

4 Ilmastomuutos ja muut toimintaympäristön muutokset

4.1 Ilmastomuutoksen ja hydrologisten ääriolosuhteiden vaikutus

Ilmastomuutoksen ennustamiseen liittyy epävarmuutta niin muutoksen voimakkuuden kuin aikataulunkin suhteen. Todennäköisesti vuoteen 2015 mennessä ilmastomuutoksen vaikutukset ovat vielä kohtuullisen vähäisiä. Jaksolla 2010–2030 ilmaston muutokset näkyvät lämpötilojen ja sademäärien lisäyksinä, mutta vaihtelu pysynee nykyisten luontaisten muutosten kaltaisena. Jaksolla 2030–2100 muutokset tulevat selvemmiksi, kun talvilämpötilat nousevat ja talven sateet tulevat pääosin vetenä. Hydrologiset ääri-ilmiöt lisääntyvät, esimerkiksi rankkasateet voimistuvat ja muodostavat kesäisin nykyistä suuremman osan kokonaissademäärästä. Lumipeite ohenee etenkin Etelä-Suomessa ja roudaton kausi pitenee. Merivirtojen muuttumisen aiheuttama ilmaston viileneminen on mahdollista, mutta sen katsotaan olevan epätodennäköistä tällä vuosisadalla. Ilmastomuutoksen vaikutuksia Suomen ilmastoon ja ilmastomuutokseen sopeutumista on tarkasteltu esimerkiksi FINSKEN- ja FINADAPT-hankkeissa.

Syyssateiden runsastumisen ja talvien lämpenemisen vuoksi on todennäköistä, että pohjavettä muodostuu loppusyksyisin ja talvikautena oleellisesti nykyistä enemmän. Toisaalta kesien piteneminen ja kuivuminen alentavat pohjavedenpintoja erityisesti Etelä-Suomen pienissä pohjavesimuodostumissa. Toistaiseksi on epäselvää, riittääkö syys- ja talvikautena tapahtuva pohjavesien muodostumisen lisäys kompensoimaan kesänaikaista vajetta.

Mahdollinen pohjavedenpintojen aleneminen tulee veden riittävyyden ohella aiheuttamaan ongelmia myös pohjaveden laadulle aikaansaamalla hapen puutetta sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeita pitoisuuksia pohjavedessä. Hapen puute saattaa myös lisätä muiden haitallisten ja pahaa hajua ja makua aiheuttavien aineiden kuten ammoniakkin, metaanin ja rikkivedyn pitoisuuksia pohjavedessä. Pohjavedenpinnan aleneminen voi aiheuttaa myös pohjavesien suolaantumista varsinkin rannikolla. Rankkasateet ja tulvien yleistymisen ja voimistuminen lisäävät riskiä pohjaveden bakteerisaastumiseen. Riskikohteita voivat olla esimerkiksi veden- ja jätevedenkäsittelylaitokset ja kaatopaikat. Suurimmat ongelmat tulvien ja kuivuuden kaltaisista erityistilanteista aiheutuvat pienille pohjavettä käyttäville vesilaitoksille, joilla ei ole valmiuksia vedenkäsittelyyn. Laajenevat tulva-vaara-alueet ja muut lisääntyvät sään ääri-ilmiöt asettavat erityisvaatimuksia alueidenkäytön suunnitteluun, eri toimintojen sijainnin ohjaukseen ja ennen kaikkea riskienhallintaan.

4.2 Maatalouden muutos

Maatilojen keskikoko kasvaa edelleen vuoteen 2015. Kotieläintilojen ja turkistarhojen määrä vähenee, mutta niiden koko kasvaa ja tuotanto keskittyy. Kotieläintuotannon keskittymisen seurauksena voi syntyä tilanteita, joissa lannan levitysalaa joudutaan hakemaan kauempaakin. Lannan käytön tehostamisen ja hyödyntäminen edellyttää myös uusia ratkaisuja.

Maatalouden ympäristötuki ohjaa maataloutta edelleen ympäristömyönteisempään suuntaan kaudella 2007–2013. Ympäristötuki vaikuttaa oleellisesti muun muassa suojavyöhykkeiden perustamiseen ja lannankäytön tehostamiseen. Siirty-

minen suorakylvöön vähentää eroosiota, mutta johtaa kasvinsuojeluaineiden käytön kasvuun.

4.3 Asutuksen muutos

Alueen kunnat ovat arvioineet asukasmäärän kasvavan hieman, lisäksi asutus tulee osittain keskittymään suurimpien kaupunkien seuduille. Muutoin alueen asutuksessa ei tule tapahtumaan merkittäviä muutoksia vuoteen 2015 mennessä. Sen sijaan alueen kuntarakenne tulee muuttumaan huomattavasti useiden kuntaliitosten myötä.

4. 4 Tienpidon muutos

Tiehallinnon ennusteiden mukaan tieliikenne kasvaa vuoteen 2040 mennessä noin kolmanneksen mukailleen väestönkasvua ja sen painopistealueita. Pääteillä liikenteen arvioidaan kasvavan noin 40 prosenttia, seututeillä liikenne kasvaa koko tieverkon keskimääräisen kasvun mukaisesti ja yhdysteillä on kasvua keskimäärin kymmenen prosenttia. Liikenteen alueellisessa ja tieluokittaisessa tarkastelussa Pohjanmaan maakunnat kuuluvat nopean kasvun alueisiin. Tieliikenteen tulevaisuuteen alueella vaikuttavat esimerkiksi kuntaliitokset ja sitä kautta pitenevät matkat palveluihin sekä pendelöinnin yleistyminen yhä useamman liikkueissa oman asuinalueensa ulkopuolelle töihin.

Tiehallinto on aloittanut varautumisen ilmastonmuutoksen mahdollisesti aiheuttamiin äärevämpiin sääolosuhteisiin. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen tienpidossa -esiselvitys on saatavissa verkkojulkaisuna internetissä osoitteessa: http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3201029-v-ilmastonmuutokseen_sopeutuminen_tienpidossa.pdf.

5 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

5.1 Yleistä

Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta runsaimmat ja laadukkaimmat pohjavesivarat sijaitsevat pääosin sora- ja hiekkamuodostumissa. Samoille alueille on usein keskittynyt myös paljon ihmistoimintaa näiden maaperämuodostumien tarjotessa hyvän rakennuspohjan ja hyvää rakennusmateriaalia. Pohjavesialueilla voi sijaitakin runsaasti erilaisia riskiä aiheuttavia toimintoja ja alueille on usein tyypillistä moniongelmaisuus. Ihmistoiminnan on paikoin todettu aiheuttavan muutoksia pohjaveden laadussa ja määrässä. Varsinaiset pohjaveden pilaantumistapaukset ovat Suomessa olleet kuitenkin suhteellisen harvinaisia ja paikallisia.

Osaa riskitoiminnoista on toimenpideohjelmassa arvioitu maanpeitettä ja maankäyttöä kuvaavalla koko Suomen kattavalla CORINE Land Cover 2000 -aineistolla (CLC2000). Tietokanta koostuu satelliittikuvamosaaikeista sekä paikkatietoaineistoista. Suomen aineisto valmistui Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) vuonna 2004 osana eurooppalaisia CORINE2000 ja IMAGE2000 -hankkeita.

Muina lähteinä on käytetty ympäristöhallinnon tietojärjestelmiä ja aineistoja, esimerkiksi pohjavesitietojärjestelmää (POVET), maaperän tilan tietojärjestelmää (MATTI), valvonta- ja kuormitustietojärjestelmää (VAHTI) ja vesihuoltolaitostietojärjestelmää (VELVET).

5.2 Peltoviljely

Suomessa tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden yhteispinta-alasta noin 7 prosenttia on peltoa. Peltoviljelyn pohjavesivaikutukset riippuvat suuresti alueen hydrogeologisista olosuhteista. Peltoviljelyyn liittyviä pohjavedelle mahdollista riskiä aikaansaavia toimintoja ovat lähinnä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö. Keinolannoitteiden lisäksi käytetään orgaanisia lannoitteita. Pohjavesien kannalta typpilannoitteiden käyttö voi olla ongelmallista ja yleisin maatalouden aiheuttama pohjavesihaitta onkin nitraattipitoisuuden nousu. Lannoituksen seurauksena myös pohjaveden happipitoisuus voi laskea, orgaanisen aineen määrä kasvaa ja fosforin, kloridien, veden kovuuden, sähkönjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden arvot kohota. Lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö on selkeästi vähentynyt ja tarkentunut viimeisten vuosikymmenten aikana.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueelle sijoittuu noin 19 prosenttia (446 000 ha) koko Suomen viljelyksessä olevasta peltoalasta. Alueella viljellään pääosin rehuviljaa ja nurmea. Viljanviljely keskittyy Kyrönmaalle, Laihian-Isonkyrön-Vähäkyrön seudulle, nurmen osuus on suurin Keski-Pohjanmaalla. Pohjavesialueiden yhteenlasketusta pinta-alasta keskimäärin lähes 8 prosenttia on viljelyksessä olevaa peltoa. Laajoja peltoalueita on muun muassa Hyypänmäen (926 ha), Pahalähteen (629 ha) ja Lumikankaan (246 ha) pohjavesialueilla Kauhajoella sekä Kuusistonloukon (330 ha) pohjavesialueella Kurikassa ja Salonmäki A:n (296 ha) pohjavesialueella Ilmajoella. Muutamilla pienillä pohjavesialueilla peltoalan osuus pohjavesialueesta voi olla melko suuri (CLC2000). Taulukossa 8 on esitetty ne pohjavesialueet, joilla muodostumisalueella peltopinta-alaa on yli 20 hehtaaria.

Taulukko 8. Pohjavesialueet, joilla peltopinta-ala muodostumisalueella on yli 20 hehtaaria (CLC2000).

Kunta	Pohjavesialue	Muodostumisalueen pinta-ala, ha	Peltopinta-ala muod. alueella, ha	Peltoala muodostumisalueesta %
Kokkola	Karhinkangas	1780	119,44	6,7
Isojoki	Vesijärvi	181	59,25	32,6
Kokkola	Patamäki	1984	46,69	2,4
Kurikka	Pitkämönkangas A	970	36,13	3,7
Uusikaarlepyy	Hysälhedet	408	35,50	8,7
Uusikaarlepyy	Gunnarskangan A	654	35,38	5,4
Halsua	Liedes	174	34,75	20,0
Kurikka	Aronlähde	45	33,63	74,6
Alajärvi	Hyöringinharju	298	32,50	10,9
Alajärvi	Saukonkylä	272	32,50	11,9
Teuva	Pappilankangas	189	28,56	15,1
Kokkola	Rahkosenharju	298	26,88	9,0
Veteli	Pitkäkangas	283	26,56	9,3
Pedersöre	Åvist	162	26,25	16,2
Kannus	Eskolanharju	199	25,31	13,0
Isojoki	Kaskelankangas A	200	24,94	12,5
Kristiinankaupunki	Storåsen	166	24,63	2,5
Kauhava	Pöyhösenkangas A	132	24,38	18,5
Kaustinen	Kausti	79	24,25	23,2
Isojoki	Penttilänkangas	231	23,44	10,1
Kauhava	Saunakangas	162	20,94	13,0
Närpiö	Horonpää	236	20,38	8,6
Kurikka	Pitkämönkangas B	241	20,31	8,4

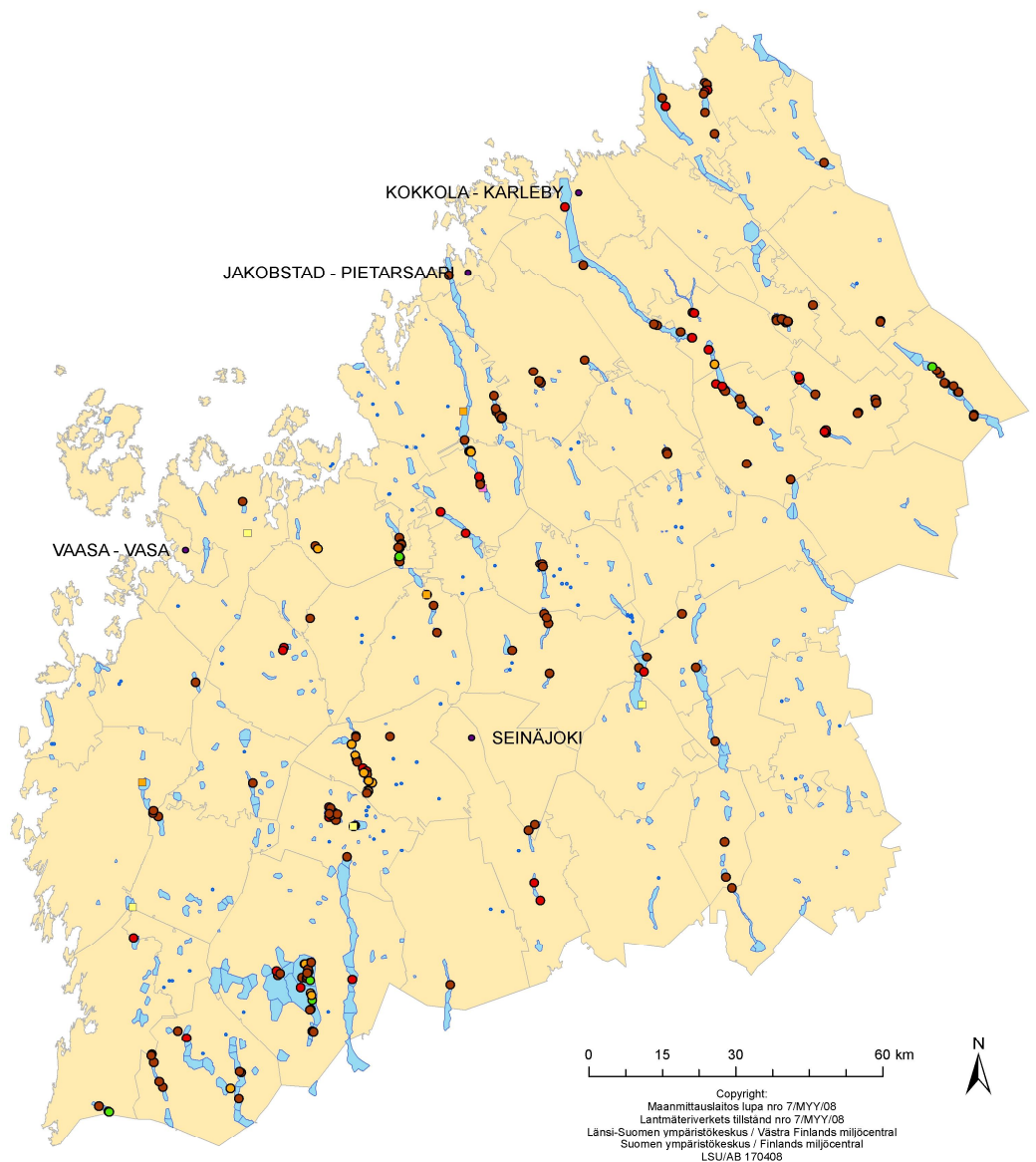
EU:n maatalouden erityisympäristötuen suojavyöhykesopimuksia oli Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen pohjavesialueilla vuonna 2007 noin 530 hehtaarin alueelle, eniten näitä sijoittui Kauhajoen ja Alajärven kuntien alueille. Pohjavesialueiden peltoviljely -tukea maksettiin vuonna 2007 noin 450 hehtaarin alueelle.

5.3 Kotieläintalous

Eläinsuojien sijoittaminen vedenhankintaa varten tärkeälle tai vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella vaatii nykyisin ympäristölupamenettelyn. Pohjavesialueilla harjoitettu karjatalous voi vaarantaa ja heikentää pohjaveden laatua. Esimerkiksi karjanlannan mikrobit voivat kulkeutua pohjaveteen etenkin lumen sulamisen ja runsaiden sateiden aikaan. Mikrobeja voi päästä pohjaveteen myös huonokuntoisten lantajärjestelmien ja kaivorakenteiden kautta. Karjatalouden aiheuttamia pohjaveden pilaantumistapauksia on Suomessa kuitenkin ollut vähän.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella karjatalous on pitkälle kehittynyttä lihan- ja maidontuotantoa, jossa jalostus tehdään lähialueella. Alueen osuus Suomen naudan- ja sianlihanuotannosta on merkittävä ja myös siipikarjaa kasvatetaan paikoin runsaasti. Nautakarjataloutta on etenkin alueen pohjois-, itä- ja eteläosissa. Tehokas sikatalous on keskittynyt pääosin Ilmajoelle, Vähäänkyröön sekä rannikkoalueen keskiosiin. Siipikarjatuotantoa on lähinnä Närpiössä, Lapualla, Seinäjoella ja Ilmajoella.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella kotieläintuotantoa on 101 pohjavesialueella (Tike 2007) (kuva 7). Pääosalla pohjavesialueiden tiloista on keskittynyt lihan- ja maidontuotantoon.



Eläinlaji (tilojen lukumäärä)
Djurtyp (antal gårdar)

- Naudat / Nötdjur
- Siat / Svin
- Hevoset / Hästar
- Lampaat / Får
- Vuohet / Getter
- Kanat / Hönor
- Kalkkunat / Kalkoner
- Strutsit, emut, nandut / Strutsar, emuer, nanduer

Kuva 7. Pohjavesialueilla sijaitsevat eläintilat eläinlajeittain Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella (tilanne 1.4.2007, Tike:n maaseutuelinkeinorekisteri). **KARTTA PÄIVITETÄÄN**

5.4 Turkiseläintuotanto

Valtaosa Suomen turkistiloista sijaitsee Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella. Tilat ovat keskittyneet Pohjanmaan ruotsinkielisen rannikon ja Järviseudun kuntiin sekä Härmän seudulle. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella tuotetaan yli 70 prosenttia koko maan minkin- ja ketunnahoista. Monet tiloista sijoittuvat pohjavesialueille muodostaen uhan pohjaveden laadulle. Suurimpana ongelmana ovat tarha-alueelta peräisin olevat typpiyhdisteet.

Nykykäytännön mukaisesti pohjavesialueille ei sijoiteta uusia turkistiloja. Vuonna 2007 Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella oli pohjavesialueilla kaikkiaan 58 turkistilaa. Valtaosa tiloista on rakennettu muutamalle sadalle eläimelle. Yli tuhannen eläimen tiloja oli 16 kappaletta, suurimman tilan ollessa 9 700 eläimelle. Suurimman riskin pohjaveden laadulle aikaansaavat pitkään toiminnassa olleet tuotantoalueet, joilla on lisäksi useampia tuottajia. Tällaisia alueita sijaitsee Himangalla, Kokkolassa ja Kauhavalla, missä turkiseläintuotanto on paikoin selvästi heikentänyt pohjaveden laatua. Tilojen suojarakenteet, kuten vesitiiviit lantialustat ja ojitussjärjestelmä ovat osin puutteellisia nykyiseen vesiensuojelukäytännön verrattuna.

Tulevaisuudessa turkistilojen määrä vähenee yleisesti, mutta niiden koko kasvaa ja tuotanto keskittyy. Turkistilat siirretään pois pohjavesialueilta. Siirrot pohjavesialueilla sijaitsevien tilojen osalta on pääosin käynnistetty.

Taulukko 9. Pohjavesialueet, joilla on ollut turkiseläintuotantoa Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella (tilanne v. 2007).

Kunta	Pohjavesialue
Alajärvi	Saukonkylä, Poutakangas
Evijärvi	Timosenharju
Halsua	Liedes
Himanka	Tiilipruukinkangas A
Karjoki	Isomäki
Kauhajoki	Hyypänmäki, Pahalähde
Kauhava	Gunnarskangan B, Sudenportti, Mustaisnevankangas, Saunakangas, Pöyhösenkangas B, Pöyhösenkangas C, Makkarus
Kaustinen	Kausti, Viiperioosi, Äsen B, Oosinharju, Peltokydönharju
Kokkola	Tiilipruukinkangas A ja B, Karhinkangas, Tiaisenkangas, Rahkosenharju
Kuortane	Lappakangas A
Kurikka	Kuusistonloukko
Lestijärvi	Latometsä
Pedersöre	Östermossbacken B, Åvist, Sandnäset
Pietarsaari	Bredskär
Uusikaarlepyy	Hysalhedet, Gunnarskangan B
Veteli	Hirvelänkangas B, Pitkäkangas
Vöyri-Maksamaa	Kaurajärvi A

5.5 Metsätalous

Metsätalousmaan osuus Suomen maapinta-alasta on noin 86 prosenttia. Metsätalousta maata jaetaan puuntuotantokyvyn mukaan metsä-, kitu- ja joutomaahan, ja metsämaan alasta noin 90 prosenttia on puuntuotannossa (Korhonen ym. 2006). Länsi-Suomen ympäristökeskuksen maapinta-alasta noin 75 prosenttia on metsätalouksikäytössä. Puuntuotannon kannalta tärkeimpiä metsänhoitotoita alueella ovat nykyisin kunnostusojitukset.

Metsätalouden toimenpiteistä lähinnä kunnostusojitus, hakkuut ja maanmuokaus lisäävät valumavesien määrää ja mahdollisesti myös ravinteiden huuhtoutumista pohjaveteen. Esimerkiksi ojitukset saattavat vaarantaa pohjaveden laatua alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa ja laskea pohjaveden pintaa pohjavesimuodostumassa. Tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla ei nykyisin pääsääntöisesti enää suoriteta kunnostusojituksia eikä metsälannoituksia. Myös metsänhakkuilla voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun ja määrään. Tutkimuksissa on havaittu metsänhakkuun aiheuttavan esimerkiksi pohjaveden nitraattipitoisuuden lievää kohoamista. Karkearakeisten maalajien alueella pohjaveden pinnankorkeus voi nousta sadeveden imeytymisen ja haihduntaolojen muutosten seurauksena.

Energiapuun ja hakkuutähteiden korjuumäärät kasvavat ja lisäävät maaperän käsittelyn pinta-alaa tulevaisuudessa. Tämä lisää eroosioriskejä ja ravinnehuuhtoumia.

5.6 Turvetuotanto

Suomessa turvetuotannossa on soita noin 60 000 hehtaaria. Suurimmat tuotantoalat ovat Pohjois-Pohjanmaalla, Etelä-Pohjanmaalla ja Keski-Suomessa. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella turvetuotantoa on runsaasti Jalasjärvellä, Kauhajoella, Seinäjoella ja Alavudella. Turve tuotetaan lähinnä jyrshinturpeena ja käytetään pääosin energian tuotantoon.

Turvetuotannon pohjavesivaikutukset voivat liittyä pohjaveden määrän ja laadun muutoksiin. Suon kuivatus turvetuotantoon aikaansaa suoalueen pohjaveden pinnan alenemisen. Kivennäismaahan ulottuessaan ojitus voi aiheuttaa pohjaveden pinnan alenemisen tai virtaussuunnan muuttumisen myös tuotantoalueen ulkopuolella ja siten vähentää pohjaveden saatavuutta. Pohjaveden laatu voi muuttua turvetuotannon seurauksena, mikäli tuotantoalueen vesiä suotautuu pohjaveden muodostumisalueelle. Tämä voi johtaa esimerkiksi kohonneisiin rauta-, mangaani- tai humuspitoisuuksiin pohjavedessä. Turvetuotannon ympäristöhaittoja vähennetään tuotannon huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella sekä erilaisilla ympäristönsuojeluratkaisuilla.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella turvetuotantoa ei pääsääntöisesti sijoitu pohjavesialueille. Noin kymmenen tuotantoaluetta sijaitsee pohjavesialueen reuna-alueilla ja useita sijoittuu jonkin matkan päähän pohjavesialueista, niiden läheisyydessä oleville suoalueille. Turvetuotantoalueilta johdetaan kuitenkin vesiä pohjavesialueiden halki, jolloin humuspitoisen veden imeytyminen pohjaveteen on mahdollista.

5.7 Asutus

Jätevesien pääsy pohjaveteen on yleisin asutuksen aikaansaama pohjaveden likaantumiseriski. Pohjaveden laatua voivat heikentää kiinteistöjen jätevesikaivot ja -imeyttämöt sekä yhdyskuntien jätevesien käsittelylaitokset. Esimerkiksi jätevesivuodon seurauksena pohjaveteen kulkeutuneet taudinaihuttajamikrobit saattavat

säilyä pohjavedessä jopa kuukausia. Riskin aiheuttavat myös huonokuntoiset viemäriverkostot tai viemäroinnin puuttuminen kokonaan. Taajamien ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa, vaan jätevesien johtaminen saostuskaivojen kautta maahan tai ojaan on edelleen yleinen jätevesien käsittelytapa. Haja-asutuksen jätevesien käsittely onkin haaste Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella, sillä viemärilaitoksiin on liittynyt vain 64 prosenttia talouksista. Arviolta 40 000 taloutta on siten viemäriverkostojen ulkopuolella.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella asutus on pääosin väljää ja tasaisesti levittäytynyttä. Asutusta on kuitenkin keskittynyt monelle pohjavesialueelle, esimerkiksi Kokkolan ja Vaasan kaupungit sijaitsevat osittain pohjavesialueilla. Myös monia muita taajamia sijaitsee pohjavesialueilla, kuten Kauhavan Alahärmä ja Ylihärmä, Himanka, Kurikan Jurva, Kaustinen, Lestijärvi ja Soini. Suuria asutuskeskittymiä on muun muassa Vanhan Vaasan, Koskenkorvan ja Kirkonkylän pohjavesialueilla, joilla asuttua aluetta on noin 40 prosenttia pohjavesialueen pinta-alasta. Suurella osalla pohjavesialueista asutusta on kuitenkin vain hyvin vähän tai ei lainkaan: yli kolmella sadalla Länsi-Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialueella asutusta on vain 0–5 prosenttia alueen pinta-alasta (CLC2000).

Jätevesien lisäksi asutukseen liittyviä ongelmia ovat myös asuinkiinteistöjen vanhat maanalaiset lämmitysöljysäiliöt; kaatopaikat; vapaa-ajan alueet; hautausmaat sekä pohjaveden muodostumisalueen pieneneminen rakentamisen, päällystämisen ja hulevesien poisjohtamisen seurauksena. Pientalojen vanhoja, pääosin 1960- ja -70 -luvuilla asennettuja lämmitysöljysäiliöitä sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla arviolta kymmeniätuhansia kappaleita. Maanalaiset öljysäiliöt ovat yleensä tilavuudeltaan 3000–5000 litraa. Esimerkiksi Kauhavan Alahärmän Kirkonkylän pohjavesialueelta öljysäiliöitä on kartoitettu noin 90 kappaletta, Kokkolassa Patamäen suojelusuunnitelman päivityksen yhteydessä tehdysä kartoituksessa saatiin tiedot kaikkiaan 41 maanalaisesta ja 64 maanpäällisestä öljysäiliöstä.

Kaatopaikoilta kulkeutuu kaatopaikkajätteen ja sen alapuolisen maaperän läpi imeytyneitä suotovesiä, joissa eri haitta-aineiden pitoisuudet voivat olla tavallisia jätevesiä korkeampia. Suoto- ja hulevedet voivat kohottaa esimerkiksi pohjaveden sähkönjohtokykyä, orgaanisen hiilen kokonaispitoisuutta sekä typpi- ja kloridipitoisuutta. Pohjavettä mahdollisesti vaarantavia vapaa-ajan alueita ovat esimerkiksi moottoriurheilu- ja ampumaradat sekä golf- ja urheilukentät, mikäli niiden toimintaan liittyy esimerkiksi polttoaineiden, torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttöä ja varastointia. Hautojen hoidossa käytettävien keinolannoitteiden ja hautaamisen aiheuttama haitta pohjavedelle ilmenee muun muassa kemiallisen hapenkulutuksen sekä typpi- ja fosforipitoisuuksien nousuna pohjavedessä. Mikrobiologista likaantumista ei ole osoitettu. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella hautausmaita sijaitsee noin 35 pohjavesialueella.

5.8 Liikenne

Suomessa tiestö ja rautatiet seurailevat usein harjuja ja reunamuodostumia. Vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevia teitä oli vuonna 2001 yhteensä 4 200 kilometriä. Maanteiden liikenteen turvallisuuden varmistamiseksi tiepiirin sopimissa hoitourakoissa käytetään liukkaudentorjunnassa suolaa, pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia. Suolankäyttö on kehittyneiden suolauslaitteiden ansiosta tehostunut, eikä sen käyttöä voida juurikaan nykyisellä tekniikalla vähentää liikenneturvallisuutta vaarantamatta. Suolan käytöstä voi kuitenkin aiheutua pohjaveden suolaantumisaavaa. Vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsee yhteensä noin 1 400 kilometriä teitä, joita suolataan liukkailla keleillä. Eniten suolaa käytetään talvihoitoluokkiin Is ja I kuuluvilla teillä, joita tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsee.

eilla on noin 600 kilometriä (Gustafsson ym. 2006; Tidenberg ym. 2007). Vaasan tiepiirin tiesuolamäärät talvihoitoluokittain on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Suolankäyttö vuosittain eri hoitoluokan teillä Vaasan tiepiirissä. Hoitoluokat ovat Is (aina paljas myös öisin), I (paljas, suolaus läpi talven) ja Ib (osan talvea lumipeitteinen) (Vaasan tiepiiri).

Talvikausi	Is 2-ajoratainen/t	Is 1-ajoratainen/t	I/t	Ib/t	II-III/t ja hiekoitushiekka	Yht.	kesäsuolaus/t
2004–2005	176	878	3 978	2 149	776	7 957	3 682
2005–2006	200	828	3 786	1 703	631	7 148	4 497
2006–2007	237	1 009	3 756	2 630	423	8 055	2 648
2007–2008	231	1 144	4 169	3 111	290	8 655	2 648

Vaasan tiepiirissä vuonna 2001 pohjavesialueilla sijaitti noin 500 kilometriä teitä. Vaasan tiepiirin mukaan pohjavesialueilla sijaitsevalla päätiestöllä, jossa pohjavesisuojaus on tehty eikä kohonneita suolapitoisuuksia ole ilmennyt, käytetään pääsääntöisesti normaalia suolausta, eli keskimäärin 5,2 tonnia suolaa tiekilometrillä vuosittain. Suojaamattomilla pohjavesialueilla suolausta on vähennetty ja suolaa käytetään vain mustan jään sekä muiden talven mittaan esiintyvien pahimpien liukauksien torjuntaan, yleensä noin 2,2 tonnia/tie-km/vuosi.

Tiehallinto ja ympäristöhallinto tekevät yhteistyötä vaihtoehtoisten liukauden torjunta-aineiden kehittämiseksi. Kaliumformiaattia käytetään jo muutamien tiepiirien alueella. Vaasan tiepiirissä sen käyttö aloitettiin talvikaudella 2004–2005, jolloin sitä käytettiin 8 tonnia (Tidenberg ym. 2007). Kaliumformiaatin laajempaa käyttöä hidastaa kuitenkin sen suhteellisen korkea hinta.

Myös pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset (VAK) sekä onnettomuustapaukset voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin. Valtaosa vaarallisten aineiden maantiekuljetuksista tapahtuu Etelä- ja Länsi-Suomessa. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat palavat nesteet. Mahdollisia riskejä pohjavedelle ovat myös maanteiden varsien ja rata-alueiden rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytetyt torjunta-aineet.

Tiesuolauksen aikaansaaman pohjavesiriskin kannalta kiireellisimpiin kohteisiin on rakennettu pohjavesisuojaus, joissa on huomioitu myös VAK-onnettomuuksien mahdollisuus. Vaasan tiepiirin alueella suojauksia on rakennettu 13 pohjavesialueelle yhteensä noin 35 kilometrin matkalle (taulukko 11). Lähivuosina suojauksia perusparannetaan ja rakennetaan lisäksi neljällä pohjavesialueella.

Taulukko 11. Pohjavesisuojaus Vaasan tiepiirin alueella (Vaasan tiepiiri).

Kunta	Pohjavesialue	Tien nro	Hoitoluokka	Pohjavesisuojaus Tyyppi	Pituus (m)
Alavus	Pyylampi	66	1 b	bentoniitti ja kuitukankaat (bentoniittimatto)	145
Alavus	Pyylampi	66	1 b	tiivistetty maakerros	3600
Alavus	Tastulanmäki	66	1 b	bentoniitti ja kuitukankaat (bentoniittimatto)	4647
Isojoki	Kortesmäki	664	II	tiivistetty maakerros	500
Kauhava	Pöyhösenkangas	19	1	ohut muovi ja maatiiviste	605
Kauhava	Pöyhösenkangas	19	1	ohut muovi ja maatiiviste	2004
Kauhava	Pöyhösenkangas	19	1	ohut muovi ja maatiiviste	924
Kauhava	Pöyhösenkangas	19	1	bentoniittimaa	1160
Kauhava	Pöyhösenkangas A	725	1 b	bentoniittimaa	64
Kauhava	Sudenportti	19	1	bentoniitti ja kuitukankaat (bentoniittimatto)	440
Kauhava	Sudenportti	19	1	bentoniitti ja kuitukankaat	480

(bentoniittimatto)					
Kauhava	Sudenportti	19	1	bentoniitti ja kuitukankaat (bentoniittimatto)	400
Kauhava	Sudenportti	19	1	tiivistetty maakerros	880
Kauhava	Sudenportti	19	1	tiivistetty maakerros	1200
Kauhava	Sudenportti	19	1	tiivistetty maakerros	600
Kauhava	Sudenportti	19	1	tiivistetty maakerros	300
Kauhava	Änttikangas	63	1 b	tiivistetty maakerros	158
Kauhava	Änttikangas	741	II	tiivistetty maakerros	360
Kaustinen	Åsen A	13	1 b	bentoniitti ja kuitukankaat (bentoniittimatto)	3563
Kokkola	Patamäki	8	1s	bentoniittimatto ja muovi	1770
Kokkola	Patamäki	749	1	bentoniittimatto ja muovi	335
Kokkola	Patamäki	749	1	bentoniittimatto ja muovi	210
Kokkola	Patamäki	756	1s	bentoniittimatto ja muovi	2218
Kokkola	Patamäki	756	1s	bentoniittimatto ja muovi	825
Kokkola	Patamäki	749	1	bentoniitti ja kuitukankaat (bentoniittimatto)	1456
Kokkola	Polehenkangas	28	1 b	ohut muovi ja maatiiviste	670
Kokkola	Riippa	28	I	ohut muovi ja maatiiviste	36
Kokkola	Riippa	28	1 b	ohut muovi ja maatiiviste	362
Kokkola	Riippa	28	1 b	ohut muovi ja maatiiviste	152
Kokkola	Riippa	28	1 b	bentoniitti ja kuitukankaat (bentoniittimatto)	450
Kruunupyy	Åsen B	13	1 b	bentoniitti ja kuitukankaat (bentoniittimatto)	2981
Kruunupyy	Åsen B	17933	III	bentoniitti ja kuitukankaat (bentoniittimatto)	20
Uusikaarlepyy	Hysalheden	8	1	ohut muovi ja maatiiviste	1180
Uusikaarlepyy	Hysalheden	746	II	ohut muovi ja maatiiviste	60
Uusikaarlepyy	Hysalheden	7393	III	ohut muovi ja maatiiviste	70

Tienpidon ja liikenteen lisäksi ratapihat, lentokentät sekä erilaiset varikot ovat riski pohjaveden puhtaudelle. Esimerkiksi lentokentillä varastoidaan huomattavia määriä kemikaaleja, joiden käsittely ja varastointi aiheuttavat riskin pohjavedelle. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella pohjavesialueella sijaitsee Kruunupyyn lentokenttä. Muita pienempiä kenttiä ovat muun muassa Kauhajoen, Menkijärven (Alajärvi) ja Vetelin kentät.

5.9 Teollisuus ja yritystoiminta

Teollisuuden ja yritystoiminnan pohjavesiriskit johtuvat yleisimmin pohjavedelle haitallisten kemikaalien kuljetuksesta, varastoinnista ja käytöstä. Riskejä aiheutuu etenkin huoltoasemista, sahoista ja puunkyllästämöistä, pesuloista, sekä metalli- ja kemianteollisuudesta. Suomessa tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsee tällä hetkellä esimerkiksi arviolta 250–300 huoltoasemaa. Pohjavesialueille ei nykyisin sijoiteta enää uutta pohjaveden määrälle tai laadulle mahdollista riskiä aiheuttavaa teollisuus- tai yritystoimintaa.

Pohjaveden pilaantumistapaukset ovat tavallisesti seurausta viemäreiden ja säiliöiden vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta ja jätevesien väärästä käsittelytavasta. Kemikaaleja voi päästä maaperään ja pohjaveeseen myös tulipalojen seurauksena. Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, rasvanpoistoon käytetyt liuottimet, puutavaran kyllästysaineet sekä polttoöljy.

Pohjavesialueilla sijaitsee myös lukuisia taimi- ja kauppapuutarhoja. Tarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja torjunta-aineita, joista osa saattaa huuhtou-

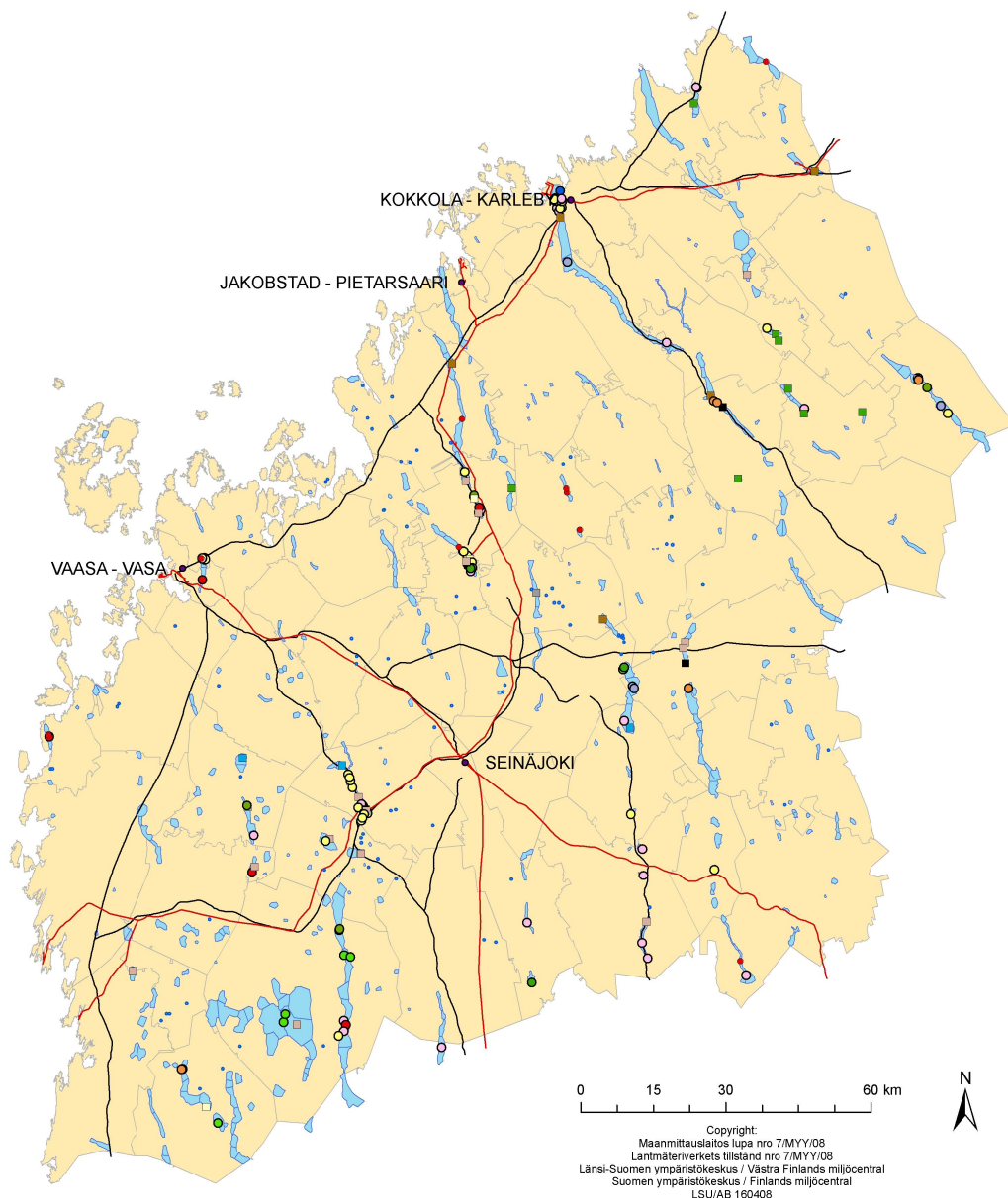
tua valuma- ja vajovesien mukana ympäristöön. Viimeisten vuosikymmenien aikana kauppapuutarhojen lukumäärä on ollut laskussa, mutta puutarhojen kasvihuoneviljelyn kokonaispinta-ala on kasvanut.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella sijaitsee monipuolista teollisuutta. Pohjanmaalla tärkeimpiä teollisuudenaloja ovat energia-, metalli- ja sähkötekninen teollisuus, puunjalostusteollisuus, kemianteollisuus ja elintarviketeollisuus; Etelä-Pohjanmaalle on keskittynyt elintarvike-, metalli- ja puutuoteteollisuutta ja Keski-Pohjanmaalle metalli-, puu- ja prosessiteollisuutta edustavaa kemianteollisuutta. Puutarhatalous on voimakkainta Teuvan, Närpiön ja Korsnäsän kuntien alueilla.

Joissakin kunnissa, kuten Kokkolassa ja Kauhavalla laajoja teollisuusalueita on keskittynyt tärkeille pohjavesialueille muodostaen siten uhan pohjaveden laadulle. Länsi-Suomessa teollisuusalueilla suurimpia riskinaiheuttajia ovat yleensä pienet toiminnanharjoittajat, joiden kemikaalien varastoinnissa ja käytössä sekä jätteiden käsittelyssä voi olla puutteita. Usein pienillä toiminnanharjoittajilla on kiinteistöil-
lään myös öljysäiliötä, joiden kunnosta ja tarkastuksista ei välttämättä ole huolehdittu.

Taulukko 12. Teollisuus pohjavesialueilla Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella (teollisuuden ja palveluiden aluetta > 3 % ja > 5 ha pohjavesialueen pinta-alasta) (Corine 2000).

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Teollisuuden alue, ha	Teollisuuden alue, %
Kauhava	Kirkonkylä	164,91	36,44	22,1
Vaasa	Vanha Vaasa	112,45	13,31	11,8
Kauhava	Pöyhösenkangas B	434,89	41,75	9,6
Mustasaari	Sepänkylä	245,21	22,06	9,0
Ilmajoki	Koskenkorva	215,16	19,19	8,9
Kaustinen	Oosinharju	305,56	27,63	8,9
Kurikka	Haapalankangas	331,85	20,31	6,1
Kuortane	Hietalankangas	99,09	5,63	5,7
Kokkola	Patamäki	2550,59	144,44	5,7
Veteli	Pitkäkangas	508,13	31,00	5,6
Kurikka	Aronlähde	466,24	24,56	5,3
Kauhava	Puisaari	215,30	10,25	4,8
Kannus	Eskolanharju	371,64	17,31	4,6
Kauhava	Pöyhösenkangas A	201,86	7,63	3,8
Ilmajoki	Salonmäki A	577,76	20,06	3,5
Kokkola	Tiilipruukinkangas A	469,32	15,75	3,4
Töysä	Ukkokangas	210,52	6,69	3,2
Vaasa	Kappelinmäki	207,76	5,88	3,1
Veteli	Tunkkari	478,74	15,13	3,1



- | | | |
|---------------------------------|--|------------|
| ■ Metalliteollisuus | ● Huolto-/jakeluasema | — Rautatie |
| ■ Metallindusti | ● Service-/distributionsstation | — Järnväg |
| ■ Betoni- ja sementtiteollisuus | ● Varikko/korjaamo | — Valtatie |
| ■ Betong- och cementindustri | ● Depå/reparationsverkstad | — Riksväg |
| ■ Rakennusteollisuus | ● Polttoaineen-/kemiallisen aineen varasto | |
| ■ Byggindustri | ● Lager för bränsle/kemiskt ämne | |
| ■ Kemian- ja muoviteollisuus | ● Jätteen käsittely/varastointi | |
| ■ Kemisk- och plastindustri | ● Avfallshantering-/lagring | |
| ■ Rehuteollisuus | ● Energiantuotanto | |
| ■ Foderindustri | ● Energiproduktion | |
| ■ Elintarviketeollisuus | ● Turvetuotanto | |
| ■ Livsmedelsindustri | ● Torvproduktion | |
| ■ Muu teollisuus | ● Lentokenttä | |
| ■ Övrig industri | ● Flygplats | |
| | ● Muu riski | |
| | ● Annan risk | |

Kuva 8. Teollisuus ja yritystoiminta sekä päätiestö pohjavesialueilla Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella (POVET, VAHTI). **KARTTA PÄIVITETÄÄN**

5.10 Pilaantuneet maa-alueet

Maaperä voi pilaantua paikallisesti esimerkiksi onnettomuuksien, vahinkotapausten tai normaalin toiminnan ympäristöpäästöjen seurauksena. Pilaantuminen voi tapahtua kemiallisesti ympäristölle haitallisilla aineilla tai mikrobiologisesti esimerkiksi taudinaiheuttajilla. Ilma-peräinen laskeuma sen sijaan voi aikaansaada laaja-alaisempaa maaperän pilaantumista, muun muassa happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista maaperässä. Pilaantuneen maaperän käsitettä käytetään yleisesti silloin, kun tarkoitetaan selvästi rajattavissa olevaa maa-alueita, jonka pilaantuminen on aiheutunut alueella aikaisemmin tapahtuneesta tai nykyisin harjoitettavasta toiminnasta.

Riski maaperän pilaantumiseen liittyy usein tiettyihin toimintoihin, kuten polttoaineen jakeluun ja varastointiin, sahoihin ja kyllästämöihin, kaatopaikkoihin, ampumaratoihin, puu- ja taimitarhoihin, romuttamoihin sekä kemiallisiin pesuloihin. Pohjavesialueilla sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet ovat ongelmallisia, sillä riski haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen on suuri. Monia terveydelle haitallisia yhdisteitä voi liueta maaperästä pohjaveteen jopa vuosikymmenien ajan. Esimerkiksi torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedessä selvittäneen tutkimuksen (Vuorimaa ym. 2007) mukaan pohjavedessä esiintyi torjunta-aineita, joiden käyttö ja myynti oli lopetettu vuosia, jopa yli kymmenen vuotta sitten. Todetut torjunta-aineet olivat olleet laajasti käytössä eri tarkoituksissa. Pohjaveteen päästyään torjunta-aineet saattavat myös kulkeutua pitkiäkin matkoja, mikä tekee päästölähteen paikantamisesta hankalaa.

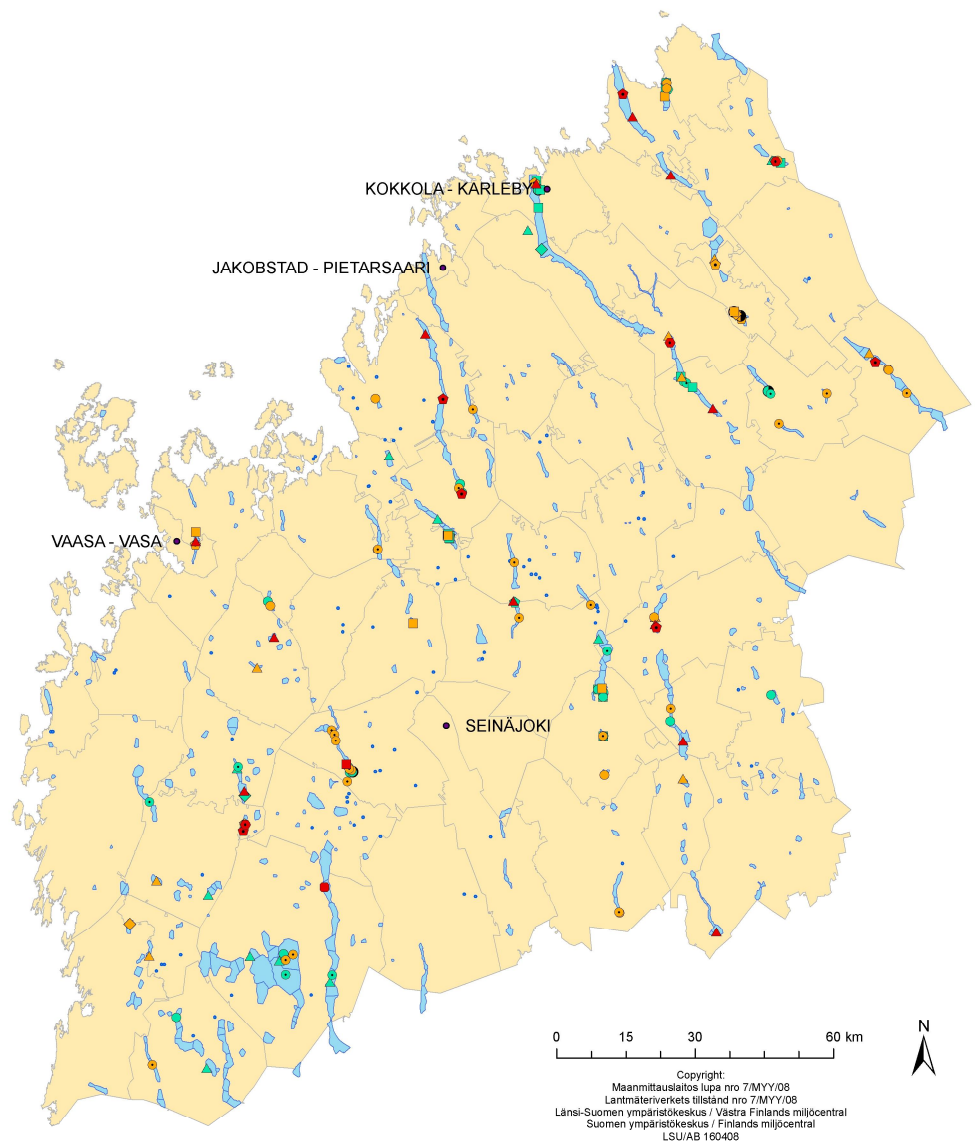
Kohteesta riippuen pilaantuneet maa-alueet voivat sisältää esimerkiksi öljyjä, raskasmetalleja, arseenia, polyaromaattisia hiilivetyjä, polykloorattuja bifenyyliä (PCB), kloorifenoleita, dioksiineja ja furaaneja sekä torjunta-aineita, kuten atratsiinia, heksatsinonia, bromasiilia ja bentatsonia.

Pilaantuneita maa-alueita on kartoitettu ja kunnostettu eri hankkeilla. Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla ja SOILI -maaperän kunnostusohjelma vuonna 1996. Ympäristöhallinnon kartoituksen mukaan pohjavesialueilla sijaitsee esimerkiksi ampumaratoja muutamia satoja, sahoja noin 20 kappaletta ja vanhoja, toimintansa lopettaneita kaatopaikkoja noin 350 kappaletta. Suomen pohjavesialueilla on noin 4 000 pilaantuneeksi epäiltyä maa-alueita, joilla tulisi tehdä maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden selvittämiseksi tarkempia tutkimuksia (Gustafsson ym. 2006).

Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI), jossa alueet luokitellaan käytävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan. *Toimivat kohteet* -luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila on näillä alueilla tarvittaessa selvitettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa. Alueilla, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa käsitellään haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään, kuuluvat *selvitystarve* -luokkaan. Näillä kohteilla toiminta on jo loppunut. *Arvioitavilla tai puhdistettavilla* alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on todetusti huonontanut maaperän laatua. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan *ei puhdistustarvetta*.

Taulukko 13. Pohjavesialueilla sijaitsevat arvioitavat tai puhdistettavat maa-alueet Länsi Suomen ympäristökeskuksen alueella.

Kunta, pohjavesialue Toiminta	Tilaa heikentävä aine ja sen enimmäispitoisuus maaperässä mg/kg	Tilaa heikentävä aine ja sen enimmäispitoisuus pohjavedessä µg/l (analyysivuosi)
Alajärvi, Hyöringinharju		
ampumarata	Pb 1929	Cd 2,13; Co 127; Cr 304; Cu 288; Pb 86,9; Ni 306; Zn 781; Sb 0,38; As 28,1 (2003)
pienkaatopaikka	raskasmetallit	ei tutkittu
Alajärvi, Valkealampi A		
ampumarata	Pb 3400	ei tutkittu
Ilmajoki, Salonmäki A		
muu kemikaalivarasto	Zn 209, As 92, Pb 286	Cd 0,52; Co 15,6; Cr 0,38; Cu 6,0; Pb 0,27; Ni 19,2; Zn 1520; As 0,99 (2005)
Kannus, Eskolanharju		
saha	PAH-yhdisteet 2700	fenoli 0,34 (2008)
Kauhajoki, Keltämäki		
taimitarha	permetriini 0,03, sypermetriini 0,2, pentakloorianiliini 0,068	atratsiini 0,24; DEA 0,08; DEDIA 0,06; DIA 0,04; 2- hydroksi-atratsiini 0,02 (2007)
Kauhava, Kirkkonkylä		
yhdykskuntakaatopaikka	öljy 9600	Cd 1,78; Co 99,5; Cr 390; Cu 214; Pb 142; Ni 215; Zn 640; Sb 1,17; As 72,8 (2002)
Kokkola, Karhinkangas		
yhdykskuntakaatopaikka	tutkitaan 2009	Cd 0,18; Co 3,49; Cr 12,4; Cu 3,33; Pb 10,6; Ni 6,36; Zn 52,4; Sb 1,09; As 2,39; ammonium 1,42 mg/l, Pb 10,6 (2004)
Kokkola, Karhinkangas		
ampumarata	Pb 7200	Cd 0,12; Co 2,4; Cr 1,5; Cu 3; Pb 0,1; Ni 5,4; Zn 70; Sb 0,07; As 0,42 (2009)
Kokkola, Riippa		
ampumarata	Pb 5970	Cd 0,08; Co 0,8; Cr 7,7; Cu 7,7; Pb 550; Ni 15; Zn 12000; Sb 3,7; As 12 (2009)
Kurikka, Lintuharju B		
ampumarata	Pb 23000	Co 2,3; Cu 0,6; Pb 3,2; Ni 0,4; Zn 10; Sb 0,51; As 2,4 (2008)
Laihia, Isokangas		
ampumarata	Pb	Cd 0,15; Cr 0,36; Cu 2,55; Pb 0,65; Ni 16; Zn 24,9; Sb 0,05; As 0,65 (2002)
Lapua, Ojutkangas		
ampumarata	Cu 306, Pb 797	Cu 1,14; Pb 0,51; Ni 0,22; Zn 1,28; As 0,59 (2000)
Lestijärvi, Latometsä		
yhdykskuntakaatopaikka	öljy	ei tutkittu
Teuva, Jussinmäki		
saha, teollisuuskaatopaikka	dioksiinit 2,4 ug/kg, pentakloori- fenoli 0,49	ΣTri-, tetra- ja pentakloorifenoli 4,36 (2001)
jätteen käsittely	tutkitaan 2009	tutkitaan 2009
Uusikaarlepyy, Bredkangan		
yhdykskuntakaatopaikka	ei tutkittu	ammonium 6,58 mg/l; Cd 0,06; Cu 6,45; Pb 0,32; Ni 11,6; Zn 9,82; Sb 0,31; As 0,28 (1997)
Uusikaarlepyy, Soklothedet		
ampumarata	Pb 2935	ei tutkittu
Veteli, Hirvelänkangas B (toim)		
ampumarata	Pb 3442	Cd 1,65; Co 49,1; Cr 185; Cu 200; Pb 44,4; Ni 115; Zn 250; Sb 0,3; As 18,4 (2004)
Vaasa, Kappelinmäki		
ampumarata	Pb 680	Pb 33 ug/l
Ähtäri, Torakkakangas A		
ampumarata	Pb 9300	ei tutkittu



Arvioitava / puhdistettava kohde (23 kpl)

- ▲ Ampumarata (12)
- ◆ Kaatopaikka/ jätteen käsittely (6)
- Saha/ kyllästämö (3)
- Taimi-/ kauppapuutarha (1)
- Teollisuus, energiantuotanto ja varastointi (1)

Selvitystarve-kohde (59 kpl)

- ▲ Ampumarata (9)
- ◆ Kaatopaikka/ jätteen käsittely (5)
- ◆ Liikenne ja rakentaminen (2)
- Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus (2)
- Polttonesteen jakelu/ varastointi (28)
- Teollisuus, energiantuotanto ja varastointi (6)
- Yksityinen polttonestesäiliö (7)

Toimiva kohde (61 kpl)

- ▲ Ampumarata (12)
- ◆ Kaatopaikka/ jätteen käsittely (1)
- ◆ Liikenne ja rakentaminen (2)
- Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus (4)
- Polttonesteen jakelu/ varastointi (11)
- Saha/ kyllästämö (2)
- Taimi-/ kauppapuutarha (1)
- Teollisuus, energiantuotanto ja varastointi (17)
- Yksityinen polttonestesäiliö (11)

Kuva 9. Pohjavesialueilla sijaitsevat toimenpiteitä edellyttävät MATTI-rekisterin kohteet Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella (3/2008). **KARTTA PÄIVITETÄÄN**

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella pohjavesialueilla oli keväällä 2008 MATTI-rekisteriin tilastoituna 143 pilaantuneeksi epäiltyä tai todettua aluetta, joista arvioitavia tai puhdistettavia kohteita oli 23, selvitystarpeen omaavia kohteita 59 ja toimivia kohteita 61 (MATTI 3/2008).

5.11 Maa-ainesten otto

Suomessa tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden yhteispinta-alasta noin 2,5 prosenttia on maa-ainesten ottoalueita. Varsinkin Etelä-Suomessa ja suurten kasvukeskusten lähistöllä hiekkaa ja soraa otetaan runsaasti myös tärkeillä pohjavesialueilla, vaikka ottotoiminta ja jälkihoitamattomat ottoalueet voivat olla riski pohjavesialueilla.

Laaja-alaisen maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu voi heikentyä, koska maaperää ja pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan ottoalueelta. Erityisen haitallista tämä on otettaessa maa-aineksia läheltä pohjavedenpintaa tai sen alapuolelta. Myös polttoaineiden käsittely, koneiden öljyvuodot ja pölynsidontasuolaus aiheuttavat uhkaa pohjavedelle. Maa-ainesten oton on havaittu kohottavan pohjaveden sähkönjohtokykyä sekä nitraatti-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Maa-ainesten otto vaikuttaa myös pohjaveden määrään, sillä ottoalueilla luonnontilaisia alueita suurempi osa sadannasta suotautuu maaperään.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen sora- ja hiekkavarat ovat pääsääntöisesti pienet. Maa-ainesvarojen jakautumisessa on kuitenkin suuria alueittaisia eroja runsaimpien sora- ja hiekkavarojen, kuten myös pohjavesivarojen, sijoituksessa Kauhajoen, Alavuden, Alajärven ja Kruunupyy, kun taas hyödyntämiskelpoisia maa-ainesvaroja ei juuri esiinny Vöyri-Maksamaalla, Kaskisissa, Vaasassa eikä Luodossa.

Valtakunnallisessa vertailussa vuonna 2005 maa-ainesten ottamislupia oli eniten voimassa Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella ja ottomääriltään ympäristökeskuksen alue sijoittui kolmanneksi. Vuonna 2005 myönnettyistä ottamisluvista yli puolet koski kalliota (Rintala 2007). Pohjanmaan tasoittuneet harjut ovat usein matalia ja pohjavedenpinnan yläpuoliset sora- ja hiekkakerrokset ovat ohuita. Monet harjut ovat olleet voimakkaan maa-ainesten oton kohteina vuosia ja alueilla on laajoja pohjavesilampia ja siten kohonnut riski pohjaveden pilaantumiselle. Ympäristökeskuksen toimialueella laajoja maa-ainestenottoalueita sijaitsee esimerkiksi Heitinkankaan, Hietakankaan, Hyöringinharjun, Pitkämönkangas B:n sekä Kokkokankaan pohjavesialueilla. Hiekan- ja soranotto tärkeillä pohjavesialueilla on kuitenkin vähentynyt. Maa-ainesten ottolupia on voimassa noin 780 kappaletta, joista noin 200 on voimassa pohjavesialueilla. Vuoden 2003 jälkeen pohjavesialueille on myönnetty vain 54 lupaa. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen maa-ainesten ottotietoja on esitetty taulukoissa 14, 15 ja 16 sekä lupien alueellista sijoittumista kuvassa 10.

Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen (POSKI) tähtäävät tutkimukset tehtiin Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla vuosina 1994–1997. Maa-aineksen otolta suojeltaviksi ehdotettuja pohjavesialueita katsottiin tutkimusalueella olevan yhteensä 344, joista 244 alueella ei ole merkitystä kiviaineshuollolle niiden ollessa kallioporakaivoja tai rantakerrostumia. Rajoitettuun maa-aineksen ottamiseen soveltuvia pohjavesialueita alueella katsottiin olevan 104 kappaletta (Britschgi ym. 1999). Keski-Pohjanmaan osalta POSKI-projekti on valmistumassa vuoden 2009 loppuun mennessä.

Taulukko 14. Maa-ainesten ottotietoja Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella v. 2005 (Rintala 2007).

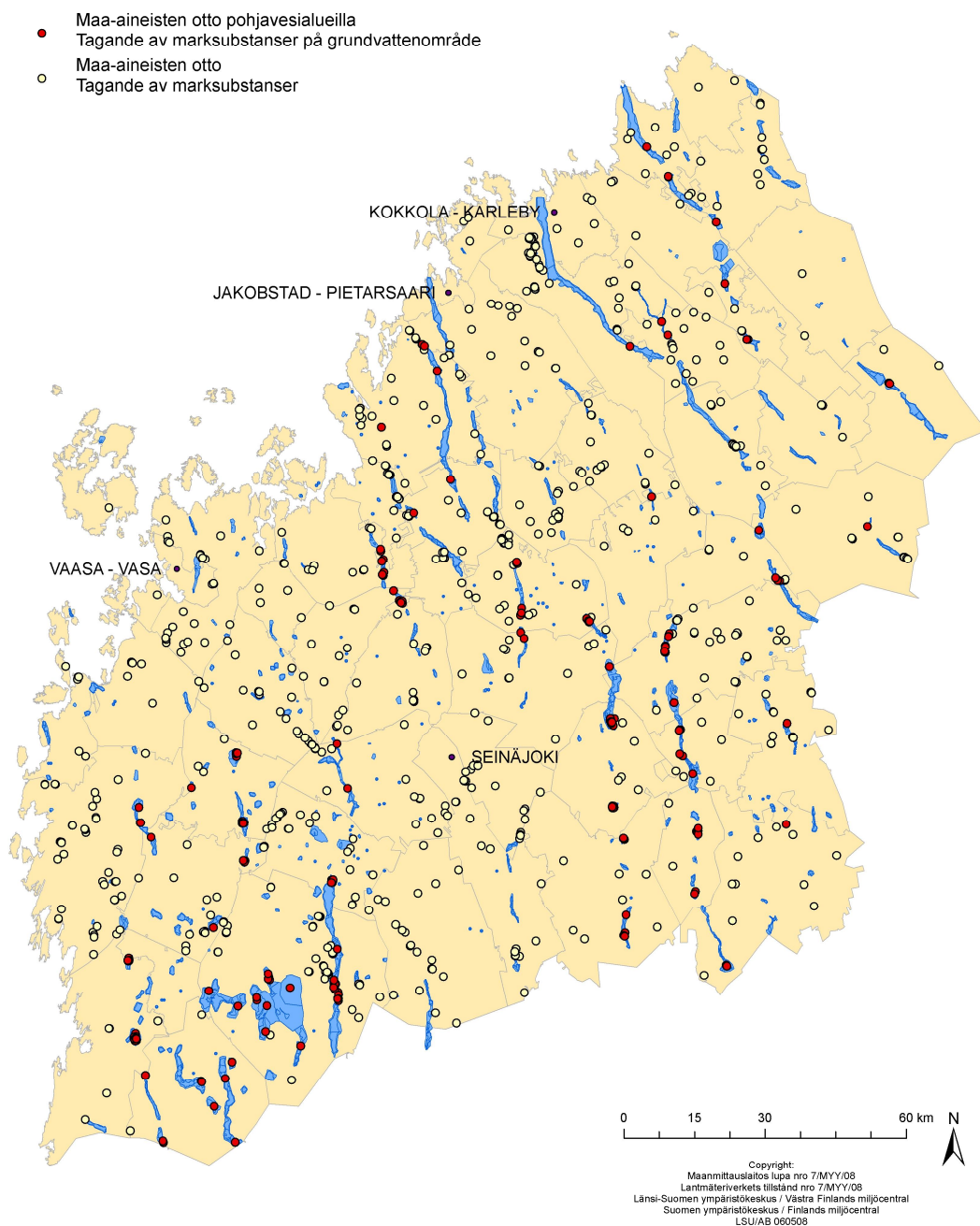
Kallionottamislupien mahdollistama ottomäärä (k-m ³)	47 182 380	Soranottamislupien mahdollistama ottomäärä (k-m ³)	52 837 312
Kallionottomäärä (k-m ³)	2 343 175	Soranottomäärä (k-m ³)	1 856 393
Kallionottamisluvat (kpl)	195	Soranottamisluvat (kpl)	692
Toiminnassa olleet kallion ottamisalueet (kpl)	103	Toiminnassa olleet soranottamisalueet (kpl)	375

Taulukko 15. Maa-ainesten otto pohjavesialueilla Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella (Corine 2000).

Oton laajuus, % pohjavesialueen pinta-alasta	Pohjavesialueita, kpl
> 20 % (max. 24,5 %)	3
15–19,9 %	4
10–14,9 %	16
5–9,9 %	40
< 4,9 %	167
ei ottoa	183

Taulukko 16. Maa-ainesten otto pohjavesialueilla Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella, maa-ainesten ottoa > 10 % pohjavesialueen pinta-alasta (Corine 2000).

Kunta	Pohjavesialue	Pohjavesialueen pinta-ala, ha	Ottoalue, ha	Ottoalue, %
Evijärvi	Heitinkangas A	72,48	17,25	24,5
Evijärvi	Heitinkangas B	56,24	13,13	22,9
Evijärvi	Hietakangas	100,98	21,75	21,3
Alajärvi	Hyöringinharju	560,69	108,63	19,4
Kurikka	Pitkämönkangas B	323,16	58,63	18,1
Seinäjoke	Kokkokangas	303,74	52,69	17,4
Maalahti	Kolnebacken A	141,70	22,56	15,9
Uusikaarlepyy	Soklothedet	377,47	53,56	14,2
Kannus	Hietakangas	381,57	53,25	14,0
Kuortane	Lahdenkangas	156,34	21,56	13,8
Kauhava	Sorvarinkangas	223,50	30,00	13,5
Kristiinankaupunki	Korsbäck	336,00	41,63	12,4
Kristiinankaupunki	Isomäki	318,28	38,88	12,2
Töysä	Lieskangas	202,89	23,56	11,6
Kauhajoki	Iso Nummikangas B	567,23	65,38	11,5
Kurikka	Poronkangas A	439,54	48,69	11,1
Laihia	Kurunkangas	145,16	15,94	10,9
Alavus	Hauta-ahonkangas	145,70	15,50	10,7
Lappajärvi	Matinharju	149,16	15,75	10,6
Alavus	Tastulanmäki	428,81	44,69	10,4
Kruunupy	Överbyggåsen	101,15	10,25	10,2
Kurikka	Lintuharju A	294,90	29,88	10,1
Alajärvi	Valkealampi A	315,08	31,50	10,0



Kuva 10. Vuonna 2007 voimassa olleet maa-ainesten ottamisluvat Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella. **KARTTA PÄIVITETÄÄN**

5.12 Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen

Vesilain pohjaveden muuttamiskiellon ja vedenoton luvanvaraisuuden ansiosta pohjavedenotto ei yleensä aiheuta uhkaa pohjaveden hyvälle tilalle. Pohjaveden muodostumiseen nähden liiallinen pohjavedenotto voi kuitenkin aiheuttaa pohjavedenpinnan alenemisen ja lisäksi heikentää veden laatua. Valtakunnallisesti tarkasteltuna vuosina 1976–2000 liian voimakkaan vedenoton todettiin pilaavan pohjaveden laatua kahdeksalla pohjavesialueella. Suurimmassa osassa näistä tapauksista

laadun heikkeneminen johtui pintaveden sekoittumisesta pohjaveteen (Molarius & Poussa 2001).

Pohjavedenoton seurauksena tapahtuva vedenpinnan lasku ja virtaaman väheneminen voivat olla haitallisia pienille vesistöille sekä pohjavedestä riippuvaisille lähde- ja suoekosysteemeille. Vedenoton vaikutukset lajistoon ovat yleensä suurimpia lähde-elinympäristöissä. Myös tekopohjaveden muodostamisella voi olla huomattavia vaikutuksia alueen luontoon. Maaperän kemiallisen tilan ja kasvillisuuden muutokset ovat väistämättömiä ja pitkäaikaisia.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella vesilaitosten jakamasta talousvedestä (111 000 m³/d) noin 80 prosenttia on pohjavettä. Vedenjakelua hoitavia laitoksia on 425 kappaletta. Alueen asukkaista 98 prosenttia on liittynyt vesilaitoksiin.

Käyttökelpoiset pohjavesivarat ympäristökeskuksen alueella ovat jo pääosin käytössä. Alueen suurin pohjavedenottaja on Lakeuden Vesi Oy, jonka kahdeksalta ottamolta otettiin vuonna 2008 yhteensä 4 889 111 m³ vettä. Pahalähde Kauhajoella on yhtiön ottamoista merkittävin ja siitä otetaan yli kolmannes yhtiön toimittamasta vedestä. Muita huomattavia pohjavedenottajia alueella ovat Lappavesi Oy (3 181 752 m³/a), Kokkolan kaupungin vesihuoltolaitos (2 539 803 m³/a), Kauhajoen Vesihuolto Oy (1 925 740 m³/a), Kovjoki Vatten Ab (1 336 380 m³/a) ja Kannuksen vesiosuuskunta (919 361 m³/a). Pohjavesialueiden antoisuudet, vedenottoluvat sekä vedenottotiedot vuodelta 2008 on esitetty liitteessä 2.

Pohjavettä käyttäviä teollisuuslaitoksia ympäristökeskuksen alueella ovat Altia Oyj sekä Oyj Hartwall Abp. Vuonna 2008 Altian Koskenkorvan tehtaan vedenotto oli 2 731 m³/d (Koskenkorvan pohjavesialue, lupa 5 000 m³/d, pohjavesialueen antoisuus 6 000 m³/d) ja Hartwallin Karijoen lähdevesipullotuksen 469 m³/d (Karkhunkangas II A -pohjavesialue, lupa 800 m³/d, pohjavesialueen antoisuus 2 000 m³/d).

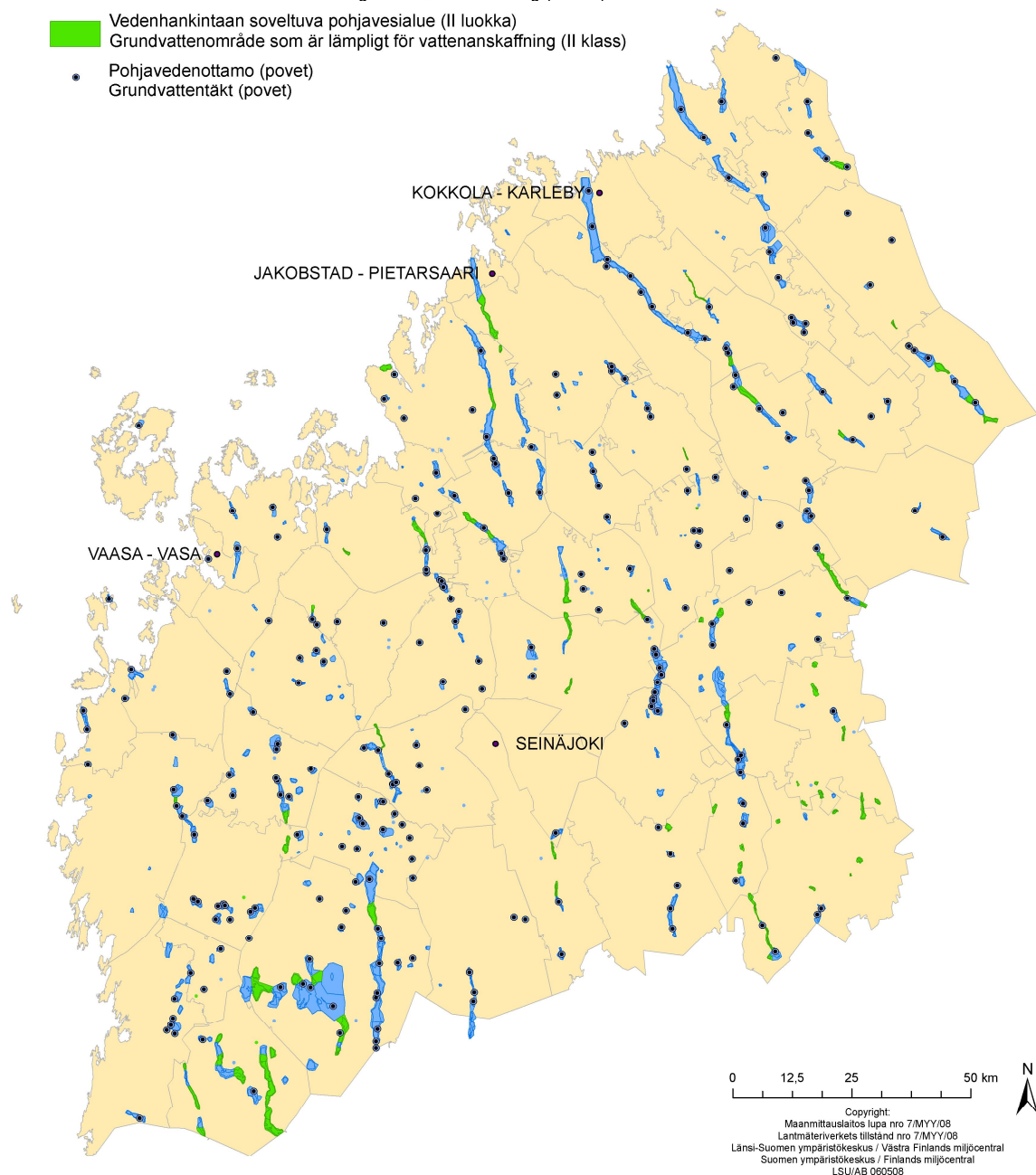
Pohjaveden käyttö on ympäristökeskuksen alueella ollut jatkuvassa kasvussa ja pintaveden osuus käytetystä vedestä on vähentynyt. Rannikolla pohjaveden käyttöön liittyy kuitenkin ongelmia aina veden määrästä vedenlaatuun, eikä esimerkiksi Vaasassa pohjaveden käyttöön siirtymistä nähdä mahdollisena lähitulevaisuudessa. Vaasan lisäksi pintavettä käytetään Oravaisissa ja Pietarsaareissa. Tekopohjavettä käytetään vain Evijärvellä. Lappajärvellä on yksi suurehko kalliopohjavettä toimitettava vedenottamo. Rantaimeytymistä saattaa tapahtua Alavudella Pyylammen vedenottamolla ja Ähtärissä Nousunlahden ottamolla.

Taulukko 17. Pohjavedenotto Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella vuonna 2008 (VELVET 8/2009).

Kunta	Ottamoita	Vesimäärä (m ³ /a)	Kunta	Ottamoita	Vesimäärä (m ³ /a)
Alajärvi	17	1 682 038	Lapua	6	653 102
Alavus	6	652 291	Lestijärvi	8	767 821
Evijärvi	5	187 751	Luoto	1	-
Halsua	4	211 372	Maalahti	7	532 015
Himanka	0	-	Mustasaari	9	713 316
Ilmajoki	17	636 807	Närpiö	10	790 467
Isojoki	8	142 880	Oravainen	10	246 692
Isokyrö	4	9 620	Pedersöre	11	266 644
Jalasjärvi	9	587 014	Perho	5	437 980
Kannus	5	604 148	Seinäjoki	14	918 434
Karijoki	4	46 239	Soini	2	106 253
Kauhajoki	34	5 666 179	Teuva	18	447 478
Kauhava	27	1 116 389	Toholampi	3	15 927
Kaustinen	8	636 862	Töysä	3	283 391
Kokkola	23	3 981 686	Uusikaarlepyy	13	1 691 802

Korsnäs	5	304 679	Vaasa	1	-
Kristiinankaupunki	21	708 617	Veteli	8	393 184
Kruunupyy	7	628 197	Vimpeli	2	14 857
Kuortane	8	1 816 135	Vähäkyrö	2	-
Kurikka	43	2 431 974	Vöyri-Maksamaa	8	637 463
Laihia	13	57 060	Ähtäri	5	501 108
Lappajärvi	9	441 063			

- Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I luokka)
Grundvattenområde som är viktigt för vattenanskaffning (I klass)
- Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (II luokka)
Grundvattenområde som är lämpligt för vattenanskaffning (II klass)
- Pohjavedenottamo (povet)
Grundvattentäkt (povet)



Kuva 11. Pohjavedenottamot Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella. **KARTTA PÄIVI-TETÄÄN**