoille ottamisalueille, joilla on useita toimijoita, on suositeltavaa laatia yhteinen tarkkailuohjelma. Mikäli uusia ottamisalueita sijoitetaan pohjavesialueille, tulee niiden sijoittumisen perustua riittäviin selvityksiin alueen pohjavesiolosta. Ottamispaikkojen valinnassa tulee lisäksi huomioida, että jalostustoimintot voidaan sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle, vaikka varsinainen otto tapahtuisikin pohjavesialueella.

Mahdollisuutta siirtää kiviaineksen jalostustoiminta pohjavesialueen ulkopuolelle tulee selvittää. Otetusta ja jalostetusta aineksesta kootut varastokasat tulee sijoittaa kaivualan ja mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

korvaavaa ainetta. Mineraaliöljy on periaatteessa mahdollista korvata ympäristön kannalta jokseenkin vaarattomilla synteettisillä ja luonnonestereillä. Vaikka estereiden ei ole todettu olevan ympäristölle haitallisia, ei niitä toistaiseksi ole Suomessa luokiteltu ympäristölle vaarattomiksi aineiksi. Tästä johtuen maaperään vuotanut neste on kerättävä öljyn tavoin talteen. Estereistä vain synteettisiä estereitä on toistaiseksi käytetty Suomessa, johtuen luonnollisten esterien tietyistä käyttöä heikentävistä ominaisuuksista, kuten suhteellisen nopeasta vanhenemisesta sekä korkeasta viskositeetista. Molempien esterityyppien käyttöä hidastaa lisäksi niiden kalliimpi hinta suhteessa mineraaliöljyyn (Mandelin 2010).

MAA-AINESTEN OTTOON JA KIVIAINEKSEN JALOSTUKSEEN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ

- Maa-aineslaissa (555/1981) tarkoitettuun ainesten ottamiseen on oltava kunnan lupaviranomaisen myöntämä lupa. Maa-aineslupa myönnetään määräajaksi, enintään kymmeneksi vuodeksi.
- Lupaa haettaessa on esitettävä alueen pohjavesiolosuhteet kattavasti huomioon ottava ottamissuunnitelma, ellei hanke ole laajuudeltaan tai vaikutuksiltaan vähäinen. YVA-lain mukaista arviointimenettelyä sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamishankkeisiin aina, kun louhinta tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä.
- Aineksia ei saa ottaa niin että siitä aiheutuu muun muassa huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, tai tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantuminen, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa. Maa-aineslain kiellot ovat ehdottomia ja niissä tarkoitettut seuraukset estävät maa-ainesten ottamisluvan myöntämisen.
- Maa-ainesten tavanomaiseen kotitarveottamiseen ei tarvita maa-aineslain mukaista lupaa. Kaikessa ottamisessa on kuitenkin huomioitava, että ottamispaikat sijoitetaan niin, että ottamisen vaikutus luontoon ja maisemakuvaan jää mahdollisimman vähäiseksi ja että maa-ainesesiintymää hyödynnetään säästeliäästi ja taloudellisesti eikä toiminnasta aiheudu asutukselle tai ympäristölle vaaraa tai kohtuullisin kustannuksin vältettävissä olevaa haittaa.
- Kiviaineksen jalostus polttoöljykäyttöisellä kalustolla vaatii aina ympäristöluvan. Verkkovirralla toimiva laitos ei tarvitse lupaa, jos se toimii alle 50 päivää.
- Polttoöljykäyttöisen seulan käyttöön tulee olla maa-ainesluvan tai ympäristöluvan yhteydessä annettu lupa I ja II luokan pohjavesialueella.

4.6.1. Muuntamoista aiheutuvien riskien arviointi

Suunnitelma-alueella sähköverkkotoiminta on jakautunut usean eri toimijan kesken. Pohjavesialueelle sijoittuu suunnitelma-alueella yhteensä arviolta noin 200–250 pylväsmuuntamo. Pylväsmuuntamot ovat yleensä varsin pieniä muuntamoita, eivätkä yksittäisten muuntamoiden öljymäärät ole kovin suuria. Alueen suurimman yksittäisen toimijan muuntamoissa öljyä on keskimäärin 150–350 kg/muuntamo.

Eri toimijat huomioivat pohjavedet toiminnassaan eri tavoin, mutta kaikki suunnitelma-alueella toimivat sähköverkkotoimijat ovat tehneet linjauksen, jonka mukaan

pohjavesialueelle rakennettavat uudet muuntamot ovat suoja-altain varustettuja puistomuuntamoita. Osa toimijoista on myös linjannut, että peruskorjauksen tarpeessa olevat pylväsmuuntajat korvataan korjauksen sijaan pohjavesialueilla puistomuuntamoilla ja että uudet puistomuuntamot sijoitetaan ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelle. Osa toimijoista on lisäksi merkinnyt pohjavesialueelle sijoittuvat pylväsmuuntamonsa pohjavesialueesta muistuttavalla merkinnällä, jolloin pohjavedensuojelu huomioidaan varmemmin mahdollisissa vauriotapauksissa.

4.6.2. Toimenpidesuosituksset

Pohjavesialueella sijaitsevat pylväs- ja puistomuuntamot tulee varustaa suoja-altain ja pylväsmuuntamoita korjattaessa tai uusittaessa muuntamo on korvattava suojaaltaalla varustetulla puistomuuntamolla. Uusia pylväsmuuntamoita ei tule sijoittaa pohjavesialueelle. Uudet puistomuuntamot tulee lähtökohtaisesti sijoittaa poh-

javesialueen ulkopuolelle. Lisäksi on suositeltavaa, että kaikki pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntamot varustetaan pohjavesialueesta muistuttavalla kyltillä tai muulla merkinnällä, jolloin pohjavedelle aiheutuva riski tulee varmemmin huomioitua vaurioitilanteessa.

4.7. Maa- ja metsätalous

Maatalouden pääasiallisia pohjavesiin kohdistuvia riskitekijöitä ovat maatalouskoneiden poltto- ja voiteluainesten varastointi ja käsittely, pelloilla käytetyt lannoitteet ja torjunta-aineet sekä lantaloista ympäristöön pääsevät suotovedet. Lisäksi riskinä voidaan pitää peltoalueiden ja eläinten jaloittelu- ja laidunalueiden ojituksia, jos ojissa virtaavat ravinnepitoiset vedet johdetaan pohjaveden muodostumisalueelle.

Metsätalouden toimenpiteistä riskin pohjavedelle aiheuttavat lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö, metsäkoneiden polttoainesäiliöt sekä työkoneissa käytettävät öljyt ja niiden pääsy maaperään. Riskin pohjavedelle voivat aiheuttaa myös metsien ojitus, hakkuut sekä

maanmuokkaus. Ojitus voi vaikuttaa pohjaveden laatuun ja mahdollisesti myös määrään pääsääntöisesti sellaisilla alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Metsänhakkuu voi vaikuttaa sekä pohjaveden määrään että laatuun. Muodostuvan pohjaveden määrään voi vaikuttaa vähentävästi se, että raskaat metsäkoneet aiheuttavat maaperän tiivistymistä. Pohjaveden laatuun hakkuut voivat vaikuttaa etupäässä suojaavan kasvillisuuden ja juuriston puuttumisesta aiheutuvan eroosioriskin ja siten ravinnehuuhtouman lisääntymisenä. Metsän kulottaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun lisäämällä ravinteiden määrää maaperässä.

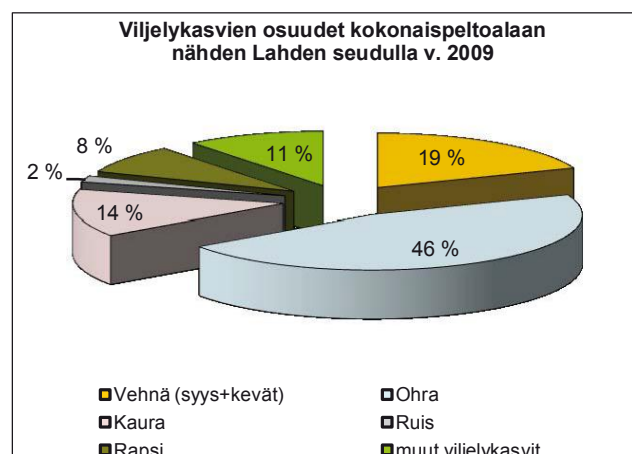
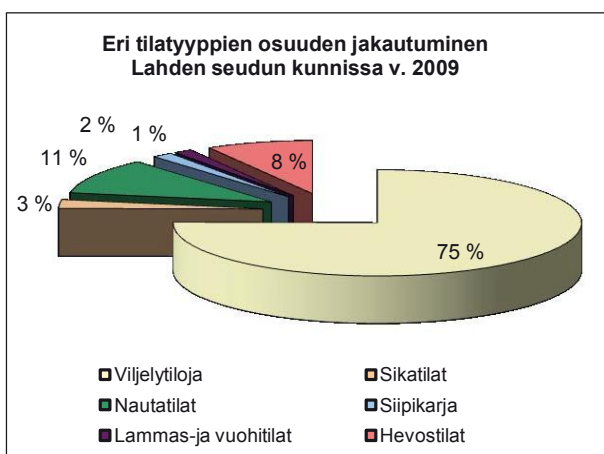
MAATILAN YMPÄRISTÖLUVANTARVE

Tilan toiminta vaatii ympäristöluvan, jos

- *eläinsuoja vastaa lannantuotannoltaan tai ympäristövaikutuksiltaan vähintään 210 lihasialle tarkoitettua eläinsuojaa. Käytännössä tämä vastaa*
 - 30 lypsylehmää
 - 80 lihanautaa
 - 60 täysikasvuista emakkoa
 - 60 hevosta tai ponia
 - 2700 munituskanaa
 - 10 000 broileria
- Alle lupakynnyksen jäävä eläinsuoja voi kuitenkin tulla luvanvaraiseksi, jos se sijoitetaan I tai II luokan pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaara
- Pelto- ja puutarhaviljelyyn keskittyneet tilat eivät tarvitse toimintaansa ympäristölupaa
- Lannan luovuttamisesta on tehtävä lannan vastaanottamissopimus lannan vastaanottajan kanssa.

Ympäristönsuojeluasetus 18.2.2000/169

4.7.1. Pohjavesialueilla sijaitseva maa- ja metsätalous



Kuva 10. Eri tilatyypin jakautuminen Hollolassa, Lahdessa ja Nastolassa sekä eri viljelykasvien osuudet kokonaispeltoalaan suhteutettuna. Tiedot ovat vuodelta 2009 ja ne sisältävät myös pohjavesialueiden ulkopuoliset alueet.

Suunnitelma-alueella suurin osa maa-alasta on metsätalouden käytössä. Suurin osa tiloista keskittyy pelto- tai puutarhaviljelyyn. Pohjavesialueilla peltoalaa on yhteensä 2090 hehtaaria, josta 1280 hehtaaria sijoittuu Hollolan kuntaan, 590 hehtaaria Nastolaan ja 220 hehtaaria Lahteen. Tuotantoeläintiloista eniten on nautatiloja. Tuotantotilojen lisäksi suunnitelma-alueella on varsin runsaasti

hevostiloja (Kuva 10). Vain yksi suunnitelma-alueella sijaitsevaa tuotanto- tai hevostila on ympäristölupavelvollinen. Pohjavesialueella sijaitsevat pelto- ja puutarhaviljelyyn keskittyvät tilat eivät ole ympäristölupavelvollisia. Metsää suunnitelma-alueesta on noin 55 % (taulukko 13). Valtaosa metsästä on talousmetsää.

Taulukko 13. Metsä- ja peltoala suunnitelma-alueella (hehtaaria). Tiedot perustuvat vuoden 2006 tilanteeseen (Corine... 2010).

	Metsä	Pelto	YHTEENSÄ
Hollola	6260	1280	7540
Lahti	1580	220	1800
Nastola	1940	590	2530
Koko seutu	9770	1690	11460

4.7.2. Maa- ja metsätaloudesta aiheutuvien riskien arviointi

Kaikkien kolmen kunnan ympäristönsuojelumääräysten mukaan talousveden ottoon käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille on alueen maaperästä ja pinnamuodoista riippuen jätettävä 30–100 metrin levyinen suojavyöhyke, jolle virtsan tai lietelannan levittäminen on kiellettyä. Lietelannan ja virtsan levitys pohjavesialueella sijaitseville pelloille on kokonaan kiellettyä Lahdessa. Kuivalannan levittäminen pelloille satotasoon suhteutettuna on pohjavesialueella sallittua. Torjunta-aineiden osalta Lahden, Hollolan ja Nastolan ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti maavaikutteisten torjunta-aineiden käyttö on kiellettyä I ja II luokan pohjavesialueilla. Pohjavesialueilla on käytössä myös valtakunnallisia rajoituksia koskien torjunta-aineita. Listaa maa- ja metsätaloudessa käytettävistä, pohjavesialueilla sallituista torjunta-aineista ylläpitää Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes).

Pelto- ja puutarhaviljelyn vesiensuojelusta säädetään nitraattiasetuksessa sekä maatalouden tukilainsäädän-

nössä. Torjunta-aineiden käytöstä on säädetty kasvinsojeluainelainsäädännössä. Tukilainsäädännössä pinta- ja pohjavesien suojelutoimet on asetettu ehdoksi tukien saamiseen. Maatalouden ympäristötuen lisäksi viljelijä voi hakea maatalouden erityistukia. Pohjavesialueiden pelto- ja viljelyn erityistuen tarkoituksena on turvata pohjaveden laatu mahdollistaen silti viljely alueella. Tapauskohtaisesti tukisopimukseen voidaan sisällyttää toimenpiteitä koskien maan muokkaus- ja käyttötapaa sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöä. Pohjavesien suojelun osalta suojavyöhykkeen perustamiseen ja hoitoon tarkoitettujen tukien tarkoituksena on vähentää eroosiota ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin pohjavesialueella sijaitsevilta pelloilta (Maaseutuvirasto 2011). Toistaiseksi suunnitelma-alueella näitä tukia on hyödynnetty erittäin vähän. Molemmista tukiluokista on myönnetty tukia v. 2007 lähtien vuosittain vain muutamalle tilalle.

NITRAATTIASETUKSEN KESKEISIMMÄT POHJAVESIÄ KOSKEVAT SÄÄDÖKSET

- *Lantapattereita ei saa sijoittaa tulvanalaisille alueille eikä pohjavesialueille*
- *Kotieläinsuojaa ei saa perustaa siten, että siitä voi aiheutua ympäristönsuojelulaissa tarkoitettu pohjaveden pilaantumisvaara*
- *Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava riittävästi huomioon pinta- ja pohjavesien suojelun tarpeet*
- *Suosituksena on, että talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille jätetään maaston korkeussuhteista, kaivon rakenteesta ja maalajista riippuen vähintään 30-100 metrin levyinen suojavyöhyke, jonne lantaa ei tulisi levittää*

(Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000)



Kuva 11. Maatalouskoneiden tankkaamiseen tarkoitettuja öljysäiliöitä (kuva: Juha Alaluukas).

Suunnitelma-alueella tai sen rajoilla sijaitsevilla tiloilla lanta käsitellään joko liete- tai kuivikelantamenetelmällä. Luvanvaraisilla, ympäristöviranomaisen tarkastamilla tiloilla lannan varastoinnista on huolehdittu ympäristöviranomaisen lupapäätöksen yhteydessä antamien määräysten mukaisesti. Tiloille, jotka eivät ole ympäristölupavelvollisia, annetaan ohjeistus lannan ja virtsan asianmukaisesta käsittelystä ympäristönsuojelutarkastajan suorittaman tarkastuksen yhteydessä. Tilojen yhteydessä on pääasiassa maatalouskoneiden polttoaineen varastointia varten öljysäiliöitä, joiden tilavuus on yleensä 2,5-3 m³ (kuva 11). Seudun pohjavesialueilla sijaitsevat tilat, jotka eivät ylitä ympäristölupatarpeen rajaa, ovat pääosin viljelytiloja sekä pieniä liha- tai lypsykarjatiloja.

Metsätaloudessa vesiensuojeluun liittyvät vaatimukset ja ohjeet perustuvat muun muassa metsälakiin sekä metsäsertifiointiin, metsänhoitosuosituksiin ja metsätalouden ympäristöohjelmassa esitettyihin periaatteisiin. Lahden kaupungin metsien osalta on tehty linjaus, ettei kaupungin metsissä käytetä lannoitteita eikä torjunta-aineita. Yksityismetsissä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytölle ei ole annettu valtakunnallisia rajoituksia. Metsien

kestävän hoidon osalta merkittävimpiä ohjeistuksia ovat metsäsertifiointijärjestelmät. Metsänomistaja, jolle sertifikaatti myönnetään, sitoutuu noudattamaan sertifikaatin edellyttämiä standardeja. Suomessa on käytössä FFCS-sertifiointijärjestelmä (Finnish Forest Certification System) sekä FSC-sertifiointijärjestelmä (Forest Stewardship Council). Molemmat näistä metsäsertifiointijärjestelmistä ovat kansainvälisiä järjestelmiä, joihin on laadittu Suomen olosuhteisiin soveltuvat standardit. Sertifoiduissa metsissä sertifikaatin standardien noudattamista seuraa vuosittaisissa katselmuksissa ulkopuolinen tarkastaja.

Metsähallituksen vuonna 2011 julkaisemassa metsätalouden ympäristöoppaassa annetaan ohjeistusta toimintatavoista, joilla voidaan turvata pohjaveden laatu ja määrä valtion omistamilla metsätalousalueilla (Hiltunen ym. 2011):

- Torjunta-aineita ei tule käyttää pohjavesialueilla
- Pohjavesialueilla käytettävien kemikaalien tulisi olla biologisesti hajoavia
- Puuston kasvulannoituksia ei tule tehdä I ja II luokan pohjavesialueilla

4.7.3. Toimenpidesuosituksset

Lantaloiden kunto on tarkastettava säännöllisesti. Kaupungin ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti liete-lannan levittäminen I ja II luokan pohjavesialueilla on kiellettyä Lahden kaupungin alueella; myös Hollolan ja Nastolan kuntien alueella tätä on syytä välttää. Maaja metsätalouskoneiden tankkaukseen käytettävien säiliöiden tarkastukset tulee saattaa ajan tasalle ja säiliöiden tiedot tulee kirjata samaan rekisteriin lämmityssäiliöiden kanssa. Pohjavesialueilla tulee pyrkiä lisäämään maatalouden erityistukien käyttöä. Tilat, joille tukea myönnetään, sitoutuvat toimimaan tavalla, joka ei vaaranna pohjaveden laatua.

Uusia kotieläinsuojia tai lantavarastoja ei sijoiteta pohjaveden muodostumisalueelle. Pohjaveden muo-

dostumisalueen ulkopuolisella pohjavesialueella uusien kotieläinsuojien ja lantavarastojen sijoittaminen käsitellään tapauskohtaisesti. Varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle uusien eläinsuojien ja lantavarastojen sijoittaminen on mahdollista erityisin perustein ja pohjaveden pilaantumisvaaran estävin toimenpitein. Erityisenä perusteena voidaan pitää muun muassa maaperän ominaisuuksia, kuten pohjavettä suojaavia paksuudeltaan riittäviä savi- tai silttikerroksia, alueella.

Metsätaloudessa noudatetaan metsäsertifikaateissa esitettyjä toimenpiteitä pohjaveden suojelemiseksi sen mukaan, mikä sertifikaatti kyseisellä metsällä on. Pohjavesialueelle sijoittuvien metsien osalta on tavoitteena, että kaikki metsät ovat sertifioituja.

METSÄSERTIFIKAATIT

FFCS-metsäsertifiointijärjestelmä

- Suomessa 95 %:lla talousmetsistä on FFCS-metsäsertifikaatti, otettu Suomessa käyttöön v. 1995
- Sertifiointivaatimuksia täydennetään viiden vuoden välein. Vuonna 2011 käyttöön otetuissa päivitettyissä standardeissa määritetään, että kemiallisten torjunta-aineiden käyttö ei ole sallittua I ja II luokan pohjavesialueilla (torjunta-aineiden käytöllä ei tarkoiteta taimitarhoilla tukkimiehentäin torjunta-aineella käsiteltyjen taimien istutusta pohjavesialueella eikä kantokäsittelyaineiden levitystä, kun levityksessä noudatetaan Tukesin antamia ohjeita)
- Sertifikaatin mukaan I luokan pohjavesialueella ei tule käyttää lannoitteita eikä korjata pois kantoja.

FSC-metsäsertifiointijärjestelmä

- Otettiin Suomessa käyttöön keväällä 2011
- Pohjavesien osalta FSC-sertifioituissa metsissä I ja II luokan pohjavesialueilla ei saa korjata pois kantoja eikä käyttää lannoitteita. Pohjavesialueelle sijoituvilla alueilla ei saa säilyttää edes väliaikaisesti polttoaine- tai öljysäiliöitä, muita kemikaaleja eikä vaarallisia jätteitä. Metsänomistaja sitoutuu noudattamaan kirjallisia ohjeita eroosion ehkäisemiseksi ja pinta- ja pohjavesien laadun turvaamiseksi. Lisäksi metsänomistajan on I ja II luokan pohjavesialueilla huolehdittava pohjaveden laadun turvaamisesta välttämällä ojien perkaamista ja uusien ojien kaivamista, lannoittamista, kemiallisten torjunta-aineiden käyttöä, kantojen poiskorjausta sekä kulottamista.

Lähde: FSC Suomi (2011); PEFC Suomi (2011).

4.8. Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet (PIMA-kohteet)

Maaperää pidetään pilaantuneena, kun siihen ihmisen toiminnan seurauksena päässeet aineet voivat aiheuttaa haittaa ihmisen terveydelle tai luonnolle, vähentää ympäristön viihtyisyyttä tai käyttöarvoa tai muuten loukata yleistä tai yksityistä etua. Pilaantumisen vakavuuteen vaikuttavat maaperässä olevien aineiden määrät ja ominaisuudet sekä pilaantuneen alueen ja sen lähiympäristön käyttötarkoitus ja luonnonolosuhteet. Ympäristönsuojelun 12 luvun 75 §:ssä säädetään maaperän ja pohjaveden puhdistamisvelvollisuudesta pilaantumistapauksessa. Pilaantumisen aiheuttaja on velvollinen puhdistamaan

maaperän ja pohjaveden sellaiseen tilaan, ettei siitä ole haittaa tai vaaraa ympäristölle tai terveydelle.

Öljyhiilivedyillä, liuottimilla, torjunta-aineilla, kloorifenoleilla tai muilla haitta-aineilla pilaantuneista kohteista voi aiheutua riski pohjavedelle, mikäli haitta-aineet kulkeutuvat maaperästä pohjaveteen. Mitä herkemmin veteen liukenevasta ja/tai haitallisesta aineesta on kysymys, sitä suurempi riski siitä on pohjavedelle. Kohteen sijainti suhteessa pohjaveden virtaukseen ja vedenottoon sekä maaperän ominaisuudet vaikuttavat merkittävästi riskin suuruuteen. Pohjaveden muodostumis-

alueella sijaitsevilla PIMA-kohteilla riski on suurempi kuin muodostumisalueen ulkopuolella olevilla.

Pilaantuneita kohteita on systemaattisesti kartoitettu ympäristöhallinnon toimesta kahteen otteeseen, 1990-luvun alussa ja lopussa. Kartoituksissa on selvitetty niitä toimintoja, joista on joko todettu maaperän pilaantuneen tai alueella harjoitetun toiminnan epäillään pilan-

neen maaperää. Mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita ovat esimerkiksi vanhat kaatopaikat, sahat ja polttoainejakelupisteet. Valtion ympäristöhallinnon ylläpitämään maaperän tilan MATTI-tietojärjestelmään on koottu tietoja runsaasta 21 000 pilaantuneesta, mahdollisesti pilaantuneesta tai jo kunnostetusta maa-alueesta ympäri Suomea.

4.8.1. PIMA-kohteista aiheutuvien riskien arviointi

Hollolan, Lahden ja Nastolan alueilla MATTI-tietojärjestelmässä on yhteensä 473 kohdetta. Kohteista noin puolet on sellaisia, joissa maaperää pilannut tai mahdollisesti pilannut toiminta on jo lopetettu. Pohjavesialueilla sijaitsee 334 kohdetta eli noin 70 % kaikista kohteista. Seudullisen pohjaveden suojeleusuunnitelman yhteydessä

tehtyyn PIMA-tarkasteluun on pyritty ottamaan mukaan sellaiset pohjaveden muodostumisalueilla olevat kohteet, joiden aiheuttama pohjavesiriski ei ehkä tule käsitellyksi muulla tavalla. Kohteitten jakautuminen kunnittain on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. PIMA-kohteiden lukumäärät kunnittain vuonna 2010.

	Hollola	Lahti	Nastola	Yhteensä
PIMA-kohteet pohjavesialueella	97	190	47	334
PIMA-kohteet pohjaveden muodostumisalueella	87	74	46	207
PIMA-kohteet suojeleusuunnitelman selvityksessä	1	8	12	21

Tiedot suojeleusuunnitelman yhteydessä tehdyn selvityksen kohteista on koottu liitteessä 5 olevaan taulukkoon. Asiantuntijaryhmä, joka koostui kuntien ja Hämeen ELY-keskuksen asiantuntijoista, kävi yhdessä läpi priorisointiperusteita. Priorisoinnin perusteella selvityksestä jätettiin pois kohteet, joilla on ympäristölupa. Ympäristöluvissa annetaan lupamääräyksiä pilaantumisen ehkäisemiseksi, joten maaperän ja pohjaveden suojele tulee käsitellyksi sitä kautta. Selvityksen ulkopuolelle jätettiin myös kohteet, joissa pohjavesi on jo todettu pilaantuneeksi. Näissä kohteissa ollaan selvillä pohjaveden tilasta ja kunnostustoimenpiteet ovat mahdollisesti jo käynnissä. Hollolassa sijaitsevat Salpakankaan ja Kukonkoivun teollisuusalueet päätettiin ottaa tarkasteluun eri yhteydessä, koska alueet ovat laajoja ja yrityksiä on paljon. Selvitykseen mukaan otetuista kohteista noin puolessa toiminta jatkuu edelleen. Suurimmassa osassa kohteita riski aiheutuu toiminnassa käytetyistä öljyistä, liuottimista ja polttonesteistä.

Lahdessa tehtiin vuosina 2005–2006 ja Hollolassa ja Nastolassa vuonna 2007 autokorjaamoselvitys, jossa

autokorjaamoille suoritettiin jätehuoltotarkastukset. Tarkastuksessa käytiin läpi myös toiminnasta aiheutuvat mahdolliset pohjavesiriskit ja annettiin toimenpidekehoituksia, joilla mahdollisia riskejä voidaan ehkäistä. Kehotukset koskivat enimmäkseen puhtaan ja käytetyn öljyn sekä käytettyjen akkujen asianmukaista säilyttämistä. Pääosin jätehuolto oli hoidettu toimipisteissä asianmukaisesti ja pohjaveteen kohdistuva riski oli vähäinen.

Lahdessa pilaantuneiden maiden kunnostukseen on panostettu jo pitkään ja alueella on kunnostettu kymmeniä PIMA-kohteita. Kunnostuskohteet ovat vaihdelleet kooltaan varsin vähäisellä maankaivulla selvitetystä laajoihin, vuosien kunnostus- ja tutkimustyötä vaativiin kohteisiin. Tavallisimpia kunnostuskohteita ovat erilaisilla öljytuotteilla joko vahinkojen tai pitkäaikaisen varastoinnin ja käytön seurauksena pilaantuneet maat. Lähes jokaisella polttonesteiden jakeluasemalla on muutostöiden tai lopettamisen yhteydessä tehty maaperän kunnostustöitä. Myös muutamien yksittäisten omakotitalojen öljylämmityslaitteistoista aiheutuneet vahingot ovat johtaneet melko suuriin maaperän puhdistustöihin (kuva 12).



Kuva 12. Pilaantuneen maaperän kunnostustyömaa Lahden Sopenkorvessa (kuva Riikka Mäyränpää).

4.8.2. Toimenpidesuosituksset

Suojelusuunnitelman PIMA-tarkasteluun valitut kohteet tulee tutkia ja niiden mahdollinen pilaantuneisuus selvittää. Tarvittaessa kohteiden historiatietoja on tutkittava tarkemmin ennen varsinaisia maaperätutkimuksia. Koh-

teen kunnostustarve arvioidaan tutkimustuloksiin pohjautuvan kohdekohtaisen riskinarvioinnin perusteella, jonka pohjalta myös määritetään mahdollisista kunnostuksista vastuussa oleva tai muista syistä vastaava taho.

4.9. Hulevedet

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

Hulevesien hallinta vaikuttaa sekä pohjaveden laatuun että määrään. Muodostuvat hulevedet voidaan joko imeyttää maaperään syntypaikallaan tai sen välittömässä läheisyydessä, tai ne voidaan johtaa alueelta pois ja imeyttää maaperään kauempana syntypaikastaan. Jos hulevesien imeyttäminen tai viivyttäminen ei ole mahdollista ennen vastaanottavaa vesistöä, voidaan hulevedet johtaa tarvittaessa suoraan vesistöön; tämä ei kuitenkaan ole

suositeltavaa. Pohjaveden laadun turvaamisen kannalta on tärkeää, että jos hulevedet imeytetään maaperään syntypaikallaan, on pohjavettä peittävän maakerroksen paksuuden oltava riittävä ja maaperän koostumukseltaan sellainen, että huleveden kuljettamat epäpuhtaudet kiinnittyvät maapartikkeleihin eivätkä pääse kulkeutumaan suotautuvan veden mukana pohjaveteen. Tarvittaessa voidaan käyttää maaperästä eristettyjä maanalaisia suodatusrakenteita, jolloin epäpuhtaudet eivät päädy pohjaveteen. Hulevesien johtaminen viemäreissä pois niiden muodostumisalueelta on tarpeen alueilla, joilla huleveden huuhtoutuu pinnoilta runsaasti epäpuhtauksia. Jos vedet eivät imeydy tai niitä ei imeydetä lähellä niiden muodostumisaluetta, maaperään imeytyvän veden määrä alueella vähenee. Tämä voi vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen laskemalla sitä.

4.9.1. Hulevesistä aiheutuvan riskin arviointi

Suunnitelma-alueella hulevesien pohjavedelle aiheuttama riski korostuu johtuen rakennettujen alueiden painotumisesta merkittävimpien pohjavesialueiden yhteyteen. Maalajikoostumus ja maaperän ominaisuudet kuitenkin vaihtelevat huomattavasti alueella Salpausselän eri osissa, jolloin myös pohjavesille aiheutuvan riskin suuruus vaihtelee.

Pohjaveden kannalta suurin pilaantumiskahva on alueilla, joilla pohjavettä peittävä maakerros on ohut tai maaperä on hyvin vettä johtavaa. Huleveden laatu vaihtelee riippuen siitä, mistä vesi on peräisin. Huleveden laadun kannalta suurimpia riskialueita ovat alueet, joilla käytetään runsaasti tiesuolaa, liikenne on runsasta tai alueelle on sijoittunut toimintaa, josta aiheutuu epäpuhtauksien päätymistä huleveeseen. Näitä alueita suunnitelma-alueella ovat erityisesti valtatie 4, 12 ja 24 sekä suuret teollisuusalueet, erityisesti Hollolan Kukkonkoivu ja osa Salpakankaasta sekä Nastolan Nastonharjun ja Uudenkylän alueet.

Muodostuvan pohjaveden määrän kannalta suurin riski on alueilla, joilla päällystetyn pinnan osuus on suuri sekä alueilla, joilta hulevedet johdetaan kootusti pois. Luonnontilaisilla tai niihin verrattavilla kasvipeitteisillä alueilla sadevedestä suuri osa imeytyy maaperään. Alueilla, joilla päällystetyn tai katetun pinnan osuus on suuri, vesi valuu pintavaluntana joko viemäriin, ojaan tai alueelle, jossa maaperä on päällystämätöntä. Päällystetyn alueen osuus on erityisen suuri keskusta-alueilla sekä tiiviisti rakennetuilla asuinalueilla. Suunnitelma-alueella merkittävä osa muodostuvista hulevesistä johdetaan pois muun muassa Lahden ydinkeskustan alueelta, josta vedet johdetaan sekaviemäriissä Kariniemen jätevedenpuhdistamolle sekä Hollolassa Salpakankaalta, josta hulevedet johdetaan Salpausselän eteläpuolelle.

Suunnitelma-alueen kunnissa hulevesiviemäriverkoston kattavuus on suurin Lahdessa; Lahdessa hulevesiviemäreitä on noin 375 km (mukaan lukien pohjavesialueiden ulkopuoliset alueet). Lahdessa hulevesiviemäriverkosto kattaa lähes kaikki rakennetut alueet, joskaan kaikki verkoston alueella sijaitsevat kiinteistöt eivät ole siihen liittyneet. Viemäriin ohjatut hulevedet johdetaan Lahdessa valtaosin erillisviemäriin; keskusta-alueella osa hulevesistä johdetaan sekaviemäreissä vedenpuhdistamoille. Erillisviemäreistä vedet puretaan yleensä käsittelemättöminä vesistöihin tai ojiin. Hollolassa hulevesiviemäreitä on noin 70 km. Hollolassa hulevesiverkostosta vedet puretaan suurelta osin varsin keskitetysti purkualueille, jotka ovat pääosin viheralueita. Nastolassa

katualueiden hulevesiverkostot on toteutettu siten, että hulevedet johdetaan painanteita ja ojia pitkin hulevesiviemäriin. Nastolassa hulevesiviemäreitä on noin 40 kilometriä, joista vedet puretaan pääsääntöisesti varsin lähelle huleveden muodostumisalueita. Suuri osa katumeitysalueista sijoittuu pohjavesialueelle. Hulevesiviemäriverkoston ulkopuoliset hulevedet johdetaan suunnitelma-alueella ojien kautta järviin tai kasvipeitteisille, usein puustoisille alueille.

Suunnitelma-alueen kunnissa hulevesiin ja niiden oikeanlaiseen käsittelyyn on alettu kiinnittää aiempaa enemmän huomiota; sekä pohjavesien että pintavesien tila pyritään turvaamaan hulevesien käsittelyssä aiempaa paremmin. Lahden kaupungin hulevesiohjelma valmistui vuonna 2011; ohjelmassa huomioidaan myös pohjavesialueet ja hulevesien oikeanlainen käsittely pohjaveden laadun ja määrän turvaamiseksi. Lahdessa toteutusvastuu hulevesijärjestelmien suunnittelusta ja toteuttamisesta määritellään Lahti Aqua Oy:n ja Lahden kaupungin Teknisen ja ympäristötoimen välisissä yhteistyösopimuksissa ja hulevesisuunnitelmissa. Nastolassa ja Hollolassa ei toistaiseksi ole laadittu hulevesiohjelmaa., Nastolassa laaditaan lähivuosina hulevesikäsitteilyn yleissuunnitelma, jossa linjataan huleveden käsittelytavat erityyppisille pinnoille ja laadultaan erilaisille hulevesille. Nastolassa pohjaveden määrän turvaamiseksi tie- ja katualueiden vedet pyritään tieluokituksesta riippuen käsittelemään pohjavesialueilla. Hollolassa on laadittu osana STORMWATER-hanketta vuonna 2010 hulevesien hallinnan yleissuunnitelma Salpakankaan teollisuusalueelle, jossa on esitetty eri vaihtoehtoja alueen hulevesien käsittelyyn. Myös Kukkonkoivun teollisuusalueen hulevesijärjestelmien parantamista suunnitellaan. Liikennevirastossa käynnistyi vuonna 2011 maanteiltä tulevan huleveden laadun selvittämiseen keskittyvä projekti, joka valmistuu syksyllä 2012.

Hollolassa, Lahdessa ja Nastolassa on alettu kiinnittää huomiota suunnittelualueen hulevesien oikeanlaiseen käsittelytapaan jo kaavoitusvaiheessa, jolloin mahdolliset imeytysrakenteet ja hulevesiviemärit saadaan yhtenäiseksi osaksi kaavoitus- ja rakennusprosessia. Lahden Kariston asuinalue, jonka rakentaminen aloitettiin vuonna 2004, on ensimmäinen uusi asuinalue Lahdessa, missä hulevesien luonnonmukainen käsittely huomioitiin osana kaupunginosan suunnittelua. Hollolassa hulevedet on huomioitu kaavoituksessa suunnitteleamalla kaavoitettaville alueille viivytyksaltaita. Nastolassa tonttialueiden hulevedet tulee nykyään lähtökohtaisesti imeyttää muodostu-

mispaikallaan alueelta poisjohtamisen sijaan. Aiemmin Nastolassa on merkitty asemakaavoihin määräys johtaa katualueilta kertyvät vedet pohjavesialueen ulkopuolelle, mutta näihin määräyksiin voidaan jatkossa hakea poikkeuslupaa. Uusissa asemakaavoissa tämänkaltaiset mää-

räykset eivät myöskään aina ole välttämättömiä. Nastolassa ensimmäinen kaavoituskohde, jossa hulevedet on huomioitu jo kaavoitusvaiheessa, on Ihanaistenrinteen kaava-alue, jonne teetettiin erillinen hulevesisuunnitelma.

4.9.2. Toimenpidesuosituksiset

Lahden vuonna 2011 valmistuneessa hulevesiohjelmassa esitetään toimenpiteitä pohjaveden laadun ja määrän turvaamiseen hulevesien muodostumisalueilla sekä hulevesien imeytymis- tai purkualueilla. Näitä toimenpidesuosituksia voidaan soveltaa koko suunnitelma-alueelle. Ohjelmassa lähtökohtana on, että hulevedet käsitellään hajautetusti avoimissa järjestelmissä ja että käsittely on mahdollisimman luonnonmukaista. Ohjelman suositusten mukaisesti hulevedet tulee ensisijaisesti käsitellä muodostumispaikallaan biosuodattamalla eli puhdistamalla ja viivyttämällä ne kasvillisuus- ja maaperäkerrosten läpi. Biosuodatusrakenteita voidaan sijoittaa kaupunkirakenteeseen myös alueille, joilla on suuri päällystetyn pinnan osuus, esimerkiksi katu- ja pysäköintialueiden yhteyteen. Jos biosuodatusrakenteiden käyttö ei ole mahdollista, vesi voidaan suodattaa maakerrosten läpi tai johtaa suoraan maanalaiseen imeytysrakenteeseen. Imeyttämistä ei suositella alueilla, jolla pohjaveden pinta on lähellä maanpin-

taa. Tällöin voidaan kuitenkin käyttää maaperästä eristettyjä suodatus- ja viivytyrakenteita tai salaojaputkia.

Piha- ja tonttikaduilla muodostuvat hulevedet voidaan biosuodattaa. Suolattavien pääkatujen vedet tulee johtaa pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle. Pohjavesialueille sijoittuvilla valtateilla ja pääkaduilla hulevesien imeytyminen maaperään tulee estää pohjavesisuojauksilla. Uusia alueita kaavoitettaessa tulee tonteille ja yleisille alueille varata riittävän suuri alue hulevesien hajautettuun ja luonnonmukaiseen käsittelyyn. Asuinalueilta ja pieneköiltä kaduilta kerätyt lumet on pyrittävä varastoimaan hajautetusti. Hajautus edesauttaa luonnollisen vesitasapainon säilymistä ja vähentää lumenkuljetuksesta aiheutuvia päästöjä. Alueilta, joilla lumi sisältää runsaasti epäpuhtauksia, on lumet vietävä erillisille lumenkaatopaikoille. Suunnitelma-alueen kuntien rakennusjärjestyksissä lumenkaatopaikkojen perustaminen I ja II luokan pohjavesialueille on kielletty.

4.10. Hautausmaat

Hautausmaiden vaikutusta pohjaveden laatuun on tutkittu varsin vähän. Tehdyissä tutkimuksissa on todettu hautausmaiden vaikutuksen näkyvän pohjavedessä kohonneina suolapitoisuuksina, sekä maaperässä ja pohjavedessä luonnollisestikin esiintyvien alkuaineiden pitoisuuksien kohoamisena (Trick ym. 2005). Orgaanisen aineksen hajoaminen kuluttaa maaperästä happea, mikä voi johtaa raudan ja mangaanin liukenemiseen pohjaveteen. Muutamissa tutkimuksissa hautausmaan läpi suotautuneesta vedestä on löytynyt myös muun muassa suolistoperäisiä bakteereja.

Hautausmailta pohjaveteen päätyvien alkuaineiden, bakteerien ja virusten määrään vaikuttaa ensisijaisesti hautausvyöhykkeen ja pohjavedenpinnan välisen vedellä kyllästymättömän kerroksen paksuus ja ominaisuudet.

Vedenjohtokyvyltään heikko maakerros hidastaa veden virtausnopeutta, jolloin suurempi osa veden kuljettamista hajoamistuotteista, bakteereista ja viruksista adsorboituu maaperään eikä kulkeudu pohjavesikerrokseen asti. Myös muut tekijät, erityisesti maaperän pH ja lämpötila sekä sademäärä vaikuttavat hajoamisnopeuteen ja pohjavesikerrokseen päätyvien aineiden määrään. Hautausmaan vaikutus pohjaveden laatuun riippuu myös hautausmuodosta; hautausmuodoista riskin pohjavedelle muodostaa lähinnä arkkuhautaus. Suomessa ei ole käytössä arkkujen ja uurnien materiaaleja sääteleviä määräyksiä. Kirkkohallituksen laatimassa hautausmaiden malliohjesäännössä kuitenkin todetaan, että arkun tai uurnan tulee olla valmistettu helposti maatuovasta materiaalista. Tuhka voidaan sijoittaa maahan myös ilman uurnaa.

4.10.1. Hautausmaista aiheutuvien riskien arviointi

Taulukko 15. Suunnitelma-alueelle sijoittuvat hautausmaat.

Hautausmaa	Kunta	Pohjavesialue ja luokka
Levon hautausmaa	Lahti	Kolava (I)
Läntinen hautausmaa	Lahti	Lahti (I)
Vanha hautausmaa	Lahti	Lahti (I)
Mustankallion hautausmaa	Lahti	Lahti (I)
Hollolan hautausmaa	Hollola	Kirkonseutu (I)
Nastolan hautausmaa	Nastola	Nastonharju-Uusikylä A (I)

Suunnitelma-alueella on yhteensä kuusi hautausmaata, neljä Lahdessa ja yksi Nastolassa ja Hollolassa (taulukko 15). Kaikki alueen hautausmaat sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella ja pintamaalaji hautausmaiden alueella on hiekkaa. Arkkuhautausten määrä on laskussa kaikissa suunnitelma-alueen kunnissa. Hollolassa noin 70 %, Nastolassa noin puolet ja Lahdessa noin 30% hautauksista tehdään tänä päivänä arkkuhautauksina. Yhteensä suunnitelma-alueen hautausmaille haudataan vuosittain noin 1200–1300 vainajaa, joista 10 % haudataan Hollolaan ja 10 % Nastolaan. Noin puolet kaikista hautauksista Lahdessa tehdään Levon hautausmaalle.

Suunnitelma-alueella kaikki tuhkaukset tehdään Levon hautausmaan krematoriossa. Krematorio sijaitsee hautausmaan yhteydessä pohjaveden muodostumisalueella. Nykyisessä krematoriossa polttonesteinä käytetään öljyä. Öljy säilytetään rakennuksen kellarikerroksessa viidessä noin 1,5 m³:n säiliössä helposti valvottavissa olevassa suoja-altaassa. Säiliöt on uusittu v. 2006. Nykyisellä krematoriolla ei ole ympäristölupaa. Hautausmaalle on tarkoitus rakentaa uusi maakaasua polttoaineena käytävä krematorio. Tämän jälkeen nykyinen krematorio toimii ainoastaan poikkeustilanteissa varalaitoksena. Kokonaan nykyistä laitosta ei kuitenkaan ole tarkoitus poistaa käytöstä. Uudelle krematoriolle haetaan ympäristölupaa ja samassa yhteydessä luvitetaan myös nykyinen krematorio.

Lahdessa hautausmaiden läheisyydessä sijaitsevien havaintoputkien perusteella maakerros pohjaveden päällä on pääosin varsin paksu vaihdellen 7,5 metristä yli 50

metriin. Suunnitelma-alueen hautausmaista ainoastaan Levon hautausmaalla on seurattu pohjaveden laatua sekä pinnankorkeutta. Levon hautausmaalla on oma vedenottamo, jolta vettä otetaan hautausmaan kiinteistöjen käyttöön sekä kasteluvedeksi. Levon hautausmaalla ottamolta otettava vesi on suodatettava talousvesirajan ylittävistä torjunta-ainepitoisuuksista johtuen. Hautausmaan kiinteistöt on tarkoitus liittää lähivuosina kunnalliseen vesi- ja viemäriverkostoon, mutta hautausmaan oman vedenottamon vettä käytetään jatkossakin kasteluvetenä. Levon hautausmaan yhteydessä toimivat Levon kasvihuoneet, joiden toiminta on aloitettu vuonna 1969. Aiemmin kasvihuoneilla kasveja tuotettiin jonkin verran myös tukkumyyntiin, mutta vuodesta 2011 lähtien kasveja on tuotettu seurakunnan omaan käyttöön sekä vähittäismyyntiin. Kasvihuoneilla on aiemmin käytetty kemiallisia torjunta-aineita. Nykyisin kemialliset torjunta-aineet on pääosin korvattu biologisilla torjuntamenetelmillä.

Levon hautausmaan oma vedenottamo sijaitsee noin 100 metrin päässä hautausmaan eteläreunasta. Hollolan hautausmaalta on matkaa Pappilanrinteen ja Pappilan vedenottamoille 200–300 metriä. Vedenotto Pappilanrinteen ja Pappilan vedenottamoilta on lopetettu ja alue on liitetty kunnallisen vesihuollon piiriin. Myllymäen vedenottamo sijaitsee noin 700 metrin päässä Hollolan hautausmaasta, mutta pohjaveden virtaussuuntaan nähden vastakkaisessa suunnassa. Muilta suunnitelma-alueen hautausmailta on lähimmälle vedenottamolle vähintään kilometri.

4.10.2. Toimenpidesuosituksset

Uudet hautausmaat tulee sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Jos jo olemassa olevaa hautausmaata ollaan laajentamassa pohjavesialueelle, on suunnittelualueelle laadittava kattava pohjavesiselvitys. Hyväksyttävä laajennussuunnitelma tehdään pohjavesiselvitykseen pohjaavan riskinarvion perusteella. Selvityksestä tulee ilmetä pohjaveden virtaussuunta alueella, pohjavettä peittävän maakerroksen paksuus ja maakerroksen maalajikoostumus sekä vedenottamoiden ja talousvesikaivojen sijainti suhteessa hautausalueeseen. Lisäksi hautausmuotoa alueella

tulee miettiä tarkoin. Alueilla, joilla pohjaveden ylintä pintaa peittävän maakerroksen paksuus on alle viisi metriä, maaperä on vedenjohtavuudeltaan pohjavesikerroksen asti hyvää tai jos läheisyydessä sijaitsee vedenottoita tai talousvesikaivoja, on hautausmuotona käytettävä tuhkausta.

Kasvihuonetoiminnassa tulee käyttää vain sellaisia torjunta-aineita, jotka eivät aiheuta riskiä pohjaveden laadulle. Listaa näistä torjunta-aineista ylläpitää Tukes.

5. ENNAKOIVA POHJAVEDEN SUOJELU

5.1. Pohjavesialueiden huomioiminen nykyisessä kaavoituksessa

Periaatteena alueiden käytön suunnittelutyössä on, että yleispiirteisempi kaava on ohjeena yksityiskohtaisempia kaavoja laadittaessa ja muutettaessa. Maakuntakaava toimii siten kunnan kaavoituksen perustana, ja kunnassa yleiskaava toimii asemakaavan perustana. Maakuntakaava

taas pohjaa valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Maakunta-, yleis- ja asemakaavan sisällöstä ja muodosta on määrätty maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksessa.

5.1.1. Maakuntakaava

Maakuntakaavassa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Maakuntakaavassa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueiden käytön ekologiseen kestävyteen sekä vesi- ja maa-ainesvarojen kestävään käyttöön (MRL 4 luku 25 ja 28 §).

Maakuntakaavassa esitetään taajamien ja kylien vedenhankinnan kannalta tarpeelliset pohjavesialueet, joilla tapahtuvaa rakentamis- ja kaivamistoimintaa tulee erityisesti tarkkailla. Maakuntakaavan tulisi myös osoittaa vedenhankinnan asettamat rajoitukset alueiden käytölle. Maakuntakaavan tarkoitus on turvata sekä normaalioloissa että kriisitilanteissa maakunnan nykyisten vedenottamoiden veden käyttökelpoisuus. Maakuntakaavan on tarkoitus lisäksi turvata hyvälaatuisen pohjaveden saanti myös niillä alueilla joilla veden hankinta perustuu toistaiseksi omiin kaivoihin.

Päijät-Hämeen nykyinen kokonaismaakuntakaava on tullut voimaan 2008 ja uuden Maakuntakaava 2025:n

valmistelu on parhaillaan käynnissä. Uudessa maakuntakaavatyössä yhtenä erityisenä paneutumiskohteena ovat pohjavesien ja ympäristöhäiriöiden uudistamiseen liittyvät maankäytön ratkaisut. Uuden maakuntakaavan on tarkoitus tulla voimaan 2014.

Päijät-Hämeen nykyisessä maakuntakaavassa pohjavesialueille on annettu suojelu- ja suunnittelumääräyksiä sekä toimenpideohjeita (Päijät-Hämeen maakuntakaava 2008). Keskeisimpänä keinona pohjavesien suojeluun maakuntakaavassa nostetaan pohjaveden suojelusuunnitelmat, ja maakuntakaavassa kunnat velvoitetaan laatimaan pohjavesialueille suojelusuunnitelmat kaavoitusmääräysten tueksi. Koska pohjavesivarannot ovat Päijät-Hämeessä erityisen suuret, on alueen maakuntakaavassa eritelty erityiset pohjavedensuojelualueet. Erityisillä pohjavedensuojelualueilla viitataan luonnontilaisiin ja riskittömiin alueisiin, joita voidaan tulevaisuudessa käyttää ylikunnalliseen vedenhankintaan. Suunnitelma-alueesta tähän luokkaan kuuluvaksi on määritetty

Kukonkoivu-Hatsinan pohjavesialue. Näille alueille ei maakuntakaavassa esitetyn mukaisesti tule kaavoittaa mitään pohjaveden laatua tai määrää uhkaavia toimintoja. Myös muuhun käyttötarkoitukseen kaavoitettaessa tulee tehdä riittävät selvitykset pohjaveden laadusta, määrästä ja virtaussuunnasta alueella. Päijät-Hämeen uuden maakuntakaavan valmistelun yhteydessä on keskusteltu

5.1.2. Yleiskaava

Yleiskaavan tarkoituksena on kunnan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaavaa laadittaessa on huomioitava erityisesti muun muassa yhdyskuntarakenteen ekologinen kestävyys, ympäristöhaittojen vähentäminen sekä maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen (MRL 5 luku 35 ja 39 §). Pohjavesien osalta yleiskaavassa voidaan muun muassa esittää maankäytölle asetettavia rajoituksia pohjavesialueilla tai vedenottamoiden suojavyöhykkeillä.

Lahdessa nykyinen yleiskaava on tullut voimaan vuonna 2000. Kaupungin uuden, vuoteen 2025 tähtäävän yleiskaavan laadinta on käynnissä ja se valmistuu 2012. Uudessa yleiskaavassa pohjavedet on huomioitu osana ekosysteemipalveluita. Uudessa yleiskaavassa nostetaan esiin Lahden kaupungin pohjaveden laadussa nykyisin esiintyvät puutteet ja pyritään siihen, että pohjaveden laadulle riskin aiheuttavia toimintoja ei enää sijoiteta pohjaveden muodostumisalueelle. Yleiskaavassa linjauksena on, että uuden rakentamista pohjavesialueelle vältetään. Lahden yleiskaavassa on lisäksi esitetty suojaetäisyydet pohjaveden pinnan sekä maa-ainesten oton ja maankaivuun suhteen. Lahden yleiskaavaa tullaan jatkossa päivittämään valtuustokausittain neljän vuoden välein.

5.1.3. Asemakaava

Asemakaavan tarkoituksena on osoittaa tarpeelliset alueet eri tarkoituksia varten ja ohjata rakentamista ja muuta maankäyttöä paikallisten olosuhteiden, kaupunki- ja maisemakuvan, hyvän rakentamistavan, olemassa olevan rakennuskannan käytön edistämisen ja kaavan muun ohjaustavoitteen edellyttämällä tavalla. Asemakaavassa luonnonympäristöä tulee vaalia eikä siihen liittyviä erityisiä arvoja tule hävittää (MRL 7 luku 50 ja 54 §).

Lahdessa asemakaavakohteita oli vuodelle 2011 suunnitteilla 46, joista noin puolet sijoittuu pohjavesialueelle.

mahdollisuudesta jättää kaavasta pois pohjavedensuojelualueita koskeva merkintä.

I ja II luokan pohjavesialueilla rakennus- ja kaivamistoiminta on syytä asettaa erillistarkkailuun. Lähtökohtaisesti vedenhankinnan kannalta tärkeille tai siihen soveltuville pohjavesialueille tulee sijoittaa vain pohjavedelle riskittömiä toimintoja.

Hollolassa yleiskaava laaditaan osayleiskaavoina. Hollolan osayleiskaavoissa on huomioitu pohjavesialueet eri tavoin riippuen siitä, koska osayleiskaava on laadittu. Tietyillä alueilla kaavamääräyksissä on rajattu alueet, joilla ei tule myöntää lupaa muuhun kaivamis-, louhimis-, tasoittamis- tai täyttämistoimintaan kuin maa-ainesten kotitarveottoon, tai joilla toimenpidelupa voidaan myöntää vain tietyin maa-aineksen ottoa rajoittavin ehdoin. Kukonkoivun alueen yleiskaavassa on lisäksi rajattu alueita, joilla hulevesien käsittelystä on määrätty siten, etteivät alueella muodostuvat hulevedet aiheuta riskiä pohjavedelle. Kukonkoivun teollisuusalueella osayleiskaavassa on käytetty merkintää, joka mahdollistaa sellaisen teollisuustoiminnan, joka ei aiheuta riskiä pohjavedelle. Näin ei tarpeettomasti rajoiteta pohjaveden suojelun takia sellaista yritystoimintaa, jolla ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun tai määrään.

Myös Nastolassa yleiskaava laaditaan osayleiskaavoina. Osaan I ja II luokan pohjavesialueille sijoitettavia osayleiskaavoja on merkitty rajoituksia öljysäiliöiden sijoittamiseen liittyen sekä muun muassa teiden rakentamiseen ja yleisiin rakennustapoihin liittyviä määräyksiä. Villähde-Koiskalan osayleiskaavassa on lisäksi osalla työpaikka-alueiksi kaavoitettuja alueita rajoituksena, että alueelle voidaan sijoittaa vain sellaista toimintaa, joka ei vaaranna pohjavettä.

Lahden asemakaavakohteista noin puolessa tarkoituksena on kaavoittaa uusia asuin-kohteita ja noin puoliin kohteista on tarkoitus rakentaa toimitiloja tai yleisiä rakennuksia tai alueita. Hollolassa asemakaavahankkeita oli vuodelle 2011 suunnitteilla 19 ja Nastolassa 11; pohjavesialueille kaava-alueista sijoittuu Hollolassa puolet ja Nastolassa noin 70 %. Sekä Hollolassa että Nastolassa pohjavesialueelle sijoittuvat asemakaavahankkeet ovat valtaosin uusien asuinalueiden rakentamiseen tai jo olemassa olevien asuinalueiden täydennysrakentamiseen tähtääviä.

5.1.4. Pohjaveden suojelun huomioiminen maankäytön suunnittelun ohjeistuksessa

Valtakunnallisissa ja alueellisissa pohjavesien suojelua käsittelevissä ohjeissa on esitetty maankäytön suunnitteluun suosituksia, joilla voidaan ehkäistä pohjaveden määrään tai laatuun kohdistuvan riskin syntymistä. Ohjeiden sisällöt ovat monin osin hyvin yhdenmukaisia.

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa (Ympäristöministeriö 2009b) vesiensuojelun osalta tavoitteena on, että alueidenkäytöllä edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä. Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Tavoitteeksi on asetettu, että pohjavesien pilaantumis- ja muuttamisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle I ja II luokan pohjavesialueista.

Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuoteen 2015 (2009) todetaan, että maankäyttöä suunniteltaessa uusia teollisuus-, työpaikka- tai asuntoalueita sijoitetaan I ja II luokan pohjavesialueille ainoastaan silloin, kun riittävän laaja osa pohjavesialueesta säilyy luonnontilaisena. Lisäksi on osoitettava, että näistä toiminnoista ei aiheudu vaaraa pohjavedelle. Rakentamisen pohjavesihaittoja vähennetään asiantuntevalla suunnittelulla ja riittävillä maaperä- ja kallioperätutkimuksilla sekä pohjavesiolojen selvityksillä. Tut-

kimusten ja selvitysten perusteella ohjataan varsinaista rakentamista ja rakentamisen sekä lopullisen toiminnon vaatimia pohjavesisuojaus- ja suojauksia. Maankäyttöä suunniteltaessa uusia kaatopaikkoja, hautausmaita, moottoriratoja, ampumaratoja tai golfkenttiä ei sijoiteta I ja II luokan pohjavesialueille. Mikäli pohjavettä vaarantavia uusia toimintoja ei voida sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle, estetään pohjavedelle aiheutuva riski pohjavesisuojaus- ja suojauksilla tai muilla toimenpiteillä.

Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmissa vuoteen 2015 todetaan, että uusi taaja-asutus ja siihen liittyvät toiminnot tulee ohjata mahdollisuuksien mukaan kaavoituksessa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Vedenottamoiden lähisuoja-alueet tulisi rauhoittaa rakentamiselta (Hämeen vesienhoidon... 2010). Vesienhoidon toimenpideohjelmissa vedenottamoiden lähisuoja-alueilla tarkoitetaan vedenottamolta 500 metrin päähän ulottuvaa aluetta pohjaveden virtaussuunta huomioiden. Toimenpideohjelmissa todetaan, että pohjavesialueiden kaavoituksen yhteydessä ja kaavamääräyksiä varten tarvitaan yksityiskohtaista tietoa alueen hydrogeologisista olosuhteista, joiden selvittämiseksi kaavaprosessiin tulee tarvittaessa sisällyttää pohjavesitutkimuksia.

5.2. Toimenpidesuosituksien suunnitteluun

Maankäytön suunnittelulla luodaan edellytykset keskittää uusi pohjavedelle riskin aiheuttava yritystoiminta jatkossa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Kaavoitettaessa uutta toimintaa pohjavesialueelle on arvioitava hankkeen vaikutukset pohjaveden laatuun ja määrään. Keskeisenä tekijänä on pohjavesiselvityksen laatiminen alueelle, jos sellaista ei aiemmin ole laadittu. Alueen kaavoitus tulee tehdä pohjavesiselvityksen perusteella, jolloin pohjavedet voidaan huomioida mahdollisimman kattavasti kaavoitustyössä.

Pohjaveden määrän osalta kaavan vaikutuksia arvioidessa on huomioitava syntyvän vettä läpäisemättömän alueen pinta-ala sekä hulevesien käsittelytavat alueella. Nämä tekijät tuntemalla voidaan arvioida toteutuneiden toimintojen vaikutus muodostuvan pohjaveden määrään ja siten alueella sijaitsevista kaivoista ja vedenottamoista

saatavan veden määrään. Hulevedet tulee lähtökohtaisesti käsitellä mahdollisimman lähellä muodostumispaikkaansa.

Suunnitelma-alueen koskevan vesienhoitosuunnitelman mukaisesti maankäyttöä suunniteltaessa uusia kaatopaikkoja, hautausmaita, moottoriratoja, ampumaratoja tai golfkenttiä ei tule sijoittaa I ja II luokan pohjavesialueille. Mikäli toimintojen sijoittaminen pohjavesialueelle on perustelluista syistä välttämätöntä, on pohjavedelle aiheutuva riski estettävä pohjavesisuojaus- ja suojauksilla tai muilla toimenpiteillä. Suurin osa näistä runsaasti pinta-alaa vaativista toiminnoista on ympäristölupavaraisia ja sijaintiin liittyvät tekijät käsitellään ympäristölupaprosessissa. Myös muuhun käyttötarkoitukseen kaavoitettaessa tulee tehdä riittävät selvitykset pohjaveden laadusta, määrästä ja virtaussuunnasta kaava-alueella.

5.3. Pohjaveden laadun ja määrän valvonta

Pohjaveden laatua ja määrää tarkkailevat sekä vesilaitokset että yksittäiset tarkkailuvelvolliset toiminnanharjoittajat. Toimesta. Pääasiassa pohjaveden laatua seurataan viranomaisten vesilaitoksille tai toiminnanharjoittajille asettamissa pohjavesien velvoitetarkkailuissa, vedenhankintatutkimuksissa uuden vedenottamon paikan tutkimisen yhteydessä sekä maaperän ja pohjaveden likaantu-

mistausten tutkimusten yhteydessä (Rintala & Suokko 2008). Pohjaveden määrää tarkkaillaan vedenottamoilla pohjaveden pinnankorkeusmittauksilla. Pohjaveden laadun ennakoivaa seuranta on suoritettu suunnitelma-alueella jo vuosikymmeniä; Lahdessa pohjaveden laatua on seurattu havaintoputkista vesilaitoksella 1960-luvulta lähtien (kuva 13).



Kuva 13. a) Suojaputkellinen, muovinen havaintoputki, b) Vanha rautainen havaintoputki, jota voidaan käyttää enää vain pinnankorkeuden seurantaan (kuvat Riikka Mäyränpää).

Lahden ja Salpakankaan pohjavesialueille on laadittu vuonna 2004 pohjavesimalli, johon on koottu kaikki siihen asti tuotettu tieto alueen pohjavesistä sekä maaja kallioperästä. Mallin alue kattaa Lahden pohjavesialueen sekä suuren osan Salpakankaan pohjavesialueesta. Pohjavesimallin avulla voidaan tarkastella muun muassa pohjaveden virtaussuuntia, vedenottamoiden valuma-alueita sekä virtaussuunnissa tapahtuvia muutoksia vedenoton määrien muuttuessa. Pohjavesimalli päivite-

tään keväällä 2012, jolloin edellisessä mallissa käytettyä aineistoa täydennetään mallin käyttöön oton jälkeen kertyneillä uusilla tiedoilla. Uutena alueena malliin liitetään Renkomäen pohjavesialue. Tarkoituksena on liittää päivitetty pohjavesimalli suunnitelma-alueen kunnissa käytössä oleviin paikkatieto-ohjelmiin, jolloin malli on sekä ympäristöviranomaisten että kunnallistekniikan ja maankäytön suunnittelun käytössä.

5.3.1. Vedenottamot ja vesijohtoverkostot

Talousveden laadusta ja laadun valvonnasta säädetään muun muassa terveydensuojelulaisissa ja terveydensuojeluasetuksessa sekä sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. Vesilaitosten, jotka toimittavat talousvettä vähintään 10 m³ päivässä tai vähintään 50 henkilön tarpeisiin, on laadittava valvontatutkimusohjelma talousvettä toimittavien laitosten säännöllistä valvontaa varten. Valvontatutkimusohjelma tulee päivittää jos se on olosuhteiden muuttumisen takia tarpeellista, mutta joka tapauksessa vähintään viiden vuoden välein. Ohjelmaan tulee koota tiedot talousvettä toimittavan laitoksen omasta käyttötarkkailusta ja talousveden valvontatutkimuksista. Seurantatiheys riippuu tuotettavan veden määrästä. Seurantatiheydestä ja tehtävistä määrityksistä on säädetty sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa.

Vesihuoltolaitoksilla vedenlaaduntarkkailua tehdään raakavedestä, ottamolta lähtevästä vedestä sekä verkostovedestä. Tämän lisäksi suunnitelma-alueen osalta Lahti Aqua Oy:n toiminta-alueella tarkkaillaan pohjaveden laatua vedenottamoiden valuma-alueille sijoituvista pohjaveden havaintoputkista. Lahti Aqua Oy vastaa Lahden, Hollolan ja Hollolan-Lahden vesilaitoskuntayhtymän vedenottamoilla toimialueille laadittujen valvontatutkimusohjelmien mukaisesta seurannasta. Nastolan vesihuoltolaitos huolehtii Nastolan valvontatutkimusohjelman mukaisesta seurannasta. Vedenottamoilla tarkkaillaan ottamolta lähtevän veden ja verkostoveden laatua sekä säiliöiden, vesitornien ja paineenkorotusasemien vedenlaatua. Verkostoveden laatua tarkkaillaan myös viranomaisvalvonnan näytteenottoaikoissa, jotka on valittu siten, että ne edustavat koko jakeluverkostoa.

Laissa säädetyn seurannan lisäksi Nastolassa tehdään pohjaveden laadun ennakoivaa seuranta pohjaveden

havaintoputkista vain satunnaisesti. Lahdessa ja Hollolassa pohjaveden laatua seurataan säännöllisesti pohjaveden havaintoputkien avulla, jolloin voidaan tarkkailla vedenottamoille tulevan veden laatua ja estää mahdollisten pilaavien aineiden pääsy vedenottamoveteen. Lahden toiminta-alueelle vuonna 2010 laaditun valvontatutkimusohjelman mukaisesti pohjavesitarkkailua suoritetaan kaksi kertaa vuodessa. Kevään seurantakerroksella näytteitä otetaan sekä pohjavesiputkista että vedenottamoiden kaivoista; syksyllä näytteitä otetaan vain vedenottamoiden kaivoista. Niillä vedenottamoilla, jotka eivät ole aktiivisesti käytössä, näytteitä otetaan vain kerran vuodessa. Pohjaveden laaduntarkkailua suoritetaan yhteensä 20 pohjaveden havaintoputkesta sekä 15:stä vedenottamon kaivosta. Kaikista pohjavesinäytteistä tehdään mikrobiologiset määritykset sekä yleiset vedenlaatua kuvaavat määritykset. Lisäksi näytepisteen aiempien tulosten perusteella tehdään aiheelliseksi katsotut muut määritykset. Hollolan aktiivisessa käytössä olevilla vedenottamoilla pohjavesitarkkailua tehdään valvontatutkimusohjelman mukaisesti kaksi kertaa vuodessa siten, että kevään seurannassa näytteitä otetaan neljästä pohjavesiputkesta ja syksyn seurannassa neljästä vedenottamoiden kaivosta. Sairakkalan vedenottamolla pohjaveden tarkkailu suoritetaan ottamon oman tarkkailuohjelman mukaisesti; näytteitä otetaan vedenottamon kahdesta kaivosta kahdesti vuodessa ja kahdesta ottamon valuma-alueella sijaitsevasta putkesta kerran vuodessa. Hämeenkosken kunnan puolella sijaitsevalla Huljalan vedenottamolla otetaan näyte kahdesta kaivosta kaksi kertaa vuodessa ja yhdestä havaintoputkesta kerran vuodessa. Hollolan vedenottamoilla pohjavedestä tehdään samat määritykset kuin Lahdessa, lukuun ottamatta Sairakkalan pohjavesiputkista tehtäviä määrityksiä, jotka tehdään jonkin verran suppeampina.

5.3.2. Ympäristölupalaitosten veloitettarkkailu ja muu pohjaveden laadun ja määrän seuranta

Pohjavesialueille sijoittuvat toimijat, joiden toiminta vaatii ympäristöluvan, voidaan velvoittaa tarkkailemaan pohjaveden laatua, jos toiminnasta voi aiheutua riski pohjavedelle. Seurannan tiheys ja tehtävät määritykset riippuvat toiminnan luonteesta. Ympäristölupavelvollisten toimijoiden lisäksi pohjaveden tarkkailuvelvoite on valtateiden kunnosta vastaavalla liikennevirastolla, joka seuraa pohjaveden kloridipitoisuuksia. Pohjaveden

yhteistarkkailua ei suunnitelma-alueella ole toistaiseksi otettu käyttöön, vaan tarkkailuvelvolliset toimijat tekevät seurannan yksittäisinä tarkkailuina.

Pohjavettä tarkkaillaan myös erillisinä töinä, kuten ympäristönsuojeluviranomaisen toimeksiannosta. Suojelusuunnitelman laatimisen yhteydessä selvitettiin suunnitelma-alueen lähteiden tilaa sekä koottiin yhteen Nastolan pohjaveden havaintoputkitiedot, vaaitettiin putket

ja mitattiin putkista pohjaveden pinnankorkeus (Kuva 14). Osasta suunnitelmatyön laatimisen yhteydessä asen-

netusta havaintoputkesta määritettiin myös pohjaveden laatua.



a)



b)

Kuva 14. a) pohjaveden pinnankorkeuden mittausta Hollolassa b) näytteenottoa Karistonkadun lähteellä Lahdessa (Kuvat Taru Hämäläinen ja Maarja Glass).

5.3.3. Toimenpidesuosituks

Suunnitelma-alueella tulee selvittää ja ottaa käyttöön pohjaveden laadun ja määrän yhteistarkkailuohjelmia. Yhteistarkkailussa tavoitteena on seurata koko pohjavesialueen vedenlaatua ja määrää pohjavesialueella toimivien toiminnanharjoittajien tarkkailuvelvoitteiden mukaisesti (Kivimäki & Nummela 2009). Näytteenotto ja pinnankorkeuden mittaaminen suoritetaan samana ajankohtana kaikissa yhteistarkkailussa mukana olevissa havaintopisteissä. Eri toimijoiden velvoitetarkkailu voidaan suorittaa yhteisestä havaintoputkesta toiminnan sijoittuessa esimerkiksi vierekkäisille kiinteistöille. Seuranta saadaan samalla selkeytettyä ja kokonaiskustannuksia pienennettyä, kun näytteenoton ja tulosten raportoinnin päällekkäisyydet saadaan poistettua. Hyvin suunniteltu ja toteutettu yhteistarkkailu on hyödyksi sekä toiminnanharjoittajille, vesilaitoksille että valvonnasta vastaaville viranomaisille.

Vesilaitosten tulee tehdä laajuudeltaan riittävää ennakoivaa seuranta tarkkailemalla pohjaveden laatua

vedenottamoiden valuma-alueella. Ennakoivalla pohjaveden laadun seurannalla ehkäistään epäpuhtauksien pääsy vedenottamoveteen.

Havaintoputkien määrään, sijaintiin ja kuntoon liittyvän tiedon ajantasaisuudesta on huolehdittava. Lahdessa pohjavesiputkien tiedot ovat varsin hyvin ajan tasalla, mutta kaikkien velvoitetarkkailuputkien tiedot tulee koota yhteen. Hollolassa tulee tehdä Nastolan havaintoputkien selvitystyötä vastaava selvitys, jossa kootaan yhteen kaikki tiedot alueen havaintoputkista ja selvitetään mitkä putket ovat edelleen käytössä. Putkien XYZ-koordinaatit tulee päivittää. Jatkoseurannan helpottamiseksi mahdollisimman moni putkista tulee liittää samaan lukkosarjaan.

Päivitetty tiedot suunnitelma-alueen pohjaveden havaintoputkista kootaan yhteen ja tiedot päivitetään Ympäristöministeriön ylläpitämään POVET-tietokantaan. Myös alueelle asennettavien uusien pohjavesiput-

kien tiedot ja pohjaveden määrän ja laadun tarkkailutulokset tulee siirtää POVET-tietokantaan.

Pohjavesimallin aluetta on laajennettava siten, että se kattaa koko Salpausselän Hollolan, Lahden ja Nastolan osalta. Mallin laajennus parantaa kokonaiskuvan

luomista Salpausselän pohjavesialueista suojeleusuunnitelma-alueella sekä helpottaa viranomaisten ja vesilaitosten työtä. Mallin valmistumisen jälkeen on huolehdittava riittävästä käyttökoulutuksesta ja osaamisen ylläpidosta.

5.4. Pohjaveden suojeleusuunnitelman seuranta

Pohjaveden suojeleusuunnitelmassa esitettyjen toimenpidesuosittelusten sekä suunnitelman yhteydessä laaditun toimenpideohjelman seurannasta ja toteutumisesta vastaa seudullinen pohjavesityöryhmä. Tarkoituksena on, että toimenpideohjelma on jatkuvasti päivittyvä matriisi, jota voidaan tarvittaessa täydentää tai karsia.

Pohjavesityöryhmä kokoontuu kaksi kertaa vuodessa ja käy tapaamisissa läpi toimenpideohjelman toteutuksen etenemistä sekä päivittää toimenpideohjelmaa tarpeen mukaan. Pohjavesityöryhmän kokoonkutsujana

toimii Lahden seudun ympäristöpalvelut. Pohjavesityöryhmään kutsutaan tarvittaessa ryhmän ulkopuolisia asiantuntijoita. Seudullinen pohjaveden suojeleusuunnitelma on laadittu kymmenen vuoden ajanjaksolle, vuosille 2012–2021. Pohjavesityöryhmän tehtävänä on huolehtia, että suojeleusuunnitelman päivitystyö aloitetaan riittävän hyvissä ajoin ennen asetetun ajanjakson päättymistä. Tarvittaessa suojeleusuunnitelmaa voidaan muokata tai täydentää jo aiemmin.

- A-Insinöörit (2008). Pohjavesiaineiston päivitys ja pohjavedensuojausten kuntokartoitus Hämeen tiepiirissä. Tiehallinto.
- Britschgi, R., M. Antikainen, M. Ekholm-Peltonen, V. Hyvärinen, E. Nylander, P. Siiro & T. Suomela (2009). *Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas 2009*. 75 s. Suomen ympäristökeskus.
- Corine land cover 2006 (2010). Maankäyttö- ja maanpeiteaineisto. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 22.11.2010. <<http://www2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>> .
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY, annettu 23. lokakuuta 2000, yhteisön vesipolitiikan puitteista (2000). *Euroopan yhteisöjen virallinen lehti* L 327(2000). 73 s.
- FSC Suomi (2011). Suomen FSC standardi. 16.11.2011. <<http://www.finland.fsc.org/Dokumentit/FSC%20Standard%20for%20Finland%20VI-1%20APPROVED%20210111.pdf>>
- Golder Associates (2012). Pohjavesiselvitys. Uudenkylän ratapiha, Nastola. 35 s. Liikennevirasto.
- Hanski, M. (toim.), R. Britschgi, T. Friman, J. Leino, M. Mäkinen, J-P. Palmu, J. Poutiainen, T. Pullola, P. Päätaalo, P. Siiro & m. Vänskä (2010). Selvitys pohjavesialueiden rajaamisen menettelystä. Loppuraportti. *Suomen ympäristö* 7/2010. 147 s.
- Hellstén, P. & T. Nystén (2001). Vaihtoehtoisten liukaudentorjunta-aineiden kemialliset reaktiot pohjavedeen kulkeutumisessa. 56 s. *Suomen ympäristö* 515. Suomen ympäristökeskus.
- Hellstén, P, T. Nystén, J. Salminen, K. Grandlund, T. Huotari & V-M. Vallinkoski (2004). Kaliumformaatin hajoaminen maaperässä ja pohjavedessä. MIDAS-loppuraportti. 41 s. *Suomen ympäristö* 675. Suomen ympäristökeskus.
- Hiltunen, T., A. Leinonen & K. Rissanen (2011). Vesi. *Teoksessa*: Päivinen, P., N. Björkqvist, L. Karvonen, M. Kaukonen, K-M. Korhonen, P. Kuokkanen, H. Lehtonen & A. Tolonen (toim.). Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. *Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja* 67. 162 s.
- Häkkinen, A. (2004). Vaarallisten aineiden kuljetukset 2002. Viisivuotisselvitys. 43 s. *Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja* 47: 2004. Liikenne- ja viestintäministeriö.
- Häkkinen, A. (2009). Vaarallisten aineiden kuljetukset 2007. Viisivuotisselvitys. 40 s. *Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja* 44: 2009. Liikenne- ja viestintäministeriö.
- Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2012). Pohjavesiensuojelun huomioon ottaminen lämpökaivoja koskevien toimenpidelupahakemusten käsittelyssä Hämeen ELY-keskuksen alueella. *Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen luonnonvarayksikön kirje Kanta- ja Päijät-Hämeen kuntien rakennusvalvonta- ja ympäristönsuojeluviranomaisille* 20.1.2012.
- Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015* (2010). 173 s. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Hölttä, P. (2008). Kasvillisuuden torjunnan menetelmät rautateillä. Esiselvitys. 36 s. *Teknillinen korkeakoulu* TKK-TIE-T 193. Teknillinen korkeakoulu.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy (1999). Hollolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. 33 s. *Hollolan kunta* 11753.
- Juvonen, J. (toim.) (2009). Lämpökaivo-opas. 44 s. Maa-lämmön hyödyntäminen pientaloissa. *Ympäristöopas 2009*. Suomen ympäristökeskus.
- Kivimäki, A-L. & K. Nummela (2009). Pohjavesiä yhteistarkkaillaan Lohjanharjun alueella. *Aquarius* 1/2009, s. 10-12.
- Korhonen, T. (2011). *Lämpökaivojen pohjavesivaikutukset ja viranomaisohjeistus Ruotsissa*. Kirjallisuusselvitys. 27 s.
- Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015* (2009). Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. 180 s.
- Kuparinen, M. (2011). Vesi-Häme-hankkeen taustaineistot.
- Lahden kaupungin maankäyttö (2012). Viistoilmakuva 2006 (06327/494).
- Lahti Energia (2011). Vuosikertomus 2010. 40 s.
- LV Lahti Vesi (2005). Ohje tärkeälle pohjavesialueelle rakentamisesta Lahdessa. Julkaisematon ohje.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2001). Päätös: vaarallisten aineiden kuljetusrajoitus Lahden kaupungin alueella. Päätös 1404/71/2000.
- Liikennevirasto (2010a). Liikennetilastot. 30.11.2010. <<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/fliikennevirasto/tilastot/liikennemaarat>>

- Liikennevirasto (2010b). Suomen rautatietilasto 2010. 58 s. *Liikennevirastontilastoja* 6/2010.
- Liikennevirasto (2011). Tasoristeys.fi. <www.tasoristeys.fi>. 25.10.2011.
- Maaseutuvirasto (2011). Ympäristötuen erityistukien oppaat. 1.11.2011. <<http://www.mavi.fi/fi/index/viljelijatuet/oppaat/taohjeet/ymparistotuen erityistuki-enoppaat.html>>
- Mandelin, K. (2010). Ympäristöystävällisten eristysnesteiden ominaisuudet ja käyttö. Julkaisematon opinnäytetyö. 74 s. Tampereen teknillinen yliopisto. 27.10.2011. <http://webhotel2.tut.fi/units/set/opetus/pdf%20julkiset%20dtyot/Mandelin_Katri_julk.pdf>
- Molarius, R. & J. Rintala (1999). Nastolan Villähteen ja Nastonharju-Uudenkylän pohjavesialueiden suoje-lusuunnitelma. 129 s. Nastolan kunta ja Pirkan-maan ympäristökeskus.
- Mäntylä, J. (toim.) (1995). Lahden pohjavesien suoje-lusuunnitelma. Yhteenveto. Toimenpidesuosituks-et. 23 s. LV Lahti Vesi Oy & Lahden valvonta- ja ympäristökeskus.
- Nystén, T. (2011). Tietoisku: NITROS-opas valmisteilla. Jani Salminen, Sirkku Tuominen & Taina Nystén. Esitys Pohjavesitutkimuspäivillä 3.5.2011.
- OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantunti-joille (2011). Hollolan, Lahden ja Nastolan poh-javesialueet. 31.3.2011. <<http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>>
- OIVA– ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantunti-joille (2012). Hollolan, Lahden ja Nastolan poh-javesialueet. 15.5.2012. <<http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>>
- PEFC Suomi (2011). Vuonna 2011 käyttöönotettavat PEFC-metsäsertifoinnin standardit. 16.11.2011. <<http://www.pefc.fi/pages/fi/asiakirjat/standardit.php>>
- Pohjaveden suojaus tien kohdalla. Suunnitteluvaiheen ohjaus (2004). 31 s. Tiehallinto.
- Päijät-Hämeen maakuntakaava (2008). Kaavaselostus. 128 s. *Päijät-Hämeen liitto* A155/2006.
- Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.): Metsähallituksen metsätalou-den ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s.
- Ramboll Finland (2009). Rataverkon pohjavesialueiden riskinhallinta. Häme, Lounais-Suomi, Pirkanmaa ja Keski-Suomi. 19 s. <http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_2009_rataverkon_pohjavesialueiden_riskienhallinta_hame.pdf>. 25.10.2011.
- Ratahallintokeskus (2008). Suomen rautatietilasto 2008. 54 s. Ratahallintokeskus.
- Ratahallintokeskus (2009). Suomen rautatietilasto 2009. 54 s. Ratahallintokeskus.
- Remes, P. & H. Valta (toim.) (2007). Pohjavesialueiden suoje-lusuunnitelma. Peltosalmi-Ohenmäki, Honka-lampi ja Haminämäki-Humppi. 47 s. *Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja* 1: 2007. Pohjois-Savon ympäristökeskus.
- Rintala, J., V. Hyvärinen, K. Illmer, E. Nylander, P. Pulkkinen, P. Rantala & P. Siiro (2007). Pohjavesi-alueiden suoje-lusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä – taustaselvitys. 55 s. *Suomen ympäris-tökeskuksen raportteja* 7/2007.
- Rintala, J. & S. Suokko (2008). Pohjavesinäytteenotto. Nykytila ja kehitystarpeet. 56 s. *Suomen ympäristö* 48/2008.
- Tidenberg, S., E. Kosonen & J. Gustafsson (2007). Tei-den talvikunnossapidon vaikutukset pohjaveteen. 94 s. *Suomen ympäristökeskuksen raportteja* 10: 2007. Suomen ympäristökeskus.
- Tiehallinto (2004). Pohjaveden suojaus tien kohdalla. Suunnitteluvaiheen ohjaus. 7.11.2011. <<http://alk.tiehallinto.fi/thohjel/pdf/2100028-v-04pohjavasuojtien-kohd.pdf>>
- Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työse-litykset. 4840 Pohjaveden suojausrakenteet. 356 s. Tiehallinto.
- Trick, J., B. Klinck, P. Coombs, D. Noy & G. Williams (2005). Burial sites and their impact on ground-water. *Bringing groundwater quality research to the watershed scale (Proceedings of GQ 2004, the 4th Inter-national Groundwater Quality Conference, held at Waterloo, Canada, July 2004)*. IAHS Publ. 297.
- Työterveyslaitos (2011). OVA-ohje: hydratsiini. <<http://www.ttl.fi/oval/hydratsi.html>>. 24.10.2011.
- Üçisik, A.S. & P. Rushbrook (1998). The impact of cem-eteries on the environment and public health. 10 s. *EURICP/EHNA 01 04 01(A)*. World health orga-nization (WHO).
- Uurtamo, J. (2011). Maalämmön hyödyntäminen ja sen riskit pohjavesialueella. Julkaisematon opinnäytetyö. 33 s. Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Vuorimaa, P., M. Kontro, J. Rapala & J. Gustafsson (2007). Torjunta-aineiden esiintyminen pohjave-ässä. 89 s. *Suomen ympäristö* 42: 2007. Suomen ympäristökeskus.
- Väestörekisterikeskus (2012). Väestötietojärjestelmä. Rekisteritilanne 31.12.2011. <<http://vrk.fi/default.aspx?docid=5888&site=3&rid=0>>

Ympäristöministeriö (2009a). Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. *Ympäristöhallinnon ohjeita* 1/2009.

Ympäristöministeriö (2009b). Muutokset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. 8.6.2012. <<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=94397&lan=fi>>

Ympäristöministeriö (2011). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. 7.11.2011. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=313257&lan=fi&clan=fi#a1>

LIITE 1 TOIMENPIDEOHJELMA

TOIMENPIDE	TOTEUTUS-VASTUU	AIKATAULU	TOTEUTUSTAPA
1. ASUTUS JA MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU			
1.1. Selvitetään maalämpöjärjestelmien kokonaismäärä suunnitelma-alueella. Maalämpöjärjestelmien suunnittelusta ja asennuksesta vastaavia toimijoita tiedotetaan maalämpöjärjestelmiin liittyvistä rajoituksista pohjavesialueella.	Kuntien rakennusvalvonnat, LSYP	Tiedot saatetaan ajantasalle vuoden 2012 aikana.	Asukaskyselyt, tiedotus lupaprosessin yhteydessä, yleisö- ja keskustelutilaisuudet, tiedotusvälineet.
1.2. Maalämpöjärjestelmien osalta noudatetaan Hämeen ELY-keskuksen 1/2012 antamaa ohjeistusta maalämpöjärjestelmistä pohjavesialueilla ja vedenottamoiden ympäristössä.	Kuntien rakennusvalvonnat	Jatkuva	Maalämpöjärjestelmien toimenpidelupahakemuksia käsiteltäessä huomioidaan ohjeessa esitetyt suojaetäisyydet.
1.3. Pohjavettä peittävän maakerroksen paksuus kartoitetaan koko suunnitelma-alueella.	LSYP, kuntien maankäyttö, ELY-keskus	Vuoden 2013 aikana.	Laaditaan kartta pohjavettä peittävän maakerroksen paksuudesta sekä paineellisen pohjaveden alueista.
1.4. Rakentajia ja rakennuttajia tiedotetaan tekijöistä, jotka on huomioitava rakennettaessa pohjavesialueelle.	Kuntien rakennusvalvonnat, LSYP.	Jatkuva	Laaditaan ohje rakentamisesta pohjavesialueella. Ohjeeseen kootaan aiheeseen liittyä keskeinen lainsäädäntö sekä muu aiheesta annettu ohjeistus.
1.5. Kaavoitettavan alueen sijaitessa pohjavesialueella laaditaan alueelle pohjavesiselvitys, jos sellaista ei ole aiemmin laadittu.	Kuntien maankäyttö	Jatkuva	Pohjavesiselvitys laaditaan pohjaksi kaavoitustyöhön.
1.6. Jätevedenpumppaamot liitetään kaukovalvontajärjestelmän piiriin ja varustetaan ne tarvittaessa ylivuotosäiliöin ja suoja-aitain.	Vesihuoltolaitokset	Vuoden 2015 loppuun mennessä	Vesihuoltolaitos laatii suunnitelma-aikataulun muutosten toimeenpanemiseksi ja huolehtii suunnitelman toteutumisesta.
1.7. Öljysäiliörekisterin puutteet ja virheelliset tiedot korjataan. Rekisteriin merkitään riittävällä tarkkuudella säiliön sijainti.	LSYP, Päijät-Hämeen pelastuslaitos	Jatkuva. Korjaukset rekisteriin tehdään vuoden 2013 aikana.	TANKKI-hanke
1.8. Kaukolämpöjärjestelmässä tapahtuvista vuodoista ilmoitetaan ympäristönsuojeluviranomaiselle.	Lahti Energia Oy	Vuoden 2013 alusta lähtien	Sovitaan menetelmä, jolla tieto saatetaan ympäristönsuojeluviranomaisen tietoon.

TOIMENPIDE	TOTEUTUS- VASTUU	AIKATAULU	TOTEUTUSTAPA
2. HULEVEDEET			
2.1. Uusia alueita kaavoitettaessa tonteille ja yleisille alueille varataan riittävän suuri alue hulevesien avoimeen, hajautettuun ja luonnonmukaiseen käsittelyyn.	Kuntien maankäyttö, kunnallistekniikka, vesihuoltolaitokset	Jatkuva	Huomioidaan kaavoitus- ja rakennusvaiheessa.
2.2. Hulevedet käsitellään ensisijaisesti muodostumispaikallaan biosuodattamalla ja viivytämällä. Alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa, hulevedet johdetaan pois alueelta tai käytetään maaperästä eristettyjä suodatus- ja viivytysrakenteita tai salaojaputkia. Suolatuilta pääkaduilta hulevedet johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle.	Kuntien maankäyttö, kunnallistekniikka, vesihuoltolaitokset	Jatkuva	Huomioidaan kaavoitus- ja rakennusvaiheessa.
2.3. Asuinalueilta ja pienehköiltä kaduilta kerätyt lumet pyritään varastoimaan hajautetusti. Alueilta, joilla lumi sisältää runsaasti epäpuhtauksia, lumet viedään erillisille lumenkaatopaikoille.	Kunnallistekniikka	Jatkuva	Huomioidaan lumen väliaikaisäilytyspaikkoja ja lumenkaatopaikkoja suunniteltaessa.
2.4. Hollolaan ja Nastolaan laaditaan hulevesiohjelmat. Osana hulevesiohjelmia laaditaan selvitykset hulevesijärjestelmien nykytilasta kunnissa.	Hollolan ja Nastolan kunnallistekniikka ja vesihuolto yhteistyössä.	Vuoden 2013 loppuun mennessä.	Projekti- tai viranomaistyönä.
2.5. Salpakankaan teollisuusalueen riskiä aiheuttavat hulevedet johdetaan pois pohjaveden muodostumisalueelta.	Hollolan vesihuoltolaitos ja kunnallistekniikka yhteistyössä	Vuoden 2013 loppuun mennessä.	Rakennetaan alueelle hulevesiviemäri.

3. LIIKENNE JA TIENPITO			
3.1. Teiden pohjavesisuojausten riittävyys selvitetään ja tarvittaessa uusia suojauksia rakennetaan. Pohjavesisuojausten kuntoa tarkkailaan säännöllisesti.	Liikennevirasto	Selvitys suojaustarpeesta vuoden 2013 loppuun mennessä, suojausten laajentaminen kaikille tarvittaville alueille vuoden 2020 loppuun mennessä.	Selvitystyö tehdään joko erillistyönä tai tien perusparannuksen suunnittelun yhteydessä. Pohjavesisuojausten kuntoa tarkkailaan seudullisen pohjavesityöryhmän kanssa sovitun seurantaohjelman mukaisesti.
3.2. Liukkaudentorjuntaan käytettävien aineiden määrät ilmoitetaan siten, että eri tietyyppien tiedot ovat keskenään vertailukelpoisia. Liukkaudentorjunnassa otetaan käyttöön tarkkuudeltaan mahdollisimman tehokkaat levitysmenetelmät.	Kuntien kunnallistekniikka, teiden kunnossapidosta vastaavat urakoitsijat	Laaditaan yhtenäinen ohjeistus vuoden 2013 loppuun mennessä. Uuteen tilastointitapaan siirrytään uuden kunnossapitokauden alkaessa, kuitenkin viimeistään vuoden 2015 alusta.	Urakoitsijat ohjeistetaan esittämään käytettyjen liukkaudentorjunta- ja pölyntorjunta-aineiden määrät keskenään yhtenäisessä muodossa esimerkiksi tieosuuksittain siten, että eri urakoitsijoilta kootut tiedot ovat keskenään vertailukelpoisia.

TOIMENPIDE	TOTEUTUS-VASTUU	AIKATAULU	TOTEUTUSTAPA
3.3. Selvitetään nykyisen kloridiseurannan laajuuden riittävyys, lisätään havaintopisteitä tarvittaessa.	ELY-keskus, LSYP, Liikennevirasto	2012	Käydään läpi nykyiset havaintopisteet ja niissä mitatut kloridipitoisuudet. Verrataan tietoja tietoihin suolattavista teistä alueella.

4. RAUTATIET			
4.1. Pohjavedelle aiheutuva riski huomioidaan pohjavesialueille sijoittuvien onnettomuustilanteiden torjunnassa ja pelastussuunnitelmissa.	Liikennevirasto, Päijät-Hämeen pelastuslaitos	Jatkuva	Onnettomuustilanteiden torjuntatapojen suunnittelussa huomioidaan pohjaveteen kohdistuva riski ja selvitetään keinoja sen minimoimiseksi.
4.2. Ratapihoilla tehtävien kunnostus- ja rakennustöiden yhteydessä tehdään maaperän pilaantuneisuusselvitykset ja selvitetään pohjavesisuojausten tarvetta ja rakentamismahdollisuutta.	Liikennevirasto	Jatkuva	Laadittaessa suunnitelmia kunnostus- ja rakennustöihin selvitetään alueen maaperän tila ja mahdolliset tehdyt tutkimukset alueella. Selvitetään ratapiha-alueiden suojausmahdollisuuksia.

5. YRITYSTOIMINTA			
5.1. Suojelusuunnitelmatyön yhteydessä aloitettuja yritystarkastuksia jatketaan yrityksissä, jotka eivät ole ympäristölupavollisia. Yrityksiä tiedotetaan pohjavedelle riskin aiheuttavista toimintamuodoista ja tavoista ehkäistä riskiä.	LSYP	Jatkuva	Tarkastukset ja informointi. Lupatarveharkinta yrityksille, joiden toiminta tarvitsee mahdollisesti ympäristöluvan.
5.2. Yritysten öljysäiliöiden tiedot kootaan samaan rekisteriin lämmitysöljysäiliöiden kanssa.	LSYP, Päijät-Hämeen pelastuslaitos	Jatkuva	Yrityksiin tehtävien tarkastusten yhteydessä selvitetään mahdolliset öljysäiliöt. Öljysäiliöiden tiedot päivitetään öljysäiliörekisteriin.

TOIMENPIDE	TOTEUTUS- VASTUU	AIKATAULU	TOTEUTUSTAPA
6. MAA-AINESTEN OTTO			
6.1. Biohajoavien polttoaineiden käyttöä ajoneuvoissa ja laitteissa sekä sähkökäyttöisten laitteiden käyttöä edistetään.	LSYP, ELY-keskus, toiminnanharjoittajat	Jatkuva	Toiminnanharjoittajia kehotetaan käyttämään pohjaveden kannalta turvallisia polttoaineita ja energianlähteitä.
6.2. Otettavan maa-aineksen määrästä ja laadusta kerätään säännöllisesti kattavasti tilastotietoa.	LSYP, ELY-keskus	Jatkuva	Tarkastusten yhteydessä tai toiminnanharjoittajan erikseen toimittamina saadut tiedot tilastoidaan.
6.3. SOKKA-hankkeessa kunnostusta vaativiksi kohteiksi nimetyt maa-aineksen ottoalueet kunnostetaan.	LSYP, ELY-keskus	SOKKA-hankkeen loppuraportissa esitettävän aikataulun mukaisesti.	Valvonnallisin keinoin tai ympäristönhoitoinä.

7. MAA- JA METSÄTALOUS			
7.1. Toiminnanharjoittajia kannustetaan pohjavesialueilla sijaitseville tiloille kohdennettujen maatalouden erityistukien hakemiseen.	ELY-keskus, MTK	Jatkuva	Lisätään tiedotusta tuista sekä maatalouden pohjavedelle aiheuttamista riskeistä.
7.2. Tiedot maatilojen öljysäiliöistä lisätään lämmitysöljysäiliörekisteriin.	LSYP, ELY-keskus, Päijät-Hämeen pelastuslaitos	Jatkuva	Viranomaistyönä tai osana TANKKI-hanketta.

8. PIMA-KOHEET			
8.1. Suojelusuunnitelman PIMA-selvitykseen valikoidut kohteet käydään läpi ja laaditaan kohteisiin liittyvät tarvittavat selvitykset. Tarvittaessa käynnistetään puhdistustyöt.	ELY-keskus, LSYP	Vuoden 2013 loppuun mennessä.	Kohteessa käydään tarkastuksella ja pohditaan mahdollisten lisäselvitysten tarve.
8.2. Pohjavesialueelle sijoittuvien muiden kuin suojelusuunnitelman selvitykseen valikoitujen PIMA-kohteiden tila selvitetään ja niiden käsittelyä ja kunnostusta kiirehditään.	ELY-keskus, LSYP	Vuoden 2013 loppuun mennessä.	Kohteessa käydään tarkastuksella ja pohditaan mahdollisten lisäselvitysten tarve.
8.3. Suunnitelma-alueelle sijoittuvien pilaantuneen pohjaveden PIPO-kohteiden tiedot kootaan yhteen ja kohteiden käsittelyä ja kunnostusta kiirehditään.	ELY-keskus, LSYP	Vuoden 2013 loppuun mennessä.	Kerätään olemassa oleva tieto yhteen.

TOIMENPIDE	TOTEUTUS-VASTUU	AIKATAULU	TOTEUTUSTAPA
9. POHJAVEDEN LAADUN JA MÄÄRÄN VALVONTA			
9.1. Pohjaveden havaintoputkien tiedot kootaan yhteen. Putkien sijainti ja kunto tarkistetaan ja putket vaaitetaan tarvittaessa. Päivitetyt tiedot liitetään TeklaGIS- ja Tekla Webmap-ohjelmiin viranomaiskäyttöön sekä POVET-tietokantaan.	LSYP, ELY-keskus	Vuoden 2012 loppuun mennessä.	Tiedot olemassa olevista havaintoputkista kootaan yhteen ja selvitetään tietojen ajantasaisuus. Tarvittaessa putkien tila tarkastetaan ja täydennetään puuttuvat tai vanhentuneet tiedot. Tiedot muokataan Tekla-ohjelmiin soveltuvaan muotoon.
9.2. Uusia havaintoputkia asennettaessa urakoitsija velvoitetaan laatimaan putkista huolella täytetyt putkikortit, jotka toimitetaan ympäristönsuojeluviranomaisille. Tiedot liitetään POVET-tietokantaan.	ELY-keskus, LSYP, kuntien maankäyttö ja rakennusvalvonta	Jatkuva	Laaditaan ohjeistus, johon on kirjattu vähimmäisvaatimus tiedoista, jotka havaintoputken asennuksen yhteydessä tulee kirjata ylös.
9.3. Lisätään tiedotusta asukkaille pohjavedestä ja keinoista, joilla sen suojelua voidaan edistää laatimalla kuntalaisille tarkoitettu pohjavesiopas.	LSYP	Jatkuva. Laaditaan tai päivitetään opas vuoden 2013 aikana.	Laaditaan uusi opas tai päivitetään "Vesi - Elämän lähde. Pohjaveden suojeluopas kuntalaisille" -opas.
9.4. Määritetään vedenottamoille valuma-alueet ja viedään ne paikkatietomuotoon.	LSYP, ELY-keskus	Vuoden 2013 loppuun mennessä.	Pohjavesimallia ja rakenneselvityksiä apuna käyttäen.
9.5. Vedenottamoiden suoja-alue-rajaukset käydään läpi ja rajauksia päivitetään tarvittaessa nykytietojen ja -tarpeiden perusteella.	LSYP, kuntien maankäyttö	Vuoden 2013 aikana.	Käydään suoja-alue-rajaukset läpi ja laaditaan tarvittaessa uudet rajaukset yhteistyössä seudullisen pohjavesityöryhmän kanssa.
9.6. Kaikkien vesihuoltolaitosten vedenottamoiden valuma-alueilla tehdään pohjaveden ennakoivaa laaduntarkkailua. Laatua seurataan vesihuoltolaitosten valvontatutkimusohjelmien mukaisesti kuitenkin niin, että pohjaveden laatua seurataan vedenottamoiden kaivojen lisäksi säännöllisesti myös pohjaveden havaintoputkista. Tarkkailutulokset liitetään POVET-tietokantaan.	Vesihuoltolaitokset, ELY-keskus	Jatkuvaa vuoden 2013 alusta alkaen.	Osana vesilaitosten vedenlaadun tarkkailua. Vesilaitokset toimittavat havaintoputkista otettujen näytteiden tulokset ELY-keskukseen, joka liittää tiedot tietokantaan.

TOIMENPIDE	TOTEUTUS- VASTUU	AIKATAULU	TOTEUTUSTAPA
<p>9.7. Selvitetään paras tapa järjestää pohjaveden laadun ja määrän yhteistarkkailua. Yhteistarkkailutulokset kootaan vuosittain yhteen raportiksi joka käydään läpi pohjavesityöryhmässä. Yhteistarkkailutulokset liitetään raportoinnin yhteydessä POVET-tietokantaan.</p>	<p>LSYP, ELY-keskus, vesihuoltolaitokset</p>	<p>Suunnittelutyö tehdään vuoden 2013 aikana. Järjestelmä otetaan käyttöön vuonna 2014.</p>	<p>LSYP, ELY-keskus ja vesilaitokset yhdessä seudullisen pohjavesityöryhmän kanssa laativat yhteistarkkailuohjelman tai -ohjelmat. Suunnittelutyöhön otetaan kiinteästi mukaan myös muut pohjaveden laadun tarkkailuun velvoitetut laitokset.</p>
<p>9.8. Päivitetään Lahden pohjavesialueelle v. 2003 laadittu pestisidiselvitys ja laajennetaan selvitys kattamaan Hollolan, Lahden ja Nastolan kaikki pohjavesialueet.</p>	<p>LSYP</p>	<p>Vuoden 2012 loppuun mennessä</p>	<p>Kootaan yhteen olemassa oleva tieto todetuista pestisideistä alueella ja laaditaan tietojen pohjalta raportti.</p>
<p>9.9. Laajennetaan pohjavesimalli kattamaan koko ensimmäinen Salpausselkä Hollolan, Lahden ja Nastolan alueella. Pohjavesimallin laajentamistyön käynnistää ja sitä valvoo seudullinen pohjavesityöryhmä.</p>	<p>LSYP, ELY-keskukset, vesihuoltolaitokset, kuntien maankäyttö</p>	<p>Vuoden 2015 loppuun mennessä</p>	<p>Laajennuksen toteuttamiseen haetaan hankerahaa.</p>
<p>9.10. Kaikille suunnitelma-alueen pohjavesialueille laaditaan rakenneselvitykset.</p>	<p>LSYP, ELY-keskuksen, kunnat</p>	<p>Laaditaan ohjelma vuoden 2013 loppuun mennessä. Selvitykset tulee olla tehtynä vuoden 2020 loppuun mennessä.</p>	<p>Laaditaan ohjelma rakenneselvitysten laatimisjärjestyksestä ja toteutustavasta. Työtä valvoo seudullinen pohjavesityöryhmä.</p>
<p>9.11. Seudullinen pohjavesityöryhmä kokoontuu kahdesti vuodessa ja seuraa suojelesuunnitelman toimenpideohjelman edistymistä. Tarvittaessa työryhmä täydentää ja muokkaa toimenpideohjelmaa ja suojelesuunnitelmaa. Työryhmä toimii pohjavesiasioiden tiedottamisväylänä. Työryhmä huolehtii suojelesuunnitelman päivitystyön aloittamisesta hyvissä ajoin ennen tälle työlle asetetun aikarajan päättymistä.</p>	<p>Seudulliseen pohjavesityö-ryhmän kuuluvat tahot. Kokoonkutsujana toimii LSYP.</p>	<p>Jatkuva</p>	<p>Vähintään kaksi kertaa vuodessa pidettävissä tapaamisissa keskustellaan pohjavesiin liittyvistä ajankohtaisista asioista alueella ja käydään läpi suojelesuunnitelman toimenpidesuosittelujen ja toimenpideohjelman toteutumista.</p>

LIITE 2 SUUNNITELMA-ALUEEN POHJAVESIALUEET

Pohjavesi- alue	Pinta-ala km ² (muodostumis- alueen pinta- ala)	m ³ /d	Maa- kallioperä	Pohjaveden virtaussuunta ja purkautuminen	Veden määrällinen ja laadullinen tila	Vedenotamat ja mahdolliset muut tiedot
HOLLOLA						
1. Luokan pohjavesialueet						
Herrala (409801)	1,39 (0,56)	500	Muodostuu pohjois-eteläsuuntaisesta pitkittäisharjasta. Aines on pääosin lajittunutta hiekkaa ja sora. Muodostuma rajoittuu pääasiassa savi- ja silttialueisiin.	Pohjaveden päävirtaussuunta on Aittahuonmäen eteläpuolella pohjoiseen ja mäen pohjoispuolella pääosin länteen Turkkorvensuolle. Muodostuman itäosassa pohjavesi virtaa itään Mertankorpeen. Etelässä pohjavesi purkautuu Herralan vedenottamolla sekä vedenottamon pohjoispuolella virtaavaan Varsaojaan. Muodostuman pohjoisosasta vettä purkautuu Turkkorvensuolle ja itäosasta Mertankorven kautta Hahmajärveen laskeviin ojiin.	Määrällinen tila hyvä. Kemiallinen tila hyvä, pH kuitenkin lievästi alhainen.	Herralan vedenottamo. Ottomäärä v. 2010 84 m ³ /d.
Isosaari (409808)	1,15 (0,79)	500	Vesijärvestä kohoava sora- ja hiekkamuodostuma, joka on osa rikkonaista pohjois-eteläsuuntaista pitkittäisharjaksaa. Alueella esiintyy maaperän pintakerroksessa paikoin vettä heikosti johtavia maakerroksia, mutta pohjavedenpinnan alapuolella maaperä on koko saaren alueella hyvin vettä johtavaa. Suppakuopat sekä rantaimetyminen lisäävät imeytyvän pohjaveden määrää.	Pohjavesi purkautuu pääosin saaren etelä- ja pohjoisosista. Rantaimetyminen lisää muodostuman antoisuutta.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä	

Pohjavesi- alue	Pinta-ala km ² (muodostumis- alueen pinta- ala)	m ³ /d	Maa- kallioperä	Pohjaveden virtaussuunta ja purkautuminen	Veden määrällinen ja laadullinen tila	Vedenottamot ja mahdolliset muut tiedot
Kirkonseutu (409806)	2,29 (0,89)	600	Pohjavesimuodostuman muodostaa pohjois-eteläsuuntainen, etelässä I Salpausseikkään yhtyvä pitkittäisharju, joka painuu pohjavesialueen keskiosassa savikerrostumien alle. Muodostuman etelä- ja pohjoisosat ovat selvästi ympäristöstään erottuvia. Muodostuma koostuu kerrostuneesta hiekasta ja sorasta.	Pääsiallinen pohjaveden virtaussuunta on etelästä pohjoiseen. Muodostuman itäosasta pohjaveden on arvioitu virtaavan kohti koillisessa sijaitsevaa lähdeettä. Vesijärveen rajoittuvista muodostuman osista on arvioitu purkautuvan pohjavettä järveen. Lähdepurkautumista purkautuvan pohjaveden määrä on selkeästi suurempi kuin Kirkonseudun pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä. Alue on hydraulisessa yhteydessä Myllymäen alueeseen pohjavesimuodostuman itäpuolella.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä. Vedenottamalla on ollut ajoittain bakteeriongelmia.	Pappilan ja Pappilaminteen vedenottamoilla vedenotto on lopetettu.
Kukkila (409809)	1,91 (0,75)	1000	Pohjavesialue muodostuu epäyhtenäisistä pitkittäisharjuselänteistä. Maalajikoostumus vaihtelee huomattavasti alueen eri osissa. Tuhkamäen ja Niuhanmäen alueella maa-aines on pääosin soraa; Rajaharjun, Vuorionmäen ja Saaringonmäen alueella maa-aines on hiekkavalltaista. Muilta osin maaperä koostuu pääosin siltistä sekä moreenipeitteistä kallioharjanteista.	Pohjavesi muodostuu pääosin alueen harjualueilla sekä osittain alueen kallio-moreenialueilla. Pohjaveden virtaussuunta on alueen eteläosassa kohti Vesijärveä ja pohjoisessa kohti Ilmotunjärveä. Pohjavesialue on hydraulisessa yhteydessä Vesijärveen.	Määrällinen tila hyvä. Kohonnut nitraattipitoisuus, joka ajoittain ylittää talousveden laatuvaatimukset. Sulfaattipitoisuus, sähköjohtavuus ja kalsium luontaisesti kohonneet, eivät kuitenkaan ylitä talousveden laatuvaatimuksia. pH lievästi alhainen.	Kukkilan vedenottamo. Vedenotto vuonna 2010 292 m ³ /d.

Pohjavesi- alue	Pinta-ala km ² (muodostumis- alueen pinta- ala)	m ³ /d	Maa- kallioperä	Pohjaveden virtaussuunta ja purkautuminen	Veden määrällinen ja laadullinen tila	Vedenottamot ja mahdolliset muut tiedot
Kukon- koivu- Hatsina (409851)	61,09 (48,84)	45000	Kukonkoivu-Hatsinan alueella Salpausseikä on rakenteeltaan tyypillinen reunamuodostuma. Luoteispuolella soran ja hiekan päällä ja välissä on moreenikerroksia. Muodostuman luoteis- ja keskiosissa on laajoja suppamaastoja. Muodostuman eteläosa on kokonaisuudessaan lajitunutta materiaalia.	Muodostuma on hydraulisessa yhteydessä Ilola-Kukkolanharjun pohjavesialueeseen alueen luoteisosassa. Pohjavedet purkautuvat muodostumasta pääosin lähteisiin, joista suurin osa sijoittuu muodostuman pohjoispuolelle. Alueen suurimpia lähteitä ovat Kiikunlähde, helveinlähde, Hammonjoenlähde, Korpikylän lähteet sekä Mussuonlähde. Sairakkalan, Ruopan ja Hujjalan (sijaitsee Ilola-Kukkolanharju –pohjavesialueella Hämeenkoskella) vedenottamoiden läheisyydessä pohjaveden virtaus on kohti vedenottamoita.	Kemiallinen tila pääosin hyvä. Korpikylän alueella kloridipitoisuus kohonnut. Riskipohjavesialue.	Ruopan, Sairakkalan ja Myllymäen vedenottamot. Lisäksi Hämeenkosken Hujjalan vedenottamolle alueelta hydraulinen yhteys. Vedenotto yhteensä v. 2010 7157 m ³ /d (11574 m ³ /d jos mukaan lasketaan Hujjalan vedenottamo). Jakautuu useisiin erillisiin pohjaveden valuma-alueisiin. Rakenneseivitys valmistunut 2011.
Manskivi A (0409802 A)	0,95 (0,5)	200	Manskiven pohjavesialue muodostuu kahdesta erillisestä pohjaveden valuma-alueesta. Manskivi A -pohjavesialueella, pohjavesikompleksin pohjoisosassa maa-aines on heikommien lajitunutta ja kallio on monin paikoin pohjavedenpinnan yläpuolella. Alue rajautuu pohjoisessa kallioalueisiin ja muilta osin savikkoihin.	Pohjaveden pääasiallinen virtaussuunta on pohjoisesta etelään kohti Vesijärveä. Vettä on arvioitu purkautuvan myös muodostuman pohjoisosista pohjoiseen.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä.	Ei juurikaan tutkittu, tiedot perustuvat pääosin karttatulkintaan ja maastohavaintoihin.
Manskivi B (0409802 B)	1,32 (0,6)	480	Manskiven pohjavesialue muodostuu kahdesta erillisestä pohjaveden valuma-alueesta. Manskivi B-pohjavesialue pohjavesikompleksin eteläosassa muodostuu piikittäisharjasta, jonka keskiosa kohoaa korkeimmillaan n. 40 metriä ympäristöään korkeammalle. Muodostuma koostuu sorasta ja hiekasta. Alue rajautuu etelässä Vesijärveen.	Pohjaveden pääasiallinen virtaussuunta on pohjoisesta etelään kohti Vesijärveä.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä.	Laitalan leirikeskuksen ja Laitalan kartanon vedenottamot. Vedenotto v. 2010 yhteensä 2 m ³ /d. Ei juurikaan tutkittu, tiedot perustuvat pääosin karttatulkintaan ja maastohavaintoihin.

Pohjavesi- alue	Pinta-ala km ² (muodostumis- alueen pinta- ala)	m ³ /d	Maa- kallioperä	Pohjaveden virtausuunta ja purkautuminen	Veden määrällinen ja laadullinen tila	Vedenottamot ja mahdolliset muut tiedot
Paimelan- vuori (409811)	1,09 (0,45)	250	Teräväharjainen ja kapea pitkittäisharjumuodostuma. Muodostunut pääosin kerrostuneesta hiekasta ja sorasta; muodostuman pintakerros on paikoin heikomminkin lajittunutta. Rejoittuu savikkoihin. Pitkittäisharju on muodostunut pohjois-eteläsuuntaiseen kalliomurrokseen.	Muodostuma on kasautunut kalliomurrokseen, joka muodostaa hydraulisen yhteyden Päijänteen Kopsuonlahden ja Vesijärven Paimelanlahden välille. Muodostumasta pohjavedet purkautuvat kohti Paimelanlahtea.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä.	
Salpa- kangas (409852)	11,5 (8,37)	6500	Salpakankaan alue keskittyy Tiijijärven ympäristöön. Ison Tiijijärven ja Räläksuon kautta kulkevaan ruhjalaaksoon on kerrostunut karkeampaa ainesta sisältävä harju (ns. syöttöharju), jossa vedenläpäisevyys on hyvä. Ison Tiijijärven länsipuolella esiintyy pinnan alla moreenimaista ainesta, joka syvemmällä kuitenkin vaihtuu leijittuneeksi soraksi ja hiekaksi. Kintterönsuon länsipuolella on laaja moreenipeitteinen alue. Moreenia on myös Kartanonmäen lounaispuolella. Kerrossaksuus vaihtelee 5-30 metriä.	Pohjaveden virtaus suuntautuu alueen eteläosassa vedenottamolle ja hedelmätarhan alueelle. Tiijijärven vedenottamolta pumpataan ajottain vettä Iso-Tiijijärven järven kunnostustoimenpiteenä.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä. Osassa aluetta todettu Kohonneita kloridipitoisuuksia sekä määritysrajan ylittäviä MTBE-pitoisuuksia. Riskipohjavesialue.	Salpa-Mattilan vedenottamo. Vedenotto v. 2010 564 m ³ /d. Vettä ei enää oteta talousvesikäyttöön. Tiijijärven vedenottamo ei ole otettu vettä talousvedeksi vuoden 2007 jälkeen. Ottamolta pumpataan tarpeen mukaan vettä Iso- Tiijijärveen.
Siikaniemi (409813)	0,12 (0,02)	10	Maaperä muodostumassa on moreenia ja avokalliota.	Pohjavettä muodostuu alueella lähinnä rantaimetyymällä.	Kemiallinen tila hyvä. Pohjavettä muodostuu pääosin rantaimetyymällä.	Siikaniemen leirikeseuksen vedenotto, jossa vedenotto perustuu rantaimetyymällä muodostettuun tekopohjaveteen. Vedenotto v. 2010 9 m ³ /d. Siikaniemen leirikeseus liitetään kunnallistekniikan piiriin lähivuosina.

Pohjavesi- alue	Pinta-ala km ² (muodostumis- alueen pinta- ala)	m ³ /d	Maa- kallioperä	Pohjaveden virtaussuunta ja purkautuminen	Veden määrällinen ja laadullinen tila	Vedenottamot ja mahdolliset muut tiedot
2. luokan pohjavesialue						
Kiiskihauta (409805)	2,19 (1,14)	740	Muodostuma koostuu pääosin sorasta ja hiekasta. Muodostuman pinnalla on moreenimainen kerros, jossa on mukana hienoinesta sekä pyörityneitä kiviä.	Pohjavesi purkautuu muodostuman pohjois- ja eteläosista sekä ilmeisesti pienissä määrin länsiosasta Vesijärveen. Rantaimetyminen lisää muodostuman antoisuutta.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä	
Korpikylä- Loppi (409818)	0,45 (0,18)	100	Rikkonaisista harjuselänteistä muodostuva pohjavesialue, jossa aines on pääosin soraa ja hiekkaa. Muodostuman liepeillä on savikerrostumia.	Alueen ympäristössä on antoisuudeltaan suuria lähteitä.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä	
Kulonpalo (409853)	1,82 (1,1)	700	Pohjavesimuodostuma koostuu sora- ja hiekkakerrostumista, joita peittää heikemmin lajittuneesta aineesta koostuva pintakerros. Kalliopinta on suurella osalla aluetta pohjavedenpinnan yläpuolella.		Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä	
Perunavuori (409817)	1,78 (1,01)	650	Muodostuma koostuu sorasta ja hiekasta. Muodostuman liepeet ovat hienoinenista.	Pohjavesi purkautuu suurelta osin lähteistä; Perunavuoren lähteistä purkautuu n. 1000 m ³ /d.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä	
Suurimäki (409803)	1,01 (0,46)	295	Delta-pitkittäisharjukompleksi. Muodostuman eteläosassa aines on hiekkavaltaista, keski- ja pohjoisosassa aines on karkeampaa. Muodostuman etelä- ja itäosassa kalliopinta on korkealla.	Alue jakautuu kahteen pohjaveden muodostumisalueeseen, vedenjakajan arvioidaan sijaitsevan Kuusistonsuon kohdalla. Eteläosassa pohjavesi purkautuu lounaispuolen lähteistä, pohjoisosassa pohjavesi purkautuu koilliskulman suurehkoista lähteistä.	Ei luokittelevaa määrällisen tai kemiallisen tilan perusteella.	
Toijanmäki (409816)	0,37 (0,21)	140	Pitkittäisharju, jossa aines on hiekkavaltaista. Eteläosan pintakerrokset ovat heikosti lajittunutta ainesta.	Pohjaveden virtaussuunta on lounaaseen, pohjavesi purkautuu Hirvisuolle.	Ei luokittelevaa määrällisen tai kemiallisen tilan perusteella.	

Pohjavesi- alue	Pinta-ala km ² (muodostumis- alueen pinta- ala)	m ³ /d	Maa- kallioperä	Pohjaveden virtausuunta ja purkautuminen	Veden määrällinen ja laadullinen tila	Vedenotamot ja mahdolliset muut tiedot
Vehkosaari (409804)	0,82 (0,34)	200	Pikittäisharjumuodostuma. Aines on muodostumassa pääosin hiekkaa; Harjumaen osa on raekooltaan karkeampaa. Muodostuman keskiosassa on kalliialue.	Pohjavesi purkautuu Vesijärveen todennäköisesti useasta kohdasta. Mahdollinen rantaimetyminen lisää muodostuman antoisuutta.	Ei luokiteltua määrällisen tai kemiallisen tilan perusteella.	
LAHTI						
1. luokan pohjavesialue						
Lahti (439801)	40,36 (19,95)	30000	Osa I Salpausselän reunamuodostumaa, joka Lahden alueella kulkee itä-länsi-suuntaisena. Salpausselän paksut hiekka- ja sorakerrokset peittävät alleen kallioperän ruijeet, joista merkittävin on n. tasolla +10 m oleva Vesijärvi-Laune -ruije. Keskusta-alueella kalliopinnan taso on yleisesti Vesijärven pintaa alempana. Salpausselkään liittyvistä pikittäisharjuista huomattavin on Vesijärvi-Laune -ruijeeseen kerrostunut harju, joka on pääosin siittikerrostumien peittämä.	Pohjaveden virtaus suuntautuu kohti vedenotamoita. Jalkarannan ja Launeen ottamoiden antoisuutta nostaa huomattavasti Vesijärvestä imeytyvä tekopohjavesi. Vesijärvestä imeytyvän veden määrä voi olla kaksinkertainen verrattuna saatavissa olevaan luonnolliseen pohjajeteen.	Luokiteltu huonoon tilaan: liuotin-, pestisidi-, kloridi- ja polttoaineiden lisäainepitoisuudet ylittävät paikoin pohjavesien ympäristölaatuunormit. Riskipohjavesialue.	Jalkarannan, Riihelän, Launeen, Urheilukeskuksen, Kärpäsen, Felix Abba Oy Ab:n, Uponor Oy:n, Polttimo Oy:n ja Polttimo Oy Fennian (UPM) vedenotamot. Vedenotto v. 2010 yhteensä 13 609 m ³ /d. Jalkarannan vedenotamolla osa vedestä on rantaimetyynyttä tekopohjajavettä. Urheilukeskuksen vedenotto on ollut poissa käytöstä vuodesta 2010.
Kolava (439805)	3,05 (2,18)	1200	I Salpausselän reunamuodostumaseläme, joka on geologiselta rakenteeltaan monimuotoinen. Soravaltainen keskiosa on varsin epäyhtenäinen ja ohut. Alueella esiintyy yleisesti paksujakin savi- ja siittikerroksia. Alueen luoteisosaan sijoittuu kalliokynnys.	Pohjavedet purkautuvat pääosin alueen eteläosan luode-kaakko- suuntaiseen ruijeeseen. Salpausselän suuntainen kalliokynnys sekä monin paikoin tavattavat savi- ja siittikerrokset jakavat pohjavesivyöhykkeen pienempiin osiin ja ohjaavat pohjaveden virtauksen paikallisesti Salpausselästä pois päin.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä. Kloridi- ja pestisidipitoisuudet ylittävät pohjaveden ympäristölaatuunormit. Riskipohjavesialue.	Levon hautausmaan vedenotto. Vedenotto v. 2010 33 m ³ /d. Rakennuselvytyks valmistunut 2011.

Pohjavesi- alue	Pinta-ala km ² (muodostumis- alueen pinta- ala)	m ³ /d	Maa- kallioperä	Pohjaveden virtaussuunta ja purkautuminen	Veden määrällinen ja laadullinen tila	Vedenottamot ja mahdolliset muut tiedot
Kunnas (439851)	6,29 (3,64)	1200	Aines on muodostumassa pääosin hiekkaa. Alueen itäosassa aines on osin soraista hiekkaa, jota peittää paikoin ohut moreenikerros. Soraa alueella esiintyy vain ohuina välikerroksina. Kerrospaksuus on keskimäärin n. 10 metriä.	Pohjaveden virtaussuunta on alueella pääasiassa pohjoisesta etelään kohti Kunnaksen vedenottamo.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä	Kunnaksen vedenottamo. Vedenotto v. 2010 512 m ³ /d. Alueelle sijoittuu Holonsuon maankaatopaikka.
Renkomäki (439802)	6,19 (3,45)	2500	Pitkittäisharjumuodostuma, jonka pääosan muodostaa etelään aukeava delta. Maa-aines on muodostumassa pääosin hiekkaista soraa. Paikoin muodostumassa tavataan kivistä soraa sekä moreenia. Kerrospaksuudet suurimmillaan yli 70 metriä.	Pohjaveden virtaussuunta on kohti vedenottamo. Pohjavesi kiertää ottamolle muodostuman reunojen kautta muodostuman keskiosan korkeasta kalliopinnasta johtuen.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä. Sulfaattipitoisuudet ylittävät paikoin pohjaveden ympäristölaatu normit. Riskipohjavesialue.	Renkomäen vedenottamo. Vedenotto v. 2010 1824 m ³ /d. Vedensaamin kannalta tärkeä pohjavesialue, joka on luokiteltu suuren merkityksensä johdosta pohjaveden riskialueeksi.
Takkula (439852)	0,85 (0,42)	160	Kalliopainanteeseen kerrostunut hiekkaja soramuodostuma.	Pohjavettä virtaa muodostumaan ympäröiviltä kallio-moreenialueilta. Muodostuman antoisuutta saattaa lisätä Salalammista mahdollisesti rantaimetyvä vesi. Pohjavesi purkautuu alueelta pääosin Alasenjärveen.	Luokiteltu huonoon tilaan: polttonesteiden lisäaineita yli talousveden raja-arvojen. Rautapitoisuus ylittänyt ajoittain talousveden laatusuosituksen. Riskipohjavesialue.	
2. luokan pohjavesialue						
Koiskala (439804)	0,76 (0,45)	220	Pitkittäisharjumuodostuma. Karkearakeisimmat osat Sietikkalammen länsi- ja pohjoispuolella. Muodostuma n pohjoisosa on kerrostunut kalliopainanteeseen, eteläosa on kerrostunut kalliiselänteen päälle.	Alue jakautuu useampaan pieneen valuma-alueeseen, alueella muodostuva pohjavesi purkautuu lähteinä. Päävirtaussuunta on pohjoiseen.	Ei luokiteltu määrällisen tai kemiallisen tilan perusteella.	

Pohjavesi-alue	Pinta-ala km ² (muodostumis-alueen pinta-ala)	m ³ /d	Maa- kallioperä	Pohjaveden virtaussuunta ja purkautuminen	Veden määrällinen ja laadullinen tila	Vedenottamot ja mahdolliset muut tiedot
NASTOLA						
1. Luokan pohjavesialue						
Naston-harju-Uusikyliä A (0453252 A)	8,4 (6,2)	4000	Muodostuma koostuu pääosin sorasta ja hiekasta. Karkeinta aines on yleisesti muodostuman korkeissa keskiosissa. Hienommat ainekset reunustavat muodostumaa pohjois- ja eteläpuolelta.	Pohjavesi virtaa alueella pääosin kohti muodostuman pohjoispuolella sijaitsevia järviä Villähteen Kukkasta, Pikku-Kukkasta ja Iso-Kukkasta.	Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä. Kloridi- ja kromipitoisuudet ylittävät pohjaveden ympäristölaatuunormit. Riskipohjavesialue.	Levonniemen, Peltoalan, Mälkösen, JRS Pharma Oy:n ja Uponor Oy:n vedenottot. Vedenotto v. 2010 yhteensä 1789 m ³ /d. Rakenneseeliväys valmistunut 2011.
Naston-harju-Uusikyliä B (0453252 B)	11,87 (5,95)	3800	Muodostuma koostuu pääosin sorasta ja hiekasta. Karkeinta aines on yleisesti muodostuman korkeissa keskiosissa. Hienommat ainekset reunustavat muodostumaa pohjois- ja eteläpuolelta. Alueella on tavattu hiekka- ja sorakerrosten alaisia hienoaineskerroksia.	Pohjavesi virtaa alueen länsiosassa muodostuman pohjoispuolelle kohti Uudenkyliän vedenottamo ja Tammelan lähde, ja itäosassa muodostuman eteläpuolelle kohti Alimmaisesta vedenottamosta ja Arolan aluetta.	Luokiteltu huoneon tilaan: torjunta-ainepitoisuudet sekä poltonesteiden lisäainepitoisuudet ylittävät paikoin pohjaveden ympäristölaatuunormit. Riskipohjavesialue.	Uudenkyliän ja Alimmaisesta vedenottot. Vedenotto v. 2010 yhteensä 579 m ³ /d. Rakenneseeliväys valmistunut 2011.
Villähde (453251)	3,25 (1,42)	900	Muodostuma koostuu pääosin sorasta, ja hiekasta. Karkeinta aines on yleisesti muodostuman korkeissa keskiosissa. Hienommat ainekset reunustavat muodostumaa pohjois- ja eteläpuolelta.	Pohjavesi virtaa pääosin pohjoiseen kohti Kymijärveä. Osa Villähteen pohjavesialueelta Kymijärveen purkautuvasta vedestä on todennäköisesti peräisin Kolavan pohjavesialueelta, sillä Villähteen ja Kolavan pohjavesialueiden rajalla ei ole selkeää vedenjakajaa.	Luokiteltu huoneon tilaan: kloridipitoisuudet ylittävät paikoin pohjaveden ympäristölaatuunormit ja MTBE-pitoisuuksia on todettu paikallisesti yli määritysrajan. Riskipohjavesialue.	Villähteen vedenottamo. Vedenotto v. 2010 123 m ³ /d. Rakenneseeliväys valmistunut 2011,.
2. luokan pohjavesialue						
Harjunmäki (453206)	1,24 (0,72)	620	Pitkittäsharju, jossa aines on eteläosassa pääosin hiekkaa ja keski- ja pohjoisosassa soraa. Harjun lieveosat ovat hiekkaa. Muodostuman eteläosassa kalliopinta on pohjavedenpinnan yläpuolella.		Kemiallinen tila hyvä	

Pohjavesi- alue	Pinta-ala km ² (muodostumis- alueen pinta- ala)	m ³ /d	Maa- kallioperä	Pohjaveden virtausuunta ja purkautuminen	Veden määrällinen ja laadullinen tila	Vedenottamot ja mahdolliset muut tiedot
Hiedasmäki (453209)	1,31 (0,84)	700	Delta-pitkittäisharjukompleksi. Muodostuman harjuosissa aines on soraa. Deltan pohjoispuolella sora- ja hiekkakerrokset vuorottelevat; deltan eteläosassa aines on hiekkaa. On mahdollista, että kalliopinta on deltan kohdalla paikoin pohjavedenpinnan yläpuolella.		Kemiallinen tila hyvä	
Multamäki (453203)	1,15 (0,73)	420	Pitkittäisharju, jossa aines on hiekkavaltaista.	Pohjavesialue jakautuu kahteen osaan. Pohjaveden päävirtausuunta on muodostuman eteläosassa itään, jossa pohjavesi purkautuu lähteeseen sekä Kurensuolle. Pohjoisessa pohjavesi purkautuu muodostuman pohjoispuoleiseen puroon.	Ei luokiteltua määrällisen tai kemiallisen tilan perusteella.	
Ruuhijärvi (453208)	1,14 (0,7)	575	Pitkittäisharju, jossa aines on alueen keskiosan selänteissä soraa ja kivistä soraa. Muodostuman muissa osissa aines on hiekkavaltaista. Muodostuman länsilaidalla esiintyy heikosti lajittuneita välikerroksia.		Määrällinen ja kemiallinen tila hyvä	
3. luokan pohjavesialue						
Tiissis- tenmäki (453202)	0,55 (0,21)	100	Pitkittäisharju, jossa aines on selänteissä soraa. Muodostuman muissa osissa aines on hiekkavaltaista; muodostuman lieveosat ovat hiekkaa. Muodostuman eteläosa on kerrostunut kalliorinteeseen.	Pohjavedet purkautuvat muodostuman pohjoispuolelle Kivijärveen.	Ei luokiteltua määrällisen tai kemiallisen tilan perusteella.	

LIITE 3 POHJAVEDEN SUOJELUA KÄSITTELEVÄT SÄÄDÖKSET

Yleinen pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

- Ympäristösuojelulaki 86/2000
- Ympäristönsuojeluasetus 169/2000
- Vesilaki 587/2011
- Kuntien ympäristönsuojelumääräykset YSL 19 §

Öljysäiliöt ja –vahingot sekä jakeluasemat

- Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskeva asetus 1211/1995
- Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevat päätökset 344/1983 ja 1199/1995
- Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998

Kemikaalit

- Kemikaalilaki 744/1989
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005
- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999
- Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002
- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös vaarallisten aineiden luettelosta 1059/1999

Jätevedet

- Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojenulkopuolisilla alueilla 209/2011

Maatalous

- Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsynrajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin(91/676/ETY)
- Maa- ja metsätalousministeriön päätös eläinjätteiden käsittelystä 634/1994

- Maa- ja metsätalousministeriön päätös maatalouden ympäristötuen perustuesta 7698/1995
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen erityistuesta 647/2000
- Valtioneuvoston päätös maatalouden ympäristötuesta 760/1995
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä sekä maatalouden ympäristötuen koulutukseen liittyvästä tuesta 646/2000

Maa-ainestenotto ja maastoliikenne

- Maa-ainelaki 555/1981 ja sen muutokset 463/1997, 495/2000 ja 468/2005
- Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005
- Maastoliikennelaki 1710/1995

Vesihuolto ja vesien hoito

- Vesihuoltolaki 119/2001
- Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004
- Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006

Talousvesi

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001

Terveydensuojelu

- Terveydensuojelulaki 763/1994
- Terveydensuojeluasetus 1280/1994

LIITE 4 POHJAVEDESTÄ SUUNNITELMA-ALUEELLA TODETTUJA EPÄPUHTAUKSIA

Pohjavedenlaatua heikentävä aine	Pohjavesialue, jolla ainetta on todettu*
Arseeni	Lahti
Kloridi	Kolava, Kukonkoivu-Hatsina, Lahti, Nastonharju-Uusikylä A, Salpakangas, Villähde
Kromi	Lahti, Nastonharju-Uusikylä A
Lyijy	Lahti
Nikkeli	Lahti
Sulfaatti	Renkomäki
Torjunta-aineet	
Atratsiini	Kolava, Lahti
Bromasiili	Lahti
DEA	Kolava, Lahti
DIA	Kolava, Lahti
DEDIA	Lahti
Heksatsinoni	Lahti
Simatsiini	Kolava, Lahti
Terbutylatsiini	Lahti
Liuottimet ja polttonesteiden lisäaineet	
Bentseeni	Lahti, Nastonharju-Uusikylä B
Etyylibentseeni	Lahti, Nastonharju-Uusikylä B
Ksyleeni	Nastonharju-Uusikylä B
MTBE	Lahti, Nastonharju-Uusikylä B, Salpakangas, Takkula, Villähde
Tetrakloorieteeni	Lahti, Salpakangas
Tolueeni	Nastonharju-Uusikylä B
Trikloorieteeni	Lahti
1,2-dikloorieteeni	Lahti

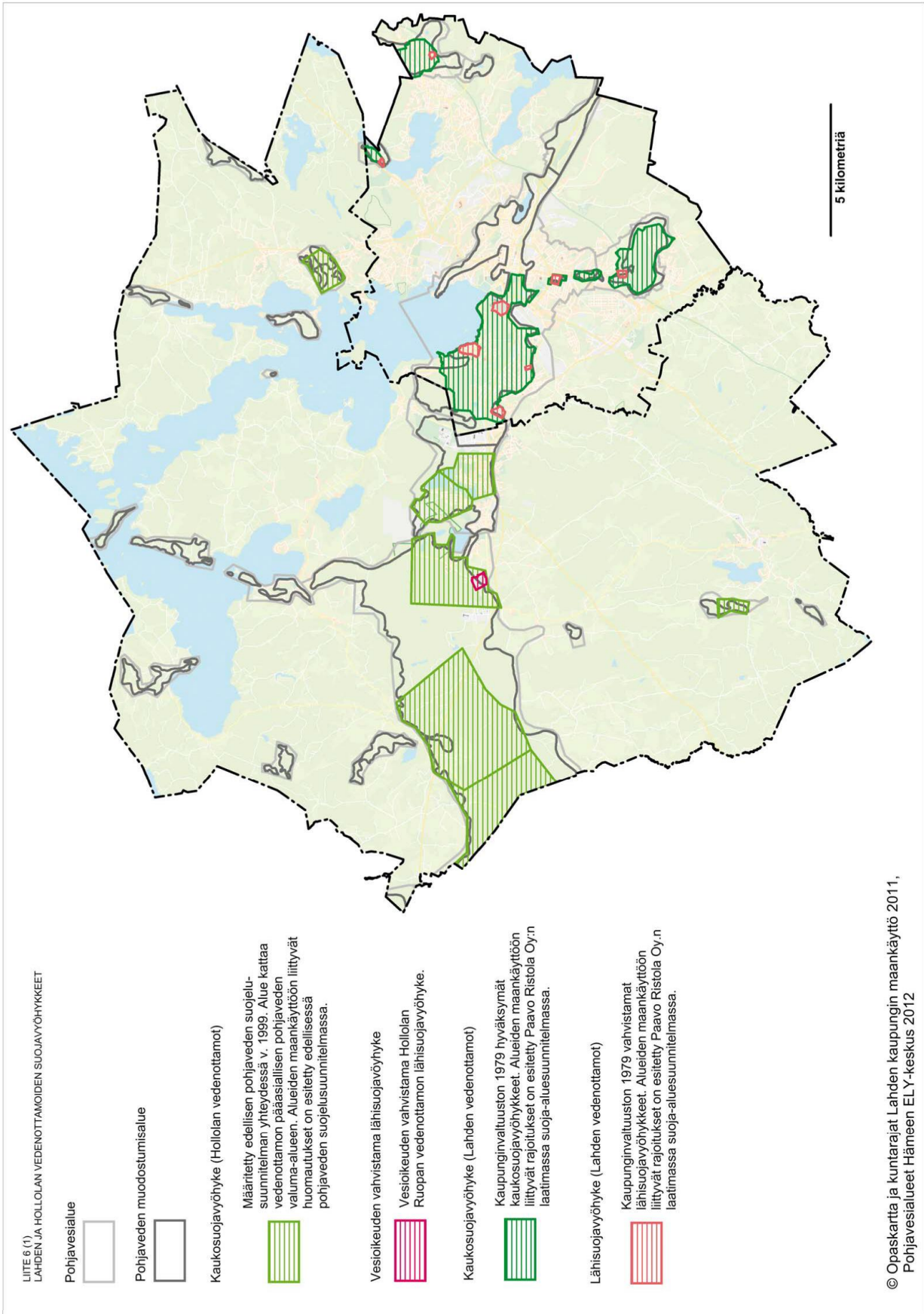
* Ainetta on todettu yhdestä tai useammasta havaintopisteestä pohjavesialueella.

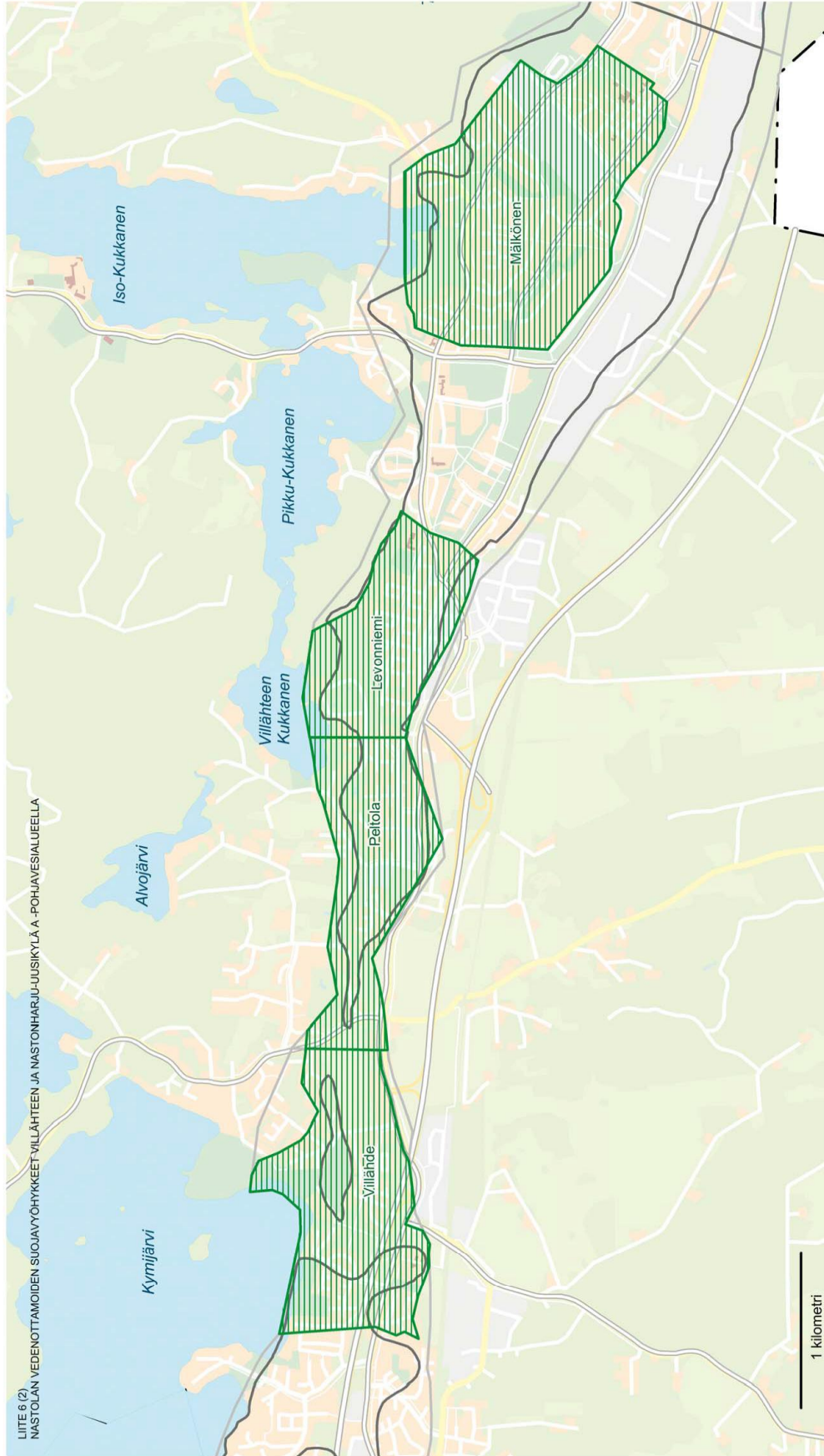
LIITE 5 SUOJELUSUUNNITELMAN PIMA-SELVITYSKOhteet

	Kohde (MATTI-nimi)	Toimiala	Toiminnan tila	Toiminnan kuvaus	Päästöriskikuvaus	Toimenpiteet
Kolava	Kolavan kaatopaikka	Yhdyskuntakaato-paikka	Lopetettu	Paikalla ollut valvomaton yhdyskuntajätteen kaatopaikka, jonne on sijoitettu myös teollisuusjätettä ja lietettä. Toiminta on lopetettu 1965.	Kaatopaikalle on tuotu jätettä, joista voi liueta haitallisia aineita pohjaveteen.	Olemassa olevan tiedon kerääminen.
Lahti	Entinen Ilanon Konepaja	Konepaja	Lopetettu	Kiinteistöillä on ollut monenlaista toimintaa, muun muassa metallipaja- ja huonekaluteollisuutta. Nykyisin kiinteistöillä toimii kirpputori.	Riski aiheutuu polttonesteistä, liuottimista ja öljyistä.	Olemassa olevan tiedon kerääminen.
Lahti	Lahten Lämpökäsittely Oy	Pintakäsittely	Toimiva	Metallien pintakäsittelyä. Öljyistä maata poistettiin 1997, ei kuitenkaan varastohallien alta. Kunnan teettämässä maaperätutkimuksissa on havaittu pientä pilaantuneisuutta.	Riski aiheutuu mahdollisesti öljyistä ja liuottimista.	Olemassa olevan tiedon kerääminen.
Lahti	Päijät-Hämeen keskussairaala	Polttonesteiden varasto	Toimiva	Lahti Energian lämpökeskus toimii huippu- ja varavoimalana. Poltetaan kevyttä polttoöljyä.	Riski aiheutuu polttonesteistä.	Luvan tarpeen selvittäminen.
Lahti	Levon hautausmaan puutarha	Taimi- tai avopuutarha	Toimiva	Kaappapuutarha, jossa on kasvatettu ruukkukukkia ja leikkokukkia. Alueella on tehty maaperätutkimuksia 1990-luvulla. Pohjavedessä on todettu torjunta-aineita. Toiminta on lopetettu 2011.	Riski aiheutuu torjunta-aineista.	Olemassa olevan tiedon kerääminen.
Lahti	entinen Shell	Polttonesteiden jakeluasema	Lopetettu	Polttonesteiden jakelua vuosina 1950-1996. Maanpäälliset säiliöt on poistettu lopettamisen yhteydessä.	Riski aiheutuu polttonesteistä.	Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus tulee selvittää.
Lahti	Sikosuon kaatopaikka	Yhdyskuntakaato-paikka	Lopetettu	Vanha yhdyskuntajätteen kaatopaikka.	Kaatopaikalle on tuotu jätettä, joista voi liueta haitallisia aineita pohjaveteen.	Olemassa olevan tiedon kerääminen. Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus tulee selvittää.
Nastonharju-Uusikylä	Levypyörä Oy	Konepaja	Toimiva	Konepajatoimintaa, jossa käytetään erikoistyöstökoneita. Toiminut vuodesta 1955. Kiinteistöillä on polttoainesäiliöitä.	Riski aiheutuu mahdollisesti öljyistä ja liuottimista.	Luvan tarpeen selvittäminen.
Nastonharju-Uusikylä	Kirsikaluste	Muu mekaaninen puunjalostus	Lopetettu	Huonekalujen valmistusta ja pintakäsittelyä. Liimaus ei kuulu toimintaan. Toiminta on lopetettu 2011.	Riski aiheutuu maaleista ja lakoista.	Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus tulee selvittää.

	Kohde (MATTI-nimi)	Toimiala	Toiminnan tila	Toiminnan kuvaus	Päästöriskikuvaus	Toimenpiteet
Nastonharju-Uusikylä	Raute Oy	Konepaja	Toimiva	Valmistaa tuotantolinjoja sekä yksittäisiä laitteita ja koneita viiluteollisuudelle, vaneriteollisuudelle ja LYL-teollisuuksille.	Riski aiheutuu mahdollisesti öljyistä ja liuottimista.	Luvan tarpeen selvittäminen. Toiminnan tarkastus.
Nastonharju-Uusikylä	Raute Oy	Konepaja	Lopetettu	Raute Oy valmisti puuntyöstökoneita. Nyt paikalla on vanhoja koneita kunnostava vuokratilainen. Maaperässä on joskus todettu öljyjiä.	Riski aiheutuu mahdollisesti öljyistä ja liuottimista.	Toiminnan tarkastus.
Nastonharju-Uusikylä	Dosetec Exact Oy	Konepaja	Toimiva	Toiminut ennen nimellä Vaaka Koskinen. Toiminta alkanut 1954. Dosetec Exact Oy suunnittelee, markkinoi ja valmistaa annostusjärjestelmiä sekä punnitus- ja annostelulaitteita elintarvike-, kemian-, rakennusaine- ja terästeollisuudelle.	Riski aiheutuu mahdollisesti öljyistä ja liuottimista.	Toiminnan tarkastus.
Nastonharju-Uusikylä	Peltosen saha	Saha	Lopetettu	Kiinteistöllä toiminut saha 1945-1967. Sahalla on mahdollisesti käytetty kloorifenolia allaskasteluna.	Riski aiheutuu kloorifenoleista.	Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus tulee selvittää.
Nastonharju-Uusikylä	Joentaustan saha	Saha	Lopetettu	Sahaustoimintaa 1915-1960-luvulle. Sahalla on käytetty todennäköisesti vain vähän kloorifenolia. Sahaustoiminnan jälkeen paikalle on ajettu täytenaata. Nykyisin kalustehalli.	Riski aiheutuu kloorifenoleista.	Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus tulee selvittää.
Nastonharju-Uusikylä	Skansafiro Oy	Muu mekaaninen puunjalostus	Lopetettu	Huonekalutehdas. Toiminta lopetettu 2000-luvulla.	Riski aiheutuu maaleista, lakoista ja liimoista.	Olemassa olevan tiedon kerääminen. Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus tulee selvittää.
Nastonharju-Uusikylä	Uudenkyliän ratapiha	Rautatieliikenne	Toimiva	Ratapihalla tapahtui öljyvahinko 1998. Polttokesäilöistä rikkoutui venttiili ja öljyä valui maahan. Ratahallintokeskus on tehnyt tutkimuksia ja todennut paikoin lievää pilaantuneisuutta.	Riski aiheutuu polttonesteistä.	Olemassa olevan tiedon kerääminen
Nastonharju-Uusikylä	Kirkonkyliän vanha kaatopaikka	Yhdyskuntakaato-paikka	Lopetettu	Kaatopaikkaa ei ole käytetty 1960-luvun jälkeen. Kaatopaikalle viedyn jätteen laadusta ei ole varmuutta. Nykyisin paikalla kerrostaloja ja lasten leikkipaikka.	Kaatopaikalle on tuotu jätteitä, joista voi liueta haitallisia aineita pohjaveeteen.	Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus tulee selvittää.
Nastonharju-Uusikylä	Tielaitoksen varikko	Varikko	Lopetettu	Kiinteistöllä on ennen varikkotoimintaa ollut puolustusvoimien toimintaa. Kiinteistöllä on sijainnut polttoainesäiliö.	Riski aiheutuu mahdollisesti öljyistä ja liuottimista.	Olemassa olevan tiedon kerääminen.
Villähde	Lahden Autokori Oy	Konepaja	Toimiva	Valmistaa linja-autojen koreja. Rakennuksen vieressä on ollut öljyliä pilaantunutta maata, mutta se on puhdistettu.	Riski aiheutuu maaleista, liuottimista ja polttonesteistä.	Luvan tarpeen selvittäminen.

LIITE 6 VEDENOTTAMOIDEN SUOJAVYÖHYKKEET





Vedenottamon kaukosuojavyöhyke

Vyöhyke on määritetty Nastolan edellisessä pohjaveden suojelusuunnitelmassa v. 1999. Alue kattaa vedenottamon pääsiallisen pohjaveden valuma-alueen. Alueiden maankäyttöön rajoitukset on esitetty edellisessä pohjaveden suojelusuunnitelmassa.

Pohjavesialue

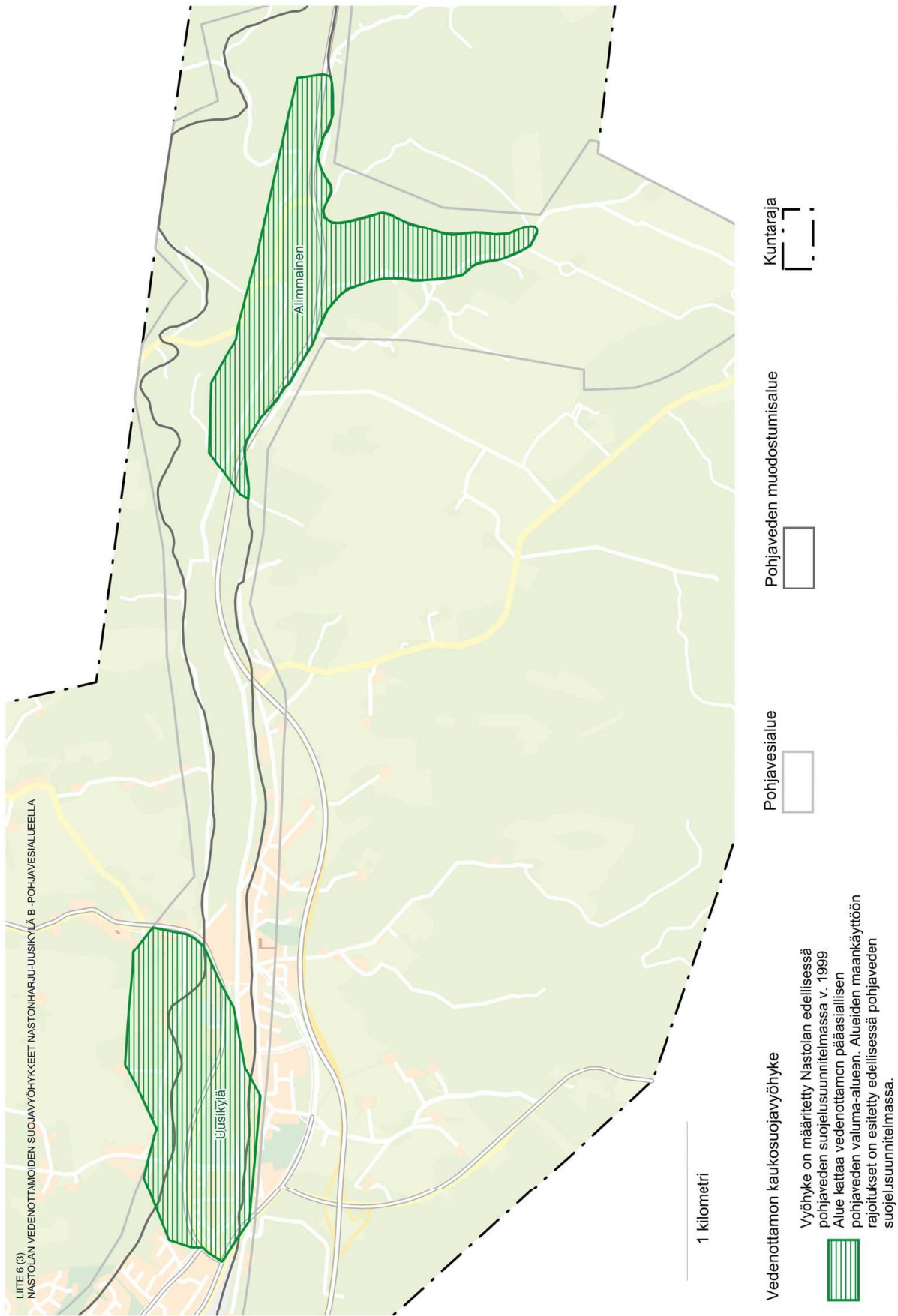


Pohjaveden muodostumisalue



Kuntaraja





Lahden seudun ympäristöpalvelut

Vesijärvenkatu 9D

PL 126, 15141 Lahti

Puh. (03) 814 11

Fax. (03) 814 3500

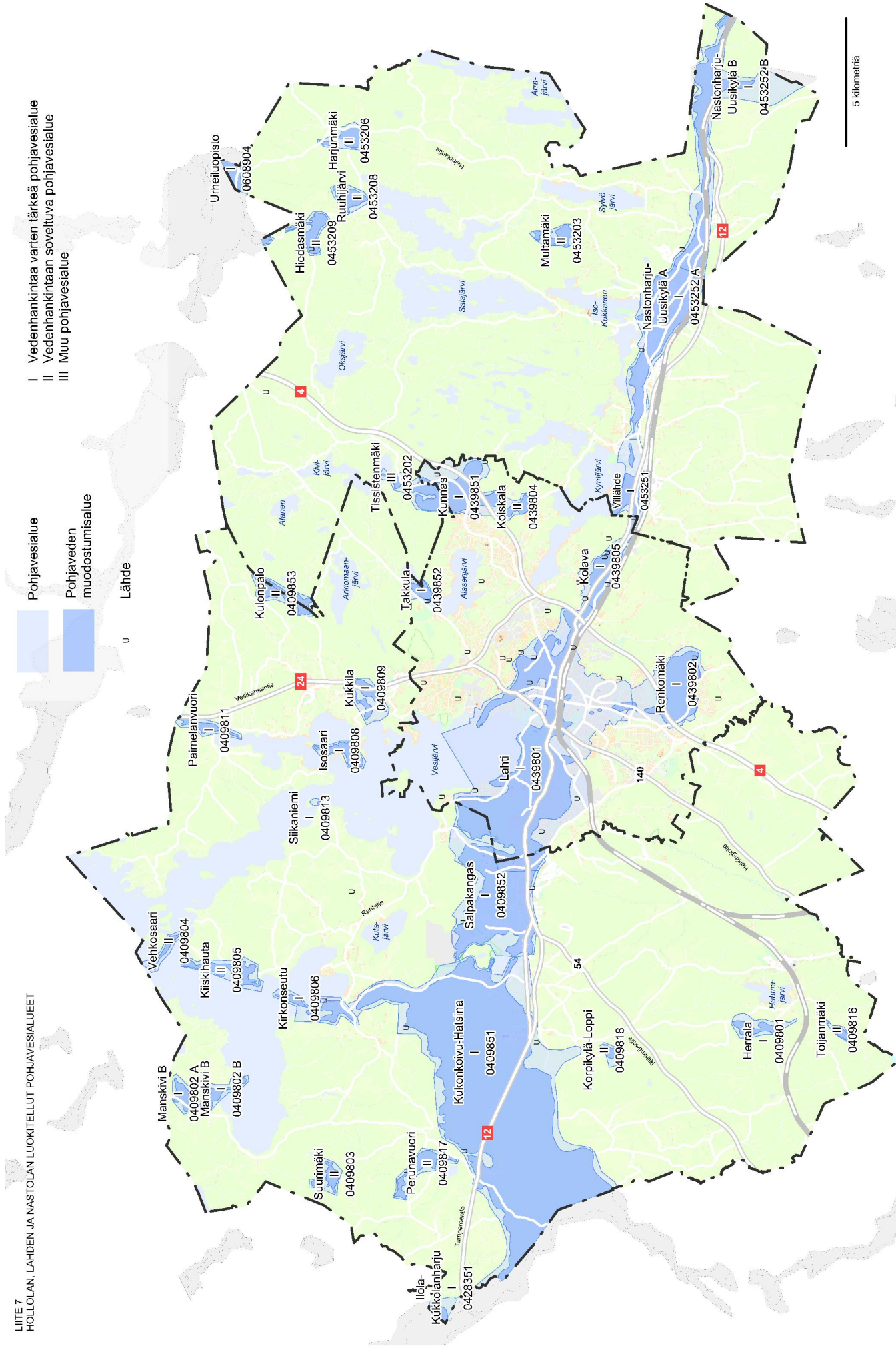
www.lahti.fi



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



LAHTI
AQUA



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

Pohjavesialue

Pohjaveden muodostumisalue

u Lähde