



Hirvensalmen Vilkonharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelma

ELINA LINDSBERG | KIRSI HAAJANEN



Hirvensalmen Vilkonharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelma

ELINA LINDSBERG
KIRSI HAAJANEN

RAPORTTEJA 116 | 2012

HIRVENSALMEN VILKONHARJUN POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Kirsi Haajanen, Elina Lindsberg ja Laura Liuski

Kansikuva: Elina Lindsberg 21.6.2012

Kartat: Elina Lindsberg, Kirsi Haajanen

ISBN 978-952-257-669-9 (pdf)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2846 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-669-9

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi

ESIPUHE

Tämä suojelusuunnitelma on laadittu Etelä-Savon ELY-keskuksessa EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien Suojeluohjelma Itä-Suomi -hankkeessa. Hankkeeseen osallistuvat myös Mikkelin Vesilaitos, Piekämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR-kunnat (Juva-Joroinen-Rantasalmi). Vastaavanlaiset projektit toteutetaan myös Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Etelä-Savon projektin kesto on 1.1.2009 - 31.12.2012. Projektilla on ohjausryhmä, johon kuuluu henkilöitä seuraavista tahoista: Keski-Savon ympäristötoimi, JJR-kunnat (Joroisten, Juvan ja Rantasalmen kunta), Etelä-Savon maakuntaliitto, Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut, Mikkelin Vesilaitos, Itä-Suomen aluehallintovirasto, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus sekä Geologian tutkimuskeskuksen Itä-Suomen yksikkö.

Hirvensalmen Vilkonharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa on esitetty pohjavesialueita uhkaavat riskit ja riskien minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi laaditut toimenpidesuositukset. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisen pohjaveden saanti yhdyskuntien käyttöön. Suojelusuunnitelmaan on koottu yhteen tietoja pohjavesiselvityksistä ja -tutkimuksista. Taustatietoja on saatu myös ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä ja ympäristöluvista. Tietoja on tarkennettu maastokäynneillä

Suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia, joita toiminnanharjoittajat tekevät mm. ympäristölupa-, maa-aines- ja kemikaalilainsäädännön perusteella.

Suojelusuunnitelmien laadinnassa on hyödynnetty mm. Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa raporttia Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä -taustaselvitystä (Rintala ja muut, 2007). Lisäksi hyvänä mallina suojelusuunnitelmista pidetään Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaa. Lisäksi apuna on käytetty Pohjois-Savon suojelusuunnitelma -hankkeessa valmistuneita suojelusuunnitelmia.

Suojelusuunnitelman on laatinut projektisuunnittelija Elina Lindsberg ja Kirsi Haajanen Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. Kuntalaisten vaikuttamismahdollisuus on huomioitu suojelusuunnitelman laadinnassa ja menettelykäytäntö on esitetty esipuheen viimeisessä kappaleessa.

Suojelusuunnitelma jaetaan CD-ROM-levyllä ja/tai tulostettuna mm. Hirvensalmen kunnalle, Mikkelin seudun ympäristöpalveluille, Etelä-Savon pelastuslaitokselle, Pohjois-Savon ELY-keskukselle, Etelä-Savon maakuntaliittoon ja Itä-Suomen aluehallintovirastolle. Suojelusuunnitelman tiivistelmä jaetaan toimenpideohjelmissa mainituille toimijoille/kiinteistönomistajille/haltijoille. Suojelusuunnitelma ja suojelusuunnitelman tiivistelmä toimenpideohjelmasuosituksineen julkaistaan internetissä sähköisesti.

Suojelusuunnitelmaan kootut tiedot on syytä tarkistaa kohdekohtaisesti esimerkiksi päätöksiä tehtäessä. Suojelusuunnitelmaan sisältyvää toimenpideohjelmaa päivitetään jatkossa seurantaryhmän toimesta, joka voi olla osa laajempaa vesienhoidon toimintaryhmää. Seurantaryhmä kootaan lähinnä eri viranomais-tahoista ja se kokoontuu vähintään kerran vuodessa. Maanomistajille ja toiminnanharjoittajille tulisi antaa mahdollisuus osallistua seurantaryhmän toimintaan.

Suojelusuunnitelma tullaan viemään Hirvensalmen kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi. Kiitokset kaikille sidosryhmille joilta tietoja on saatu ja jotka ovat osallistuneet suojelusuunnitelman laadintaan.

Sisältö

ESIPUHE	4
1. POHJAVESIEN SUOJELUSUUNNITTELU JA TAVOITTEET	7
1.1 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus	7
1.2 Pohjavesien suojelusuunnitelmien tavoitteet.....	7
2. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT	9
2.1 Asutus	9
2.1.1 Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jäteveden- pumppaamot	9
2.1.2 Öljysäiliöt	9
2.1.3 Maalämpöjärjestelmät.....	10
2.1.5 Vapaa-ajan alueet	10
2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset	10
2.3 Maa-ainestenotto.....	11
2.4 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	11
2.5 Yritystoiminta	12
2.6 Muuntajat	13
2.7 Maa- ja metsätalous	13
2.8 Ilmastonmuutos.....	14
3. POHJAVESIALUEILLE TULEVAISUUDESSA SIOITETTAVIA TOIMINTOJA KOSKEVAT TOIMENPIDESUOSITUKSET	16
3.1 Asutus	16
3.2 Liikenne, tien- ja kadunpito	17
3.3 Maa-ainesten otto.....	17
3.4 Yritystoiminta	18
3.5 Muuntamot.....	18
3.6 Maa- ja metsätalous	18
4. ALUEELLA TEHDYT TUTKIMUKSET	20
4.1 Lähtöaineisto.....	20
4.2 Suunnitelman yhteydessä tehdyt tutkimukset ja selvitykset	20
5. ALUEEN GEOLOGIA JA POHJAVESIOLOSUHTEET	21
5.1 Geologia.....	21
5.2 Hydrogeologia	21
5.3 Vedenlaatu	21
5.4 Tutkitut vedenottamon paikat	22
6. MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	23
6.1 Maankäyttö.....	23
6.2 Kaavoitus	23

7. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT SEKÄ TOIMENPIDESUOSITUKSET NIIDEN POISTAMISEKSI	29
7.1. Yleistä Vilkonharjun riskikohteista	29
7.2 Asutus	29
7.2.1 Jätevedet.....	29
7.2.2 Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesu	30
7.2.3 Öljy- ja kemikaalisäiliöt.....	30
7.2.4 Maalämpöjärjestelmät.....	31
7.3 Tienpito ja liikenne	31
7.4 Maa-ainesten otto.....	31
7.4.1 Voimassaolevat luvat.....	31
7.4.2 Päättyneet luvat.....	32
7.5 Yritystoiminta sekä pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet alueet	35
7.6 Muuntamot.....	38
7.7 Maatalous.....	38
7.8 Metsätalous.....	39
7.9 Pintavedet	40
7.10 Ilmastonmuutos.....	40
8. POHJAVEDEN MÄÄRÄN JA LAADUN VALVONTA SEKÄ SEURANTA.....	41
8.1 Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä	41
8.2 Seurantaan liittyvä vastuunjako.....	41
9. VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA	43
10. TOIMENPIDEOHJELMAN VASTUUNJAKO	45
11. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	46
Kirjallisuus	47

Kansikuva: Vilkonharjun pohjavesialue. Kuva: Elina Lindsberg, 21.6.2012

Liitteet

- Liite 1. Vilkonharjun pohjavesialueen sijaintikartta (1:50 000)
- Liite 2. Vilkonharjun pohjavesialuekartta (1:20 000)
- Liite 3. Vilkonharjun pohjavesialueen riskikartta (1: 20 000)
- Liite 4. Vilkonharjun pohjavesialueen toimenpideohjelma
- Liite 5. Termien selitys
- Liite 6. Suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä

1. POHJAVESIEN SUOJELUSUUNNITTELU JA TAVOITTEET

1.1 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus

Suomessa pohjavesialueita on kartoitettu järjestelmällisesti noin 40 vuoden ajan. Pohjavesialueiden rajausta perustuu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin. Alueiden rajaamisessa on kiinnitetty huomiota etenkin esiintymän maalajikoostumukseen, hydraulisesti yhtenäisen alueen laajuuteen sekä vedenläpäisevyyteen.

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, joka vaikuttaa pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Tämän lisäksi on erikseen rajattu pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevä osa eli muodostumisalue, jossa maaperän vedenläpäisevyys on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava.

Viimeisin kattavin kartoitus, jonka yhteydessä pohjavesialueet on myös luokiteltu, on tehty vuosina 1986–1995. Pohjavesialueet luokitellaan niiden vedenhankintaan soveltuvuuden ja suojelutarpeen mukaan kolmeen luokkaan. Suomen ympäristökeskus on julkaissut pohjavesialueiden kartoituksesta ja luokituksista päivitetyn oppaan (Britschgi ja muut, 2009).

Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka I)

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi vesihuollon erityistilanteissa varavedenottoon vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m³ päivässä.

Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (luokka II)

Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.

Muu pohjavesialue (luokka III)

Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisuhan selvittämiseksi.

1.2 Pohjavesien suojelusuunnitelmien tavoitteet

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien avulla pyritään ehkäisemään pohjaveden laadun heikkeneminen ja turvaamaan esiintymän antoisuuden säilyminen ennallaan rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueilla. Suunnitelmassa kartoitetaan pohjavesialueella olevat, pohjavedelle riskiä tai vaaraa aiheuttavat kohteet ja toiminnot. Suojelusuunnitelman tavoitteena on määrittää ne toimenpiteet, joilla kokonaisriskiä voidaan vähentää ja näin estää pohjaveden tilan huononeminen. Lisäksi suunnitelmassa pyritään selvittämään pohjavesialueiden hydrogeologiset olosuhteet sekä pohjaveden tila.

Tavoitteena on saada suojelusuunnitelman avulla riittävän tarkkaa tietoa niin riskeistä kuin alueen pohjavesiolosuhteistakin. Mikäli esimerkiksi taloudellisista tai aikataulullisista syistä kaikkia lisätutkimuksia ei ole ollut mahdollista suorittaa, kirjataan ne toimenpideohjelmaan. Toimenpideohjelma on suojelusuunnitelman tärkein osa, joka edellyttää kunnan ja muiden asianomaisten sitoutumista toimenpiteiden suorittamiseen. Ehdotettujen toimenpiteiden toteutus tapahtuu mm. kaava-, ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksillä sekä niiden valvonnalla. Toimenpideohjelman toteutumista varten hankkeen aikana perustetaan seurantaryhmät. Pohjaveden laadun tarkkailuun tulee kiinnittää erityistä huomiota esimerkiksi alueelle myönnettävissä ympäristöluvuissa. Suojelusuunnitelman ylläpito edellyttää hyvää tiedonhallintaa. Tavoitteena onkin, että keskeiset tiedot olisivat helposti hyödynnettävissä paikkatietojärjestelmissä.

Suomessa suojelusuunnitelmia on laadittu vuodesta 1991 lähtien. Vuoteen 2007 mennessä valtakunnallisella tasolla suojelusuunnitelmia on tehty noin 260 kappaletta ja ne kattavat yhteensä noin tuhat pohjavesialuetta. Etelä-

Savon ELY-keskuksen alueella suojelusuunnitelmia on laadittu noin 30 pohjavesialueelle. Suuntaviivat pohjavesien suojelun suunnitteluun antaa Euroopan yhteisön vesipolitiikan puitedirektiivin perusteella vuonna 2004 säädetty laki (1299/2004) vesienhoidon järjestämisestä asetuksineen. Direktiivin mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteinen alkutarkastelu, mikä tarkoittaa pohjavesialueiden kartoitusta ja luokitusta. Riskipohjavesialueilla pohjavesien suojelu edellyttää ominaispiirteiden lisätarkastelua, ihmistoiminnan pohjavesivaikutusten arviointia sekä pohjavesiseurantojen järjestämistä. Suojelusuunnitelmaa voidaan pitää kattavampana kuin mitä vesipuitedirektiivi edellyttää, sillä suojelusuunnitelma sisältää aina myös yksityiskohtaisen kyseiselle alueelle tehdyn toimenpideohjelman.

Liitteeseen 6 on kerätty suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä.

Menettelykäytäntö suojelusuunnitelman laadinnassa:		
Toimenpide	Taho	Aika
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	Viranomaistahot (Hirvesalmen kunta, Etelä-Savon pelastuslaitos, Pohjois-Savon ja Etelä-Savon ELY-keskukset, Mikkelin seudun ympäristöpalvelut)	29.6.-3.8.2012
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	Metsänomistajien liitto Järvi-Suomi, MTK Etelä-Savo, Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteiden kiinteistönomistajat tai haltijat, maa-ainestenottajat, viljelijät, yritykset	1.-15.8.2012
Nähtävilläolo	Kuntalaiset ja asianosaiset Ehdotus nähtävänä internetissä osoitteessa > Ajankohtaista (vasen palsta) > Julkaisut > Erillisjulkaisut ja www.mikkeli/ajankohtaista ja Etelä-Savon ELY-keskuksen asiakaspalvelussa (Jääkärintie 14), Hirvensalmen kunnantalo (Keskustie 2) ja internetissä (www.hirvensalmi.fi). Nähtävilläolosta ilmoitus Länsi-Savossa (24.9.2012).	24.9.-15.10.2012
Lautakuntakäsittely	Ympäristölautakunta	30.8.2012
Viimeistely ja valmistuminen	Etelä-Savon ELY-keskus	23.11.2012
Tekninen lautakunta, Kunnanhallituskäsittely	Tekninen lautakunta, Kunnanhallitus	2013 (arvio)
Kunnanvaltuustokäsittely	Kunnanvaltuusto	2013

2. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT

Kappaleiden 2 ja 3 tekstit on pääasiassa koottu Siilinjärven pohjavesialueiden suojelusuunnitelmasta (Laakso, 2011).

Vesienhoidon järjestämisestä annetun valtioneuvoston asetuksen (1040/2006, muutettu asetuksella 341/2009, jäljempänä vesienhoitoasetus) 7 §:n mukaan pohjavesimuodostumissa, joissa mahdollisesti ei vallitse hyvä tila, tulee suorittaa lisäselvitys pohjavesien ominaispiirteistä sekä ihmisen toiminnan vaikutuksista. Selvityksen eräs keskeinen tavoite on arvioida onko pohjavesimuodostuman tila hyvä vai huono. Selvitys voi koskea pohjavesimuodostuman kemiallista tai määrällistä tilaa.

Tällaiset ns. riskialueet nimetään, silloin kun tarkastelun kohteena on kemiallinen tila, seuraavin perustein:

- Jos pohjavesimuodostuman veden laadussa todetaan asetuksen 341/2009 liitteessä 7A lueteltujen aineiden osalta ympäristölaatu normien ylityksiä yhdessä tai useammassa havaintopisteessä, on tällainen pohjavesialue aina riskialue. Tarkastelussa käytetään pitoisuuksien vuosikeskiarvoja.

Lisäksi riskialueeksi tulee yleensä nimetä sellaiset pohjavesimuodostumat, joiden veden laadussa todetaan paikalliseen luonnontilaan nähden kohonneita pitoisuuksia, vaikka ympäristölaatu normeja ei vielä olisi ylitetty. Näin on toimittava erityisesti silloin, jos todetaan nouseva pitoisuusmuutos. Riskialueiksi tulisi myös nimetä sellaiset muodostumat, joiden vedessä todetaan aineita, joita ei luonnontilaisessa pohjavedessä esiinny.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi harkintansa mukaan nimetä riskialueiksi myös sellaisia pohjavesimuodostumia joiden veden laadusta ei ole havaintoja, mutta joilla on niin paljon ja niin merkittäviä riskitekijöitä että on perusteltua epäillä, että muodostuman tila ei mahdollisesti ole hyvä.

2.1 Asutus

2.1.1 Viemäriverkosto, verkostoon kuulumattomat kiinteistöt ja jätevedenpumppaamot

Jätevesien kulkeutuminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aiheuttama riski pohjavedelle. Pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesien maaperään imeytys että vesihuoltolaitosten toiminta.

Erityisen ongelmallisia ovat huonokuntoiset, vuotavat viemäriverkostot (varsinkin betoniset viemäriverkostot). Viemärivuodot johtuvat putkien vaurioitumisesta, liikenteen kuormituksesta tai putken sisäisestä korroosiosta. Putkivaurioiden lisäksi vuodot voivat aiheutua putkien liitosvioista. Myös erilaiset häiriötilanteet, kuten jäteveden pumppaamon ylivuototilanne, voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Taajama-asutuksen ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa. Haja-asutusalueella jätevesiä on usein käsitelty johtamalla ne saostuskaivojen kautta maaperään tai avo-ojaan.

Jätevesien pääasialliset lika-aineet ovat biologisesti hajoavat orgaaniset aineet ja ravinteet. Päästö ilmenee yleensä pohjaveden kokonaissuolapitoisuuden, sähkönjohtavuuden sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksien nousuna. Jätevesipäästön tai -vuodon seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua myös haitallisia mikro-organismeja.

Kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla, joilla jätevedet on käsiteltävä kiinteistökohtaisesti.

2.1.2 Öljysäiliöt

Huonokuntoiset öljysäiliöt voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lämmitysöljyä voi päästä maaperään ja pohjaveteen mm. säiliön tai putkiston vuodon, ylitäytön tai muun tankkaushäiriön tai kuljetusauton onnettomuuden seurauksena. Pohjaveteen kulkeutuneen öljyn on todettu säilyvän pohjavedessä vuosikymmeniä.

Etelä-Savon pelastuslaitoksella on käytössään Merlot-palotarkastusohjelma, jonne öljysäiliötietoja päivitetään. Asuintalojen palotarkastukset muuttuvat uuden pelastuslain myötä omavalvontatarkastuksiksi, jolloin pelastusvi-

ranomainen ei käy tekemässä palotarkastusta kuin pyydettyä. Jos palotarkastuksella havaitaan, että säiliö on tarkastamatta, tarkastaja kirjoittaa asiasta korjausmääräyksen. Mikäli kiinteistössä tapahtuu lämmitysjärjestelmän vaihtaminen toiseen, vaihtamisesta ei tule tietoa pelastusviranomaiselle. Ainoastaan öljysäiliön vaihtamisesta uuteen tai öljylämmitysjärjestelmän ottamisesta pois käytöstä tulee tieto öljysäiliöntarkastajalta pelastusviranomaiselle. Pohjavesialueilla voi mahdollisesti olla säiliöitä, joiden tarkastusaika on umpeutunut. Riskin aiheuttavat myös ne säiliöt (esim. farmarisäiliöt), joita tarkastusvelvollisuus ei koske.

Öljysäiliöitä tarkastavat yritykset tekevät säiliöiden tarkastuksia asiakkaiden tilausten perusteella. Vastuu öljysäiliön tarkastamisesta on kiinteistön omistajalla. Säiliöt tarkistetaan viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti, ja tarkastuspöytäkirjat toimitetaan myös pelastusviranomaiselle. Tarkastuksen toteutumista määräajassa ei käytännössä valvota. Kiinteistön omistajilla olisi mahdollisuus saavuttaa kustannussäästöjä tilaamalla tarkastus yhdessä useammalle saman alueen öljysäiliölle.

Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Joidenkin kuntien ympäristönsuojelumääräysten perusteella uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumisvaara minimoidaan teknisillä suojarakenteilla.

2.1.3 Maalämpöjärjestelmät

Huolellisesti suunnitellun, rakennetun ja käytetyn yksittäisen lämpökaivon aiheuttama pohjaveden pilaantumisen riski on yleensä vähäinen. Häiriötilanteissa vaikutukset rajoittuvat useimmiten lämpökaivon lähialueelle ja mahdollisesti lähimpiin porakaivoihin. Kuitenkin suuriakin määriä lämmönsiirtoaineita voi joutua pohjaveteen lähinnä huolimattoman asennuksen seurauksena. Lämmönsiirtoaineiden vuotojen lisäksi riskejä voivat aiheuttaa pinnalta valuvien vesien suora pääsy pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden takia. Kallion raoissa liikkuvalla pohjavedellä voi avautua uusia kulkureittejä, mikä voi muuttaa antoisuutta ja pahimmillaan kuivattaa lähikaivot, mutta toisaalta vesikaivon antoisuus voi myös parantua lämpökaivon avattua uusia reittejä vedelle (Juvonen, 2009). Poraus voi myös aiheuttaa pohjaveden lyhytaikaista samentumista tai pohjaveden eri kerrostumien sekoitumista keskenään. (Hämeen ELY-keskus, 2012)

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen on muuttunut luvanvaraiseksi. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos on tullut voimaan 1.5.2011. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta.

2.1.5 Vapaa-ajan alueet

Vapaa-ajan alueista esimerkiksi urheilukentät ja -alueet, golfkentät sekä laskettelurinteet voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Riski aiheutuu näillä alueilla mm. lannoituksesta ja kastelusta, viemäroinnistä ja liikenteestä. Lannoitteita ja torjunta-aineita käytetään runsaasti. Jos maaperä läpäisee hyvin vettä ja kastelu on runsasta, voivat typpi ja torjunta-aineet kulkeutua pohjaveteen. Yleisötapahtumiin liittyvät runsas liikenne, jätehuolto sekä viemärinti voivat lisäksi aiheuttaa riskejä.

2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset

Teiden rakentaminen sekä kunnossapito aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle, koska Suomen tiestö on osin rakennettu harjuille ja reunamuodostumille, jotka ovat myös pääasiallisia pohjaveden muodostumis- ja varastoitumisalueita ja näin ollen merkittäviä vedenhankinnan kannalta.

Pohjaveden pilaumisriskiä voivat aiheuttaa pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset mahdollisissa onnettomuuksissa. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat polttonesteet. Haitallisia kemikaaleja voi kulkeutua maaperään ja pohjaveteen myös vähäisien vuotojen seurauksena. Ylitäyttöjen, tihkuvuotojen jne. tapauksissa päästöt voivat olla vaikeammin havaittavia verrattuna onnettomuustilanteisiin.

Päätiestön liukkaudentorjuntaan käytetään suolaa, pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia. Pohjavesien kannalta suolan käyttö teiden talvikunnossapidossa on merkittävä riskitekijä, joka saattaa johtaa haitallisen korkeisiin kloridipitoisuuksiin pohjavedessä. Liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamia haittoja pohjavedelle ovat mm. raskasmetallien liukeneminen, kemikaalijäämät ja orgaanisten aineiden käytöstä aiheutuva veden happikato seurannaisvaikutuksineen. Nykyisellä tekniikalla suolan käyttöä ei voida juurikaan tehostaa liikenneturvallisuutta vaarantamatta, mutta vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita on pyritty löytämään. Kaliumformiaatti on todettu sopivan liukkaudentorjuntaan hyvin ja se on haitaton sekä hajoaa hiilidioksidiksi ja vedeksi. Sen laajaa käyttöä rajoittaa kuitenkin noin 15 kertaa natriumkloridia kalliimpi hinta.

Mahdollisia riskejä ovat myös maanteiden varsien rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytettävät torjunta-aineet. Ilmaperäinen laskeuma voi aikaansaada laaja-alaista maaperän pilaantumista, esim. happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista.

Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla teille suojauksia. Suojausrakenteet tulee rakentaa siten, että ne pidättävät kemikaaleja ja liukkaudentorjunnassa käytettävää kloridia. Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla tiealueille myös luiskasuojauksia. Luiskasuojauksen tavoitteena on johtaa vesi pois pohjaveden muodostumisalueelta ja pidättää haitta-aineita. Pääosa rakennetuista luiskasuojauksista on erilaisia mineraalisia tiivistä rakenteita eli savi-, moreeni-, maabentoniitti- tai bentoniittimattorakenteita.

Moottorikelkkareiteillä on maastoliikennelain mukaisesti perustettu yleinen oikeus ajaa moottorikelkalla. Moottorikelkkailureitti on tieliikennelain mukainen tie. Moottorikelkkailureitti edellyttää aina kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen vahvistamaa reittisuunnitelmaa sekä lisäksi reitin pitäjän ja maanomistajien välisiä kirjallisia sopimuksia tai reittitoimitusta. (Poutamo, 2005)

2.3 Maa-ainestenotto

Maa-ainesten otto ja jälkihoitamattomat ottamisalueet voivat olla riski pohjavedelle. Maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu voi muuttua. Riski veden mikrobiologisen laadun heikentymiseen kasvaa, kun pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan. Maa-ainesten oton on havaittu kohottavan esimerkiksi pohjaveden sähköjohtokykyä sekä sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Ottamistoimintaan sisältyviä pohjavedelle vaaraa aiheuttavia tekijöitä ovat mm. polttoaineiden käsittely ja varastointi, työkoneiden öljyvuodot, kulkuteiden ja toiminta-alueiden pölynsidontasuolaus sekä pesuseulonnan lietteet. Myös jälkihoitamattomat alueet, roskaantuminen ja jätteiden luvaton tuonti ovat yleinen ongelma pohjavesialueilla.

Luonnontilaisen pintakerroksen ja kasvillisuuden poistaminen lisäävät pohjaveden pilaantumisen riskiä, pohjaveden ainespitoisuuksia, pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita ja aiheuttaa maaperän eroosiota. Soranottoalueilla pohjaveden muodostuminen lisääntyy. Muutokset pohjaveden korkeudessa saattavat olla jopa yli metrin verrattuna luonnontilaiseen alueeseen. Pohjaveden pinnan kohoamisen seurauksena pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus vähenee, mikä lisää pohjaveden pilaantumisen riskiä (Alapassi ja muut, 2001).

Myös soranoton oheistoiminnot aiheuttavat merkittävää likaantumisen riskiä. Maansiirtokoneissa käytettävän polttoaineen ja öljyn varastointi on usein puutteellisesti järjestetty ja öljyä voi päästä maahan vuotavista koneista ja tankkauksen yhteydessä. Huonosti suunnitellut ja hoidetut murskaus-, seulpta- ja pesulaitokset, pesulietteen varastointi, öljysora- ja asfalttiasemat sekä suolavarastot lisäävät likaantumisen riskiä.

Rakennus- ja muiden jätteiden varastointi sorakuopissa sekä kuoppien täyttäminen jätemaalla voi aiheuttaa pohjaveden samentumista, orgaanisen aineksen ja nitraatin lisääntymistä, hapettomuutta ja bakteerien esiintymistä. Soranotto toiminnan vaikutukset voivat näkyä vasta vuosien kuluttua.

2.4 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Pilaantunut maaperä aiheuttaa riskin pohjavedelle, mikäli haitta-aineet, kuten öljyhiilivedyt, liuottimet, raskasmetallit, torjunta-aineet tms. pääsevät suotovesien välityksellä pohjaveteen. Riski on sitä suurempi, mitä haitallisemmasta ja vesiliukoisemmasta aineesta on kysymys. Riskin suuruuteen vaikuttaa merkittävästi myös kohteen sijainti vedenottamon ja pohjaveden virtaussuuntien suhteen.

Valtionhallinnon saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla ja kartoituksia on täydennetty 2000-luvulla. Kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen Maaperän tilan tietojärjestelmään (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2009). Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnos-

tetuista maa-alueista on koottu Maaperän tilan tietojärjestelmään, jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan.

Toimiva kohde -luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila¹⁾ on näillä alueilla tarvittaessa selvittävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa.

Selvitystarve-luokkaan kuuluvat alueet, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa on käsitelty ympäristölle haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään. Näin ei aina ole, mutta on tärkeää, että riski otetaan huomioon alueen maankäytössä, alueelle rakennettaessa, aluetta myytäessä tai sitä vuokrattaessa.

Arvioitavilla tai puhdistettavilla alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on huonontanut maaperän laatua. Tämä voi vaarantaa tai haitata ihmisten terveyttä tai ympäristön tilaa. Se voi myös vähentää alueen viihtyisyyttä. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaivettujen maamassojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia.

Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi, tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisen asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan **Ei puhdistustarvetta**. Maa-alueella voi silti olla käyttörajoitteita.

- 1) Lupavelvollisilla tulisi toiminnan lopettamisen yhteydessä olla luvassa määräykset vaadituista tutkimuksista tai selvityksistä sekä puhdistamisista

Valtioneuvosto on antanut asetuksen, jolla säädetään pilaantuneen maaperän riskinarvioinnin perusteista Vna 214/2007. Asetuksen mukaan arviointi maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta perustuu ympäristön-suojelulaissa mainitun maaperän pilaamiskiellon mukaisesti arvioon maaperän haitallisten aineiden aiheuttamista ympäristö- ja terveysriskeistä. Riskinarviointi tehdään aina tapauskohtaisesti. Asetuksessa esitetään alemmat ja ylempät ohjeavrot suuntaa-antaviksi pitoisuusrajoiksi kunnostustarpeen arvioimiseksi.

2.5 Yritystoiminta

Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, liuottimet, puutavaran käsittelyaineet, polttoöljy sekä torjunta-aineet. Betoni- ja sementtiteollisuudessa käytetään mm. masuunikuonaa, lentotuhkaa, sellutehtaiden jätelipeää ja klooripitoisia yhdisteitä. Suurimman riskitekijän muodostavat kaluston huollon yhteydessä syntyvät jäteöljyt sekä elementtiteollisuuden moottoriöljyt. Teollisuuden aiheuttamat pohjaveden pilaantumistapaukset ovat useimmiten aiheutuneet siirtoputkiston, viemärin tai säiliön vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta tai jätevesien väärästä tai puutteellisesta käsittelystä. Myös varastoinnissa ja kuljetuksessa voi olla puutteita. Kemikaalia voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalon ja sen sammuttamisen seurauksena sekä onnettomuuden tai huolimattoman käsittelyn seurauksena.

Suomessa on vuosina 1975 - 2000 sattunut 75 yritystoiminnasta johtuvaa pohjaveden pilaantumistapausta, joista 18 tapauksessa pohjavedenotto on jouduttu sulkemaan lopullisesti. Pilaantumistapauksista kolmasosa on johtunut polttonesteen jakelutoiminnasta. Pohjaveden pilaantumisen aiheuttajana on ollut 14 tapauksessa bensiinin lisäaineena käytetty MTBE eli tertbutyylimetyylieetteri. (Molarius & Poussa, 2001)

Öljy imeytyy hyvin vettäjohtavaan maaperään kuten hiekkaan tai soraan nopeasti (enintään tuntien, joskus minuuttien kuluessa). Raskaiden öljyjakeiden hiilivedyt pidättyvät voimakkaasti maaperään, eivätkä käytännössä liukene lainkaan veteen (Reinikanen, 2007). Maaperässä öljy painuu alaspäin, kunnes kohtaa pohjaveden vaikutusalueen tai sitä läpäisemättömän maalajin. Tuolloin öljy leviää pohjaveden pinnan tai läpäisemättömän kerroksen suuntaisesti. Kevyet öljyjakeet ovat vettä kevyempiä ja ne jäävät pääosin pohjavedenpinnan yläpuoliseen kapillaarivyöhykkeeseen. Kuitenkin pohjaveden pinnantason vaihteluiden seurauksena pohjavesi voi huuhtoa erillisessä kerroksessa olevaa öljyä ja pohjaveden pinnalle voi muodostua ohut öljykalvo, joka saattaa kulkeutua veden mukana (Reinikainen, 2007). Muutamassa vuorokaudessa vuodon päätyttyä öljyntyvä saavuttaa lähes lopullisen laajuutensa maaperässä. Nopeilla toimenpiteillä öljyntyvän alueen laajuutta voidaan rajoittaa. Mikäli vuodosta on kulunut kauemmin, on vuodosta muodostunut lopullinen öljyntyvä, josta liukenee hiilivetyjä maaperässä virtaaviin vesiin. (Turkki, 2000)

Bensiinin lisäaineet MTBE ja TAME ovat herkästi haihtuvia, vesiliukoisia ja maaperässä helposti kulkeutuvia haitta-aineita, jotka voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle jo hyvin pienissä pitoisuuksissa matalan haju- ja makukynnyksensä vuoksi. Aineet myös hajoavat pohjavedessä erittäin hitaasti. MTBE liukenee erittäin hyvin veteen eikä sitoudu herkästi maa-ainekseen, minkä vuoksi se kulkeutuu sadeveden mukana helposti maaperästä pohjaveteen. Liennut MTBE haihtuu heikosti pohjavedestä. Pohjavesikerroksessa MTBE liikkuu lähes samalla nopeudella kuin pohjavesi ja leviääkin yleensä pohjaveden virtaussuunnassa. (Reinikainen, 2007)

2.6 Muuntajat

Muuntajissa pohjavesiriskin aiheuttaa niiden sisältämä muuntajaöljy. Äkillisiä öljyvuoja voivat aiheuttaa esimerkiksi salamanisku tai muu vioittuminen. Tällaisesta muuntajavauriosta saadaan nopeasti tieto sähköverkoston suojauksen ansioista. Pitkäaikaisten vuotojen syynä ovat usein rakenneviat tai osien vanheneminen. Muuntamoiden aiheuttamiin pohjavesivahinkoihin voidaan varautua rakentamalla muuntamoihin suoja-altaat. Muuntajaöljyn käyttäytymistä maaperässä voidaan arvioida taulukon 2.6.1 avulla.

Taulukko 2.6.1. Muuntajaöljyn arvioitu tunkeutumissyvyys eri maaperissä, kun öljymäärä leviää maahan yhden neliömetrin alalle. (Otava, 1999)

Maaperä	Öljymäärä / kulkeutumissyvyys					
	80 kg	100 kg	200 kg	300 kg	350 kg	450 kg
Kivikko, karkea sora	12	15	30	45	52	67
Sora, karkea hiekka	7	9	19	28	33	42
Keskikarkea hiekka	4	5	10	15	17	22
Hieno hiekka	2	2	6	9	10	13
Siltti	1	2	4	6	7	8

2.7 Maa- ja metsätalous

Maa- ja metsätalouden haitalliset pohjavesivaikutukset vaihtelevat pohjavesialueen hydrogeologisten ominaisuuksien mukaan. Maatalouden ja metsätalouden pohjavedelle aiheuttamia riskejä ovat lähinnä lietelannan, lannoitteiden (erityisesti typpilannoitteet) ja torjunta-aineiden käyttö. Yleisin haitta pohjavedelle on nitraattipitoisuuden nousu. Myös veden mikrobiologinen laatu saattaa vaarantua tai heikentyä.

Pohjavesialueilla ei yleensä nykyisin tehdä ojituksia, kunnostusojituksia tai lannoituksia. Metsätalouden toimenpiteistä alueen hydrogeologiaan vaikuttavat selvimmän ojitus, maan muokkaus ja hakkuu. Ojitus voi alentaa pohjaveden pintaa, nopeuttaa veden virtausta ja muuttaa alueen hydraulisia ominaisuuksia. Hakkuut ja maanmuokkaus lisäävät valumavesien määrää ja pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita sekä mahdollisesti ravinteiden ja metallien huuhtoutumista pohjaveteen. Metsänhakkuiden on havaittu aiheuttavan mm. pohjaveden nitraattipitoisuuden lievää kohoamista. Myös metsätöissä käytettävien koneiden öljyvuoat voivat vaarantaa pohjavettä, minkä vuoksi pohjavesialueilla olisikin suotavaa käyttää biologisesti hajoavia öljyjä.

Metsäsertifiointiin sitoutuneita metsänomistajia ja toimijoita koskevat sertifiointikriteerit, joiden mukaan muun muassa kunnostusojituksia tehdään vain sellaisilla alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua, I-luokan pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita, I- ja II-luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita sekä työkonien käytöstä aiheutuvien öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään pohjavesialueilla erityistä huomiota.

Metsätalouden toimenpiteissä otetaan huomioon yleisiä metsänhoidon ja vesiensuojelun suosituksia, joiden mukaan muun muassa I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet suositellaan jätettäväksi kunnostamatta, mikäli ojat jouduttaisiin kaivamaan alkuperäistä syvemmälle tai turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen ja seurauksena voisi olla pohjaveden pilaantuminen tai haitallinen purkautuminen (Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio, 2006). Kunnostusojitushankkeissa laaditaan vesienhoitosuunnitelma, jossa selvitetään toimenpiteen vaikutus vesistöihin ja pohjavesiin.

Peltolannoituksen vaikutukset havaitaan pohjavedessä yleisimmin nitraattipitoisuuden kohoamisena. Pohjaveden laatuun voivat vaikuttaa lisäksi peltoalueiden ojitukset, mikäli niiden kautta pääsee imeytymään pintavesiä pohjavesimuodostumaan. Myös kotieläintalous on riski pohjaveden laadulle. Pitkäaikaisia pilaantumiseriskin aiheut-

tavia tekijöitä ovat mm. lanta ja virtsasäiliöt, lietelantasäiliöt sekä tuorerehusäiliöt ja -aumat. Maataloustoiminnassa käytetään myös polttoaineita ja öljyjä, joiden huolimattomasta käsittelystä voi aiheutua haittaa pohjaveden laadulle.

Maatalouden päästöistä on pohjavesivaikutusten kannalta merkittävin tyyppi, jonka määrä on kaikissa peltojen lannoitukseen käytetyistä ravinteista korkea. Muita pohjavesien pilaantumisen kannalta merkittäviä maatalouden haitta aineita ovat patogeeniset mikro organismit, torjunta aineet, raskasmetallit ja nopeasti hajoava orgaaninen aines, puristemehu. Nitraattipitoisuus kasvaa pohjavesikerroksen pintaosista syvemmälle siirryttäessä.

Itä-Suomessa on meneillään RAE (Ravinnehävikit euroiksi) -hanke, jonka tavoitteena on maatalojen ravinnehäviöiden tehostaminen (esim. karjanlannan tehokas käyttö, ympäristöhoidon menetelmät jne.). Hankkeen toimintaan sisältyy koulutusta sekä tilakohtaista opastusta ja suunnittelua. Hankkeesta on lisätietoa sivuilla: <http://rae.savonia.fi/>

Nitraattiasetuksen mukaan lannan ja virtsan varastointitilojen tulee olla riittävän suuret, jotta niihin voidaan varastoida 12 kk:n aikana kertynyt lanta lukuun ottamatta samana laidunkautena eläinten laidunnuksen yhteydessä laitumelle jäävää lantaa. Varastotiloina otetaan huomioon myös viljelijöiden yhteiset varastot, asianmukaiset suppeat jaloittelualueet ja pihattotyypiset kuivikepohjat. Lantavarastojen ja lantakourujen tulee olla vesitiiviitä ja niiden rakenteiden ja laitteiden sellaisia, että varastojen tyhjennyksen ja lannan siirron yhteydessä vuotoja ei pääse tapahtumaan. Lannan patterivarastoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.

Puutarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja torjunta-aineita. Kasvihuonetuotannon aiheuttama kuorimitus on pinta-alayksikköä kohden moninkertainen verrattuna tavalliseen peltoviljelyyn. Avomaan puutarhakasvien viljelyn alueellinen ja paikallinen merkitys sekä pinta- ja pohjavesien pilaumisriskille on suuri. Sekä lannoitteiden että torjunta-aineiden käyttömäärät ovat huomattavasti suurempia kuin tavanomaisessa peltoviljelyssä, ja viljely voi olla hyvinkin yksipuolista ja keskittyynyttä vuodesta toiseen samoille pelloille.

Peltoviljelyä ohjataan pääasiassa EU:n tukijärjestelmään sisältyvillä ehdoilla. Viljelijä sitoutuu tilatukea saadessaan myös täydentävien ehtojen noudattamiseen, jotka muodostuvat hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksista sekä lakisääteisistä hoitovaatimuksista. Viljelijä voi lisäksi hakea erityistä ympäristötukea. Maatalouden ympäristötuki jakautuu kaikille viljelijöille tarkoitettuihin perus- ja lisätoimenpiteisiin sekä niitä täydentäviin, tehokkaita ympäristönsuojelu ja -hoitotoimia edellyttäviin erityistukisopimuksiin, joista yksi on pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistuki. Ympäristötukeen sitoutuneen viljelijän on noudatettava lisäksi ympäristötuen omia ehtoja, jotka ovat esim. lannoitemäärien osalta nitraattiasetuksen vaatimuksia tiukempia.

2.8. Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun ovat käsitelleet Isomäki ym. (2007). Tämän osion teksti on koottu kyseisestä julkaisusta.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu paljon vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Kesien kuivuminen ja piteneminen alentaa pienten pohjaveden pintoja etenkin Etelä-Suomessa, kuten myös kevätvalunnan pieneneminen. Loppusyksyllä ja talvella pohjavettä voi muodostua tulevassa ilmastossa runsaasti, mutta se ei välttämättä riitä kompensoimaan kesäkauden vajetta.

Kuivien kausien paheneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia. Suurissa pohjavesimuodostumissa sadannan ja sulannan vuodenaikaisrytmi vaikuttaa vähemmän kuin pienissä. Alimmat korkeudet ovatkin esiintyneet kaikkein suurimmissa pohjavesimuodostumissa vasta pintavesien kuivakausien päätyttyä. Kesäsateet päätyvät harvoin pohjaveteen saakka eivätkä näin ollen ole niin tehokkaita pohjaveden muodostumisen kannalta kuin vesisateet ja sulamisvedet syksyllä ja talvella, kun maan pintakerros on jo vedellä kyllästynyt ja pintavedet pääsevät suotautumaan pohjaveteen. Myös pohjaveden laatu saattaa heiketä pienissä pohjavesimuodostumissa, koska alentuneet pohjavedenvirtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin. Tästä saatiin viitteitä vuosien 2002 - 2003 kuivuuden aikana.

Ilmastonmuutos äärevöittää järvien vedenkorkeuden vaihteluita. Tulvakorkeudet voivat kasvaa ja toisaalta alivedenkorkeudet laskea. Tehtyjen laskelmien mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa Etelä-Savon järvistä eniten Saimaan hydrologiaan. Saimaan tulvakorkeudet kasvavat vuosisadan loppupuolta kohden mentäessä noin puoli metriä (Veijalainen, 2006).

Tulvien lisääntyminen voi vaikuttaa pohjavedenottoon, sillä useat vedenottamot sijaitsevat vesistö-jen läheisyydessä. Tulvan vuoksi pintavettä voi päästä vedenottamolle ja pohjavesiesiintymään, jolloin pohjaveden laatu

heikkenee vedenottoon kelpaamattomaksi. Pohjaveden puhdistuminen voi kestää kauan. Tulvat voivat aiheuttaa uhan myös pintaveden otolle, mikäli tulvan seurauksena aiheutuu esim. jätevesi- tai muita päästöjä vesistöön.

3. POHJAVESIALUEILLE TULEVAISUUDESSA SJOITETTAVIA TOIMINTOJA KOSKEVAT TOIMENPIDESUOSITUKSET

3.1 Asutus

Pohjavesialueilla sijaitsevaan viemäriverkoston kuntoon tulee kiinnittää erityistä huomiota. Viemäriverkoston kunto tulee tarkastaa riittävän usein. Kaikki pohjavesialueella sijaitsevat betoniset viemäriputket tulee saneerata. Vesihuoltolaitosten viemäriverkoston toiminta-alueet tulisi ulottaa pohjavesialueille. Viemäriverkoston sijoittaessa tulee huomioida pohjaveden virtaussuunnat eikä viemärijohtoa tule sijoittaa vedenottokaivojen läheisyyteen. Uusia ylivuotoaltaattomia jätevedenpumppaamoja ei saa rakentaa pohjavesialueelle. Vanhojen pumppaamojen saneerauksen yhteydessä pumppaamoille on rakennettava myös ylivuotosäiliöt.

Jätevedet on johdettava yleiseen viemäriverkkoon. Jos viemäriverkkoon ei ole mahdollista liittyä, kiinteistöjen tulee tehdä asianmukaiset suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle niin, ettei pohjavesien pilaantumista pääse syntymään. Jätevedet voidaan johtaa tiiviiseen umpisäiliöön, josta jätevedet viedään käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamolle. Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä.

Uudessa hajajätevesiasetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso.

Maanalaiset öljysäiliöt tulee tarkastaa määräysten mukaisesti säännöllisesti ja tarkastusten toteutumisen valvontaa on tehostettava. Öljysäiliöt tulee sijoittaa maanpäälle ja varustaa riittävän tilavilla suoja-altailta sekä ylitäytön estimillä. Pohjavesialueelle ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä. Kiinteistökohtaisesta öljylämmityksestä pohjavesialueilla tulee pyrkiä luopumaan kokonaan. Kiinteistöjen tulee liittyä kaukolämpöverkkoon verkoston alueella tai siirtyä vaihtoehtoisin lämmitysmuotoihin.

Mahdollisen vahingon sattuessa kotivakuutus voi korvata vain esim. tontin ulkopuoliset vahingot, mutta ei tontilla tai rakennuksessa tapahtuneita vahinkoja, minkä vuoksi vakuutustason laajuus kannattaa selvittää etukäteen. Vakuutus ei myöskään välttämättä korvaa aiheutettua ympäristövahinkoa, jos öljysäiliötä ei ole koskaan tarkastettu ja säiliön kunnosta ei muutenkaan ole huolehdittu (esim. Fennia, 2011).

Käytöstä poistetut maanalaiset öljysäiliöt täyttöputkineen tulee poistaa kiinteistöiltä. Öljysäiliöiden poistosta tulee tehdä ilmoitus pelastusviranomaiselle sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tai kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Ympäristönsuojeluviranomainen tai rakennusvalvontaviranomainen voi myöntää hakemuksesta poikkeuksen poistovelvoitteesta, mikäli poikkeamisesta ei arvioida aiheutuvan ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitettujen lämpökaivojen poraaminen on muuttunut luvanvaraiseksi. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos on tullut voimaan 1.5.2011. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta. Valtakunnallista ohjeistusta lämpökaivojen sijoittamisesta pohjavesialueille ei ole annettu. Ohjeistuksen tarve on kuitenkin tiedostettu ja SYKE:n julkaisemaa Lämpökaivo-opasta (2009) on tarkoitus päivittää tältä osin. Päivitystyö on tarkoitus aloittaa vuonna 2012.

Etelä-Savon ELY-keskuksen alustavan käsityksen mukaan kuntien tulisi ELY-keskuksen lausunto/kommentti kaikista I ja II luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista. Nykyisten tai tulevien vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeille tai arvioidulle "lähialueelle" järjestelmiä ei tulisi rakentaa, mutta jos välttämättä halutaan rakentaa, tulee siihen olla vesilain mukainen lupa AVI:lta. Lähisuojavyöhykkeiden ulkopuolella rakentamisesta tehdään tapauskohtaista harkintaa.

Pohjavesialueelle ei tule imeyttää kuin puhtaita hulevesiä. Mahdollisesti likaantuneet hulevedet (esim. asfaltoitujen alueiden hulevedet) tulee ensisijaisesti johtaa pois pohjavesialueelta tai puhdistaa ennen imeyttämistä. Liikaantuneita hulevesiä ei saa imeyttää pohjavesialueelle.

Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia kaatopaikkoja, hautausmaita tai vapaa-ajan alueita, jotka aiheuttavat vaaraa pohjavedelle. Mikäli pohjavesialueilla on ko. alueita, alueita ei tule laajentaa.

Pohjavesialueilla kaavoitusta tulee ohjata niin, että erityisesti pohjaveden muodostumisalueelle jää mahdollisimman paljon luonnontilaista aluetta, jotta pohjavettä pääsee imeytymään muodostumaan.

3.2 Liikenne, tien- ja kadunpito

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville rauta- ja maanteille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi. Mikäli tie tai rautatie päätetään rakentaa pohjavesialueelle, on tie- ja rata-alueille rakennettava riittävät suojaukset. Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Tie- ja rata-alueilla, joilta riittävät suojaukset puuttuvat, tulee suojaukset rakentaa kunnostusten yhteydessä. Teiden suojaukset on rakennettava siten, että ne suojaavat kemikaalionnettomuuksien lisäksi myös liukkauden torjunnassa käytetyiltä suoloilta. Tiedot suojauksista on aina toimitettava myös pelastusviranomaiselle.

Uusien teiden rakentamisen yhteydessä on pyrittävä suunnittelu- ja rakenneteknisin keinoin tekemään mahdollisimman vähän massansiirtoja ja leikkauksia, jotta vältettäisiin maamassojen pidättämän kloridin joutuminen takaisin kiertoon ja pohjaveteen.

Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden ja ratojen varsiin. Merkit tulee asentaa ajosuuntaan nähden siten, että ne näkyvät. Alueiden liukkaudentorjunnassa riskialttiimmilla alueilla tulee siirtyä pohjavedelle haitattomamman kaliumformiaatin käyttöön. Vaarallisten aineiden kuljetus on kiellettävä, mikäli voidaan käyttää korvaavaa kuljetusreittiä.

3.3 Maa-ainesten otto

Pohjavesialueiden luonnontilaisilla alueilla sekä pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei tule sallia maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa.

Ottamisalueille koko pohjavesialueella on vaadittava asianmukaiset ottamissuunnitelmat. Ottamisalue ja otto-alue tulee merkitä selvästi maastoon. Ottamisalueelta poistettavat pintamaat varastoidaan ottamisalueen reunoille. Pintamaiden poisto tehdään mikäli mahdollista ottamisen edetessä. Muuta ylijäämämaiden varastointia ja käsitteilyä ei tule tehdä ottamisalueella. Ottaminen tulee toteuttaa siten, ettei rikota tiiviitä reuna-alueiden maakerroksia, minkä seurauksena pintavesiä kulkeutuisi pohjavesialueelle tai pohjavettä virtaisi pois pohjavesialueilta. Suojakerrosten paksuuden tulee olla vähintään neljä metriä, ja sen toteutumista on seurattava ja tietoja pidettävä yllä. Otto-alueen portilla on oltava kilpi, jossa on ottamisalueen luvan haltijan yhteystiedot. Uusissa luvissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjavedentarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa. Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laatua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa.

Polttoaineiden ja muiden ympäristölle haitallisten aineiden säiliöt on sijoitettava riittävän tilaviin suoja-altaisiin ja ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Säiliöiden tulee olla II-vaipallisia säiliöitä. Toiminnan aikaiseen öljyvahinkojen torjuntaan ja ennaltaehkäisyyn tulee luvissa kiinnittää erityistä huomiota. Murskauslaitteistojen tulee olla sähkökäyttöisiä. Alueella tulee aina olla varattuna öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta. Toiminta-alueen jätehuolto on järjestettävä kunnan jätehuoltomääräysten mukaisesti. Ongelmajätteet on pidettävä erillään ja sijoitettava omiin säiliöihinsä tai keräysvälineeseen. Mainitut jätteet on poistettava toiminta-alueelta vähintään kaksi kertaa vuodessa tai jos niitä syntyy vähäisiä määriä, kerran vuodessa.

Ottamisalue tulee jälkihoitaa ottamisen päätyttyä tai vaihteittain jo ottamisen aikana. Eri ottamisalueille tulee suunnitella oikeanlainen jälkikäyttö.

Ottamisalueella on tehtävä vähintään alku- ja lopputarkastus.

Ajantasaiset ohjeet ottamistoimintaan liittyvistä suojakerrospaksuuksista, suojaetäisyyksistä, jälkihoidosta ym. löytyvät ympäristöministeriön (2009) ohjeesta Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten.

3.4 Yritystoiminta

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevä tai varastoiva laitos tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Tuotantolaitosta ei saa ilman erityistä perusteltua syytä sijoittaa pohjavesialueelle, jollei kemikaalien ominaisuuksien perusteella voida osoittaa, ettei pohjavesille aiheudu vaaraa. Taloudelliset syyt yksinään eivät ole riittävät peruste laitoksen sijoittamiseksi pohjavesialueelle. Laitoksen sijoittamisessa pohjavesialueelle tulee huomioida Turvatekniikan keskuksen ohje K3-2006. Toiminnanharjoittajan on osoitettava, että muitakin vaihtoehtoja laitoksen tai varaston sijoittamiseksi sekä siirtymistä haitattomampien kemikaalien käyttöön on selvitetty.

Teollisuuslaitosten ympäristöluvuissa tulee edellyttää pohjaveden laadun tarkkailua. Ympäristöluvassa on kiinnitettävä erityistä huomiota kemikaalionnettomuuksien ehkäisyyn edellyttämällä selkeitä ajoväyliä, päällystettyjä kuljetus- ja käsittelyalueita, hulevesiviemärointiä sekä kemikaalisäiliöiden tiiviitä suoja-altaita. Kemikaali-, öljy- ja ongelmajätteet tulee varastoida allastetuissa, tiivispohjaisissa ja katetuissa tiloissa. Myös sisätiloissa varastoitaville kemikaaleille tulee olla suoja-altaat, jos niiden läheisyydessä on avonaisia lattiakaivoja. Mahdollisen tulipalon yhteydessä syntyvät sammutusvedet tulee ottaa huomioon. Toiminta tulee järjestää rakenteellisin ja käyttöteknisin toimenpitein sellaiseksi, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Jakeluasematoimintaa ei tule sijoittaa pohjavesialueelle.

Autojen ammattimaista pesupaikkojen sijoittamista pohjavesialueelle tulee harkita yhtä tiukoin kriteerein kuin jakeluasemankin sijoittamista. Pesuhalleissa käytettävät kemikaalit eivät välttämättä pidäty öljynerottimeen. Jätevesien käsittely ja johtaminen on järjestettävä siten, etteivät kemikaalit pääse missään olosuhteissa maaperään ja pohjaveteen. Pesuhallin lattiarakenteissa ja viemäroinnissä on sovellettava kaksoispidätyksen periaatetta.

Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa tulee olla hälytysjärjestelmät, joita tulee huoltaa ohjeiden mukaan. Erottimien hälytykset tulee ohjata sellaiseen paikkaan, jossa on jatkuva valvonta hälytyksen nopeasti toteamiseksi.

3.5 Muuntamot

Pohjavesialueelle ei tule rakentaa uusia suoja-altaattomia muuntamoita.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja pohjavedenottamot siten, että muuntamot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan hienorakeiselle maaperälle ja pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle mahdollisimman kauas vedenottamoista.

Vanhat suojaamattomat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin.

3.6 Maa- ja metsätalous

Uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja -varastoja ei tule ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueelle. Uusille eläinsuojille ja lietesäiliöille on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa.

Alueelle rakennettavien eläinsuojien, lantaloiden ja tuorerehuvarastojen tulee olla niin tiiviitä, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Pohjavesialueella ei saa varastoida lantaa pattereissa. Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava huomioon pohjavesien suojelun tarpeet.

Pohjavesialueilla olevien peltojen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti.

Kasvinsuojeluaineina pohjavesialueilla saa käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä aineita.

Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelmassa (Petäjä-Ronkainen ja muut, 2010) esitetään lannoitusta rajoitettavaksi I-luokan pohjavesialueiden lisäksi myös II-luokan alueilla, jossa sitä tehtäisiin vain tarpeellisissa tapauksissa. Metsätalouden osalta ojitusten haittoja esitetään vähennettäväksi estämällä humusvesien imeytymistä pohjavesialueelle. Ole-massa olevien ojien haittoja voitaisiin poistaa esimerkiksi muuttamalla vesien johtamista tai estämällä humuspitoi-sen pintaveden pääsy pohjaveteen tiivistämällä tai putkittamalla oja.

Metsänhoidossa tulisi suosia mahdollisuuksien mukaan luontaista uudistumista. Hoidossa tulisi pidättäytyä maan muokkauksesta sekä tulisi välttää laajoja avohakkuita. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta. Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästys-tä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan (Metsätalou-den kehittämiskeskus Tapio, 2006). Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Valtioneuvoston päätös vesien-suojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan lannoitteiden

käyttöä tulisi välttää tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sekä huolehtia siitä, ettei pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheudu. Etenkin typpilannoitteiden käyttöä tulisi välttää, koska haitallinen nitraatti voi huuhtoutua pohjaveteen. Nitraatti pidättyy ainoastaan kasveihin ja voi siten kulkeutua vedenottamolle. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita.

4. ALUEELLA TEHDYT TUTKIMUKSET

4.1 Lähtöaineisto

Vilkonharjun pohjavesialue sijaitsee noin 5 km Hirvensalmen kirkonkylästä koilliseen. Pohjavesialueen sijainti on esitetty liitteessä 1.

Alueella tehdyt pohjavesiselvitykset ja muut tutkimukset on esitetty alla. Alueen maaperää ja pohjavettä on tutkittu myös muutamien riskitoimintojen yhteydessä.

Tietoja on kerätty lisäksi ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä ja aineistoista, kuten valtakunnallisesta pohjavesitietojärjestelmästä (POVET), maaperän tilan tietojärjestelmästä, valvonta- ja kuormitustietojärjestelmästä (VAHTI) ja vesihuoltolaitostietojärjestelmästä (VELVET). Maa-aineslupatilanne on selvitetty NOTTO-rekisteristä. Lisäksi tietoja on saatu kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmista. Öljysäiliö- ja kemikaalitiedot on saatu Etelä-Savon pelastuslaitokselta. Maakäytön lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2006 -aineistoa (CLC2006), joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitetieto-kanta.

Pohjavesialueet on rajattu pääsääntöisesti 1:20 000 -mittakaavaisille kartoille ja muutettu numeerisiksi niiltä. Käytettäessä pohjavesialueiden paikkatietoaineistoja muiden aineistojen yhteydessä on huomioitava eri aineistojen tarkkuus (Britschgi ja muut, 2009).

Vilkonharjun pohjavesialueella tehdyt pohjavesiselvitykset ja muut tutkimukset

- 82142793 Vilkonharjun pohjavesialue, Hirvensalmi, pohjavesitutkimus, 2012. Ramboll.
- 5 T-0012 Hirvensalmi, Vilkonharjun pohjavesitutkimus, 2006
- NO1402 Hirvensalmen kunta, alustava pohjavesitutkimus, 1983
- E12005 Eräät orgaaniset ja epäorgaaniset haitta-aineet Etelä-Savon vedenottamoiden raaka- ja pohjavesissä, 2005
- Asko Oy, Vilkon Sahan maaperä- ja pohjavesitutkimus. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1997.

4.2 Suunnitelman yhteydessä tehdyt tutkimukset ja selvitykset

Vanhojen soranottoalueiden kartoitus ja kunnostusjärjestyksen laatiminen sisältyi tähän työhön. Tiedot riskitekijöistä koottiin hankkeen yhteydessä. Koskisen Oy:ssä tehtiin yrityskäynti 19.6.2012. Maastokäynnit pohjavesialueelle tehtiin 21.6.2012 ja 18.9.2012.

5. ALUEEN GEOLOGIA JA POHJAVESIOLOSUHTEET

5.1 Geologia

Vilkonharjun pohjavesialueella tutkimuksia on tehty vuosina 1983, 2006 ja 2012. Seuraavat tiedot perustuvat pääosin vuonna 2006 (Pöyry Environment Oy, 2006) ja vuonna 2012 (Ramboll, 2012) tehtyihin pohjavesitutkimuksiin.

Vilkonharju on polveileva pitkittäisharju, joka rajautuu molemmin puolin Puulaveteen. Komeimmillaan harju on Kotkatveden ja Vilkonlahden välissä, jossa sen laki nousee yli 20 metriä vesistöjen yläpuolelle. Pohjoisempana muodostuma laajenee leveämmäksi johtuen kalliopinnan noususta.

Vuoden 2006 tutkimuksissa maaperän kerrospaksuudet olivat 7,6–29 metriä. Maaperä on pääosin karkeaa kivistä hiekkaa sekä karkeaa hiekkaa ja soraa.

5.2 Hydrogeologia

Vilkonharjun pohjavesialue on vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (II luokka). Muodostuma on tyypiltään pohjavettä ympäristöönsä purkava (antisynkliininen). Pohjavesialueen pinta-ala on noin 2 km² ja muodostumisalueen pinta-ala noin 1,2 km². Muodostuvan pohjaveden määrä on arviolta 1100 m³/d. Pohjavesialueen rajausta on muutettu 30.9.2007, jolloin osa pohjoispäästä jäi pois. Ennen rajauseräilyä arvio oli noin 1400 m³/d. Pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on liitteessä 2.

Vuonna 1983 tehtyjen tutkimusten mukaan pohjavesialueella on kalliokynnyksiä. Vuoden 2006 kairauksissa ei havaittu kalliokynnyksiä, jotka estäisivät pohjaveden virtausta. Pohjavesipinta alueella on hyvin tasainen: suurin ero vedenpinnoissa on noin metri (liite 2). Vesipinnat havaintoputkissa ovat hyvin lähellä Puulan vedenpintaa, mikä viittaa hyvin pohjavesiyhteyksiin muodostumassa sekä muodostuman ja järven välillä. Lammet edustavat orsiveisiä.

Havaintopisteessä PE1 etelään pohjavesi virtaa harjun kulkuun nähden poikittain. Pohjavesi virtaa länsipuolen Vilkonsuolta harjun poikki, josta purkautuu Puulaan harjun itäreunalla. Pisteiden PE1, PE2 ja PE4 välisellä alueella ei havaittu muodostumaan nähden poikkisuuntaista virtausta.

Selkeitä pohjaveden purkautumiskohtia ei ole tiedossa, mutta alueen keskiosassa on tietoja rannassa tapahtuvasta purkautumisesta (sulapaikkoja talvella). Pohjoisosassa pohjavesi purkautunee järveen itäpuolelle (PE2, PE4), mutta muodostuma saattaa olla ainakin osittain (pisteiden PE3 ja PE5 alueella) vettä ympäristöstään keräävä.

5.3 Vedenlaatu

Vuonna 2006 tutkittiin vedenlaatua havaintoputkista. Näytteistä analysoitiin pH, happi, sähkönjohtavuus, redox ja lämpötila. Pisteissä PE2, PE4 ja PE5 happipitoisuus on pieni (alle 2 mg/l). Pisteissä PE1 ja PE7 happipitoisuus pohjaveden pintaosissa on kohtalainen, mutta pienentyy selvästi syvemmälle mentäessä. Sähkönjohtavuudet ovat melko pieniä, joskin pitoisuudet kasvoivat useissa pisteissä syvemmälle mentäessä. Veden pH-arvot vaihtelivat 6,5 ja 8,5 välillä.

Pisteistä PE1...PE8 tutkittiin happipitoisuus, sähkönjohtavuus, sameus, rauta, mangaani, nitraatti, pH, permanganaattiluku, värikulu ja bakteerit. Rautamääritys ei ole täysin luotettava veden sameuden vuoksi. Liuennta rautaa on näytteissä todennäköisesti niiltä osin kuin veden happipitoisuus on alhainen.

Pisteestä PE1 tutkittiin kloorifenolit ja mineraaliöljyt ja haihtuvat yhdisteet, joita näytteissä ei todettu määritysrajoja ylittäviä pitoisuuksia.

Vuoden 1983 tutkimusten mukaan pisteissä 12 (nykyisen voimassaolevan maa-ainesluvan alueella) ja 18 (välittömästi havaintoputken 17 pohjoispuolella) vedessä oli kenttämittausten mukaan runsaasti rautaa ja vesi oli pahanhajuista. Pisteessä 17 vesi oli hyvälaatuista, talousvedeksi sopivaa.

5.4 Tutkitut vedenottamon paikat

Alueella ei ole vedenottoamoita. Vuoden 2006 vedenjohtavuusmittausten perusteella Vilkonharjulle pisteeseen PE1 olisi rakennettavissa kaivo, jonka antoisuus olisi 3000 m³/d. Myös pisteeseen PE4 olisi mahdollista rakentaa kohtuullisen hyvätuottoinen kaivo (Pöyry Environment Oy, 2006), mutta vedenottoa ajatellen se sijaitsee liian lähellä harjulampea (Ramboll, 2012). Pisteeseen PE1 rakennettavasta kaivosta saattaa alustavasti saada lähes raudatonta vettä 400 – 500 m³/d. Suuremmilla ottomäärillä on mahdollista, että rantaimetyminen nostaa veden humus- ja rautapitoisuuksia. Alueella olisi ehkä mahdollista muodostaa tekopohjavettä rantaimetyksellä tai pintaveden imeyttämällä harjuun, jolloin vettä voitaisiin tuottaa alustavasti arvioiden yli 1000 m³/d. Imeytys olisi suotuisinta järjestää alueen pohjoisosaan, pisteen PE5 alueelle tai pohjoisemmas. Puulan vesi on tutkimusten mukaan hyvälaatuista tekopohjaveden tuottamiseen. Mm. humuksen (COD_{Mn}) määrä on melko pieni (5 - 6,7 mg/l) ja kokonaisuus (0,29 -0,45 mg/l) ja väri (15 -30) alhaiset. Rannassa sijaitsevien yksityiskaivojen vedenlaatu voi kuitenkin heikentyä järviveden imeytyessä muodostumaan. Alueella olisi syytä järjestää koepumppaus (Pöyry Environment Oy, 2006).

Pohjavesitutkimuksia jatkettiin vuonna 2012, jolloin tarkoituksena oli löytää aiemmin tutkitulle pisteelle PE4 korvaava vedenantoisuudeltaan ja laadultaan parempi vedenottoaivon paikka. Pohjavesialueen koillisosassa järven lahtien välisellä kannaksella tehtiin maaperäkairaus tärykairauskalustolla neljässä pisteessä maalajien ja maaperän kerrosrakenteen selvittämiseksi. Tutkimuspisteet on numeroitu 1/12...4/12 ja niiden sijainti on esitetty liitteessä 2. Kairausten perusteella parhaaseen pisteeseen HP 1/12 asennettiin pohjaveden havaintoputki (Ramboll, 2012).

Pisteet PE1 ja HP 1/12 soveltuvat vedenottoon. Tutkittujen vedenottopaikkojen valuma-alueet ovat suuruudeltaan samaa luokkaa ja molemmilla alueilla arvioidaan pinta-alan sekä maalaji- ja sadantatietojen perusteella muodostuvan pohjavettä sadannasta noin 200 m³/d eli yhteensä noin 400 m³/d. Pisteiden PE1 kohdalla pohjaveden luonnollinen virtaussuunta on itään kohti järveä, mutta vedenottolanteessa pohjavettä voi virrata ottamolle harjun suunnassa kauempaa pohjoisen ja etelän suunnasta otetusta vesimäärästä ja sen aiheuttamasta pohjavedenpinnan alenemasta riippuen. Pohjavesialueen eteläpäässä oleva saha ei ole tutkittujen vedenottamopaikkojen valuma-alueella. Sahan alueelta pohjaveden virtaus suuntautuu itään, jossa pohjavesi purkautuu Puulaveteen (Ramboll, 2012).

Vedenottoa voidaan molemmissa tutkituissa kohteissa tehostaa muodostamalla tekopohjavettä. Tekopohjavettä voitaisiin muodostaa rantaimetystekniikalla, jossa järvivettä imeytetään harjuun laskemalla pohjaveden pinta vedenotolla järven pinnan alapuolelle. Puulaveden Kotkatvesi soveltuu veden laadun suhteen hyvin tekopohjaveden raakavedeksi mm. alhaisen humuspitoisuuden (COD_{Mn} alle 7 mg/l) ansiosta. Pisteiden PE1 ja HP 1/12 valuma-alueilla saattaa olla myös mahdollista muodostaa tekopohjavettä pintaimetyksellä, mikäli imeytykseen soveltuva alue löydetään. Alueella olisi syytä järjestää koepumppaus, jossa alueelta rantaimetyksen avulla käyttöön saatava vesimäärä tutkitaan. Koepumppauksen avulla saadaan selvyyttä käyttöön saatavan veden määrästä ja laadusta sekä vedenoton ympäristövaikutuksista vedenoton lupahakemusta varten. Alustavan arvion mukaan rantaimetystä hyödyntäen vedenottomäärä voidaan kaksinkertaistaa luontaisesti (400 m³/d) muodostuvaan pohjaveden määrään nähden ilman merkittävää rauta- ja mangaanipitoisuuksien kohoamista. Tällöin ilman käsittelyä hyvälaatuisena käyttöön saatavaksi vesimääräksi pisteiltä PE 1 ja HP 1/12 arvioidaan alustavasti yhteensä enintään 800 m³/d. Suurempia vesimääriä otettaessa pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet tulevat todennäköisesti kohoamaan. Rantaimetystä kahdesta tutkitusta vedenottoaivosta hyödyntäen ja poistamalla vedestä rauta ja mangaani arvioidaan alueelta alustavasti saatavan vettä ainakin 2000 m³/d. Tärkeä selvitettävä asia tulee olemaan orgaanisen aineksen puhdistuminen rantaimetyksessä (Ramboll, 2012).

6. MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

6.1 Maankäyttö

Vilkonharjun pohjavesialueen maankäyttötiedot on esitetty taulukossa 6.1.1. Lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2006 -aineistoa (CLC2006), joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitetietokanta. Vilkonharjun pohjavesialueella vähäinen asutus on keskittynyt vesistöjen rannoille. Valtaosa alueesta on metsätalouskäytössä. Maa-aineksia alueelta on otettu lähinnä alueen keskiosassa runsaasti; noin 5 % pohjavesialueen pinta-alasta ja noin 7 % muodostumisalueen pinta-alasta on maa-ainesten ottoalueita. Peltoja on alueen pohjois- ja eteläosissa pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella. Alueen eteläosassa on saha-alue.

Taulukko 6.1.1. Maankäyttö Vilkonharjun pohjavesialueella. (CLC2006)

Maankäyttötiedot	Pinta-ala	Tiiviisti rakennetut asuinalueet	Väljästi rakennetut asuinalueet	Peltoviljely	Metsätalous	Maa-ainestenotto	Vesistöt	Teollisuuden ja palveluiden alueet	Urheilu- ja vapaa- ajan toiminta-alueet
	ha	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha, (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Pohjavesialue	198	0 (0)	7,31 (3,69)	9,81 (4,95)	118,25 (59,68)	9,25 (4,67)	21,00 (10,60)	8,56 (4,32)	10,31 (5,21)
Muodostumisalue	121	0 (0)	5,25 (4,35)	0,31 (0,26)	78,00 (64,60)	8,75 (7,25)	0,63 (0,52)	8,13 (6,73)	8,69 (7,19)

6.2 Kaavoitus

Kaavoituksella voidaan vaikuttaa pohjavesialueen maankäyttöön tehokkaasti. Maakunta- ja yleiskaavoilla voidaan määrittää alueelle tulevat toiminnot ja tarkemmilla kaavoilla täsmentää rakentamista ja maankäyttöä koskevia ohjeita. Maankäyttöä ohjataan lisäksi kunnan rakennusjärjestyksellä.

Kaavoituksessa osoitetut toiminnot eivät saa aiheuttaa pohjaveden tai ympäristön pilaantumisvaaraa ja siksi kaavoitus tulee perustua riittäviin geologisiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Pohjavesialuetta kaavoitettaessa on arvioitava hankkeen vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Edellytyksenä pohjavesivaikutusten arvioinnille on, että vähintään alueen maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, virtaussuunta, pohjaveden laatu ja vedenottomot lähisuojavyöhykkeineen tunnetaan. Kaavoituksessa tulee mahdollistaa pohjaveden suojeleminen myös riittävin kaavamääräyksin. Pohjavesialueiden rajaaminen tulee merkitä kaikkiin kaava-asteisiin.

Etelä-Savon maakuntakaava

Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma usean kunnan alueella. Maakuntakaavaa käytetään ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavoja ja ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Etelä-Savon maakuntavaltuusto on hyväksynyt seutukaavan korvaavan maakuntakaavan toukuussa 2009. Ympäristöministeriö on vahvistanut Etelä-Savon maakuntakaavan 4.10.2010 muilta osin paitsi eräiden seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden kohdalta.

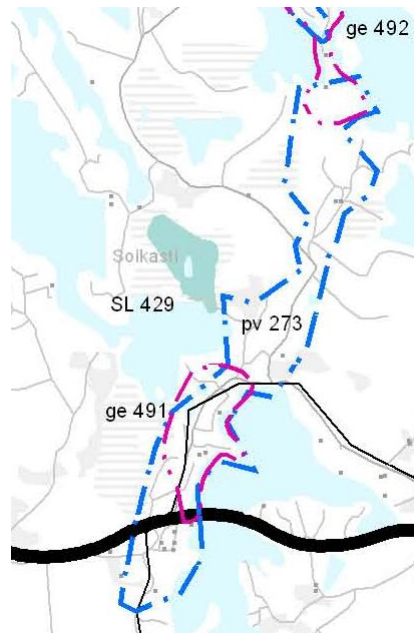
Vilkonharjun pohjavesialue on merkitty maakuntakaavaan pohjavesialueen (pv) kohdamerkinnällä. Kaavaan sisältyvät merkinnät pohjavesialueista, jotka ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä (I luokka) ja vedenhankintaan soveltuvia (II luokka). Pohjavesialueita koskeva suunnittelumääräys on esitetty alla. Lisäksi suositellaan, että pohjavesialueille tulisi laatia suojelusuunnitelma, jota ollaankin nyt laatimassa.

Suunnittelumääräys

Alueelle ei tule sijoittaa pohjaveden laadulle vaaraa aiheuttavaa toimintaa.

Maa-ainesten ottaminen tulee sallia vain maisemointialueille, mikäli se ei vaaranna pohjaveden laatua tai vähennä saatavan pohjaveden määrää.

Kuvassa 6.2.1 on ote maakuntakaavasta Vilkonharjun pohjavesialueella ja taulukossa 6.2.1 kaavan kohteet ja taulukossa 6.2.2 kaavamerkinnät. Pohjavesialue on kaavamerkinnöissä ennen vuotta 2007 tehdyn rajauseräytöksen mukainen.



Kuva 6.2.1. Ote Etelä-Savon maakuntakaavasta ja kaavamerkinnät Vilkonharjun pohjavesialueella.

Taulukko 6.2.1. Etelä-Savon maakuntakaavan kohteet Vilkonharjun pohjavesialueella.

Kohde	Tunnus	Nimi	Huom.
Tieliikenne	st 3.151	Otava - Hirvensalmi – Leivonmäki 431	
Pohjavesialueet	pv 3.273	Vilkonharju	
Arvokkaat geologiset muodostumat	ge 3.491	Vilkonharju	
Jäte- ja vesihuolto	v 3.394	Hirvensalmi - Mikkeli	Päävesijohto

Taulukko 6.2.2. Etelä-Savon maakuntakaavassa Vilkonharjun pohjavesialueella sijaitsevat pohjaveden suojelun kannalta oleelliset kaavamerkin-
nät ja -määräykset

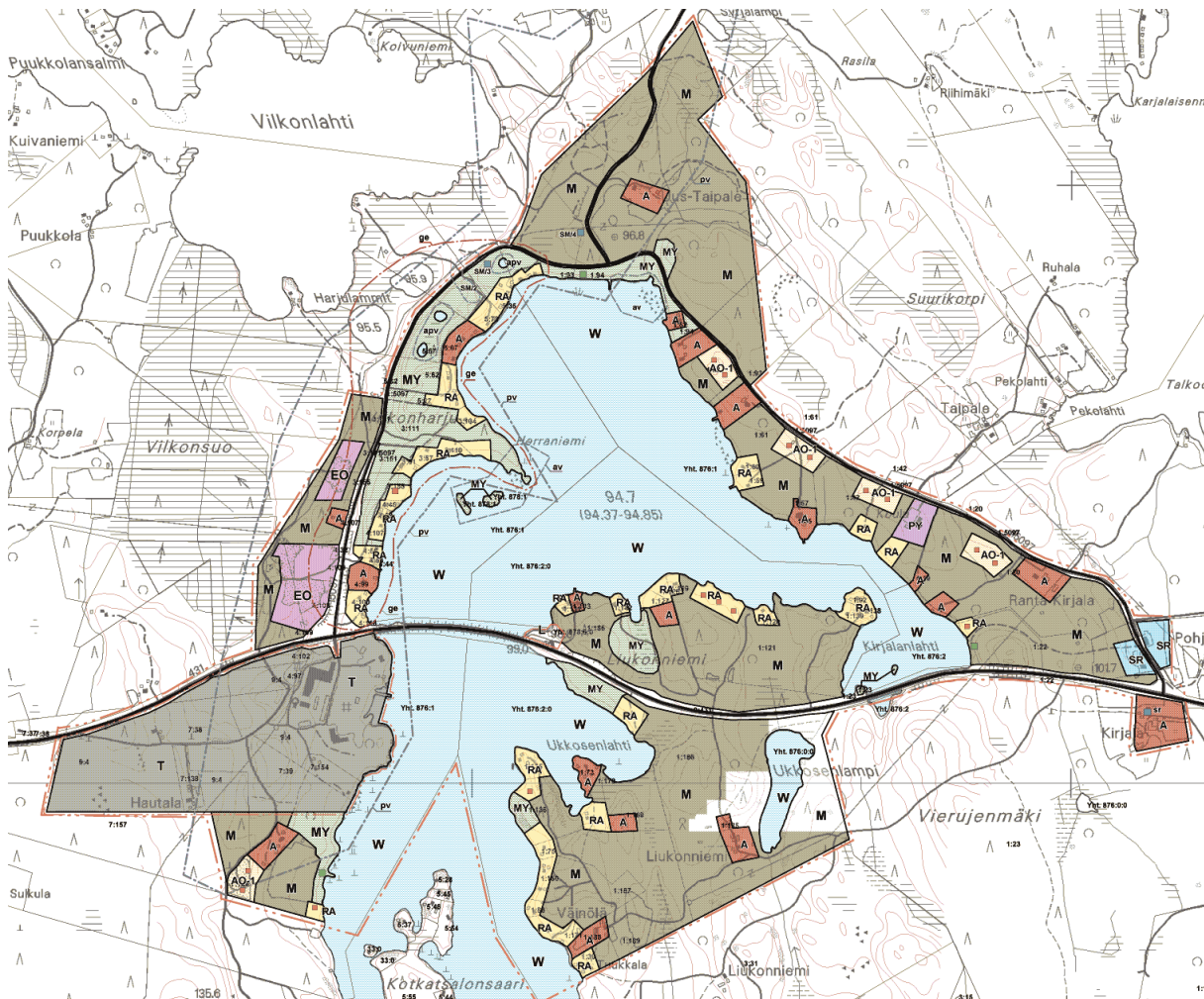
Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja mahdolliset rakentamis- ja suunnittelumääräykset
<p>ge</p> <p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita harjualueita.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p>Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen maisemakuvan, luonnonkauneuden, geologisten muodostumien sekä erikoisten luonnonolosuhteiden ja -esiintymien säilyminen.</p> <p>Suositus</p> <p>Erityisesti on huomiota kiinnitettävä ehjien harjumuodostumien säilymiseen ja pohjaveden suojeluun</p>

Yleis- ja asemakaavat

Vilkonharjun pohjavesialueella on voimassa Puulan rantaosayleiskaava ja Kirkonkylän seudun ja Vilkonharju-Liukonniemen osayleiskaava.

Kirkonkylän seudun ja Vilkonharju-Liukonniemen osayleiskaava

Hirvensalmen kunnanvaltuusto on hyväksynyt Kirkonkylän seudun ja Vilkonharju-Liukonniemen osayleiskaavan 25.9.2006 (§ 32). Osayleiskaava Vilkonharjun pohjavesialueella on esitetty kuvassa 6.2.3, kaavamerkin-
nät kuvassa 6.2.4 ja pohjaveden suojelun kannalta oleelliset määräykset/suositukset taulukossa 6.2.4. Kaavan Vilkonharjun maa-ainestenottoalueet (EO) sijoittuvat maakuntakaavassa (osittain) geologisesti arvokkaaseen muodostumaan, kuten myös osayleiskaavassa (ge; Suositus: ei maa-ainestenottoa).



Kuva 6.2.3. Kirkonkylän seudun ja Vilkonharju-Liukonniemen osayleiskaava Vilkonharjun pohjavesialueella.

A	ASUINRAKENNUSTEN TAI MAATILAN TALOUSKESKUSTEN ALUE	ge	ARVOKAS HARJUALUE Alueella on voimassa maa-ainelain 3 §:n mukaiset aineisten ottamista koskevat rajoitukset.
AO-1	YLEISKAAVALLA SUUNNITELTU UUSI ERILLISPIENTALOJEN ALUE Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 5000 m ² . Yleiskaavalla suunnitellut uudet rakennuspaikat on merkitty punaisella neilillä.	pv	VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE Alueella on kielletty sellainen rakentaminen ja muut toimenpiteet, joista voisi aiheutua vesilain 1. luvun 18 § ja ympäristönsuojelulain 1. luvun 7 § ja 8 § tarkoitettuja seurauksia.
RA	LOMA-ASUNTOALUE Yleiskaavalla suunnitellut uudet rakennuspaikat on merkitty punaisella neilillä.	w	VESIALUE
T	TEOLLISUUSRAKENNUSTEN ALUE	apv	ARVOKAS PIENVESISTÖ Alueella sijaitsee luonnonsuojelulain, metsälain 10 §, vesilain 2 §, 17 §, 17 a § mukaisia kohteita, jotka tulee huomioida toimenpiteitä suunniteltaessa ja suoritettaessa.
EO	MAA-AINESTEN OTTOALUE	av	ARVOKAS VESISTÖALUE Alue tulee säilyttää mahdollisimman luonnontilaisena.
SM	MUINAISMUISTOLAIN RAUHOITAMA KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖS		
M	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. MRL 72 §:n nojalla alueen rantavyöhykkeellä on muu kuin 72 § 3 mom. mukainen rakentaminen kielletty. Poikkeuksena on yleiskaavan rantavyöhykkeellä ennen 1.1.1997 olemassa olleeseen asuinrakennukseen tai maatilaaan liittyvän enintään 25 k-m ² :n suuruisen saunarakennuksen rakentaminen. Yleiskaavassa suunnitellut rantasaunan (25 k-m ²) rakennuspaikat on merkitty vihreällä neilillä.		
MY	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Ympäristöarvot tulee huomioida toimenpiteitä suoritettaessa. MRL 72 §:n nojalla alueen rantavyöhykkeellä on muu kuin 72 § 3 mom. mukainen rakentaminen kielletty. Alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus. Yleiskaavassa suunnitellut rantasaunan (25 k-m ²) rakennuspaikat on merkitty vihreällä neilillä.		

Kuva 6.2.4. Kaavamerkinnot Kirkonkylän seudun ja Vilkonharju-Liukonniemen osayleiskaavasta Vilkonharjun pohjavesialueella.

Taulukko 6.2.4 Kirkonkylän seudun ja Vilkonharju-Liukonniemen osayleiskaavan kohteet ja pohjaveden suojelun kannalta oleelliset määräykset/suosituksot Vilkonharjun pohjavesialueella.

Kaavamerkinnot	Pohjaveden suojelun kannalta oleelliset kaavamääräykset suosituksot
pv = Pohjavesialue	Alueella on kielletty sellainen rakentaminen ja muut toimenpiteet, joista voisi aiheutua vesilain 1. luvun 18 § ja ympäristönsuojelulain 1. luvun 7 § ja 8 § tarkoitettuja seurauksia.
ge = Arvokas harjuaue	Suositus: ei maa-ainestenottoa, rakentaminen maltillista, merkintä ge Peruste: maa-ainesL 3§, seutukaavan ah
apv = Arvokas pienvesistö	Apv-alueelle on annettu määräys: Alueella sijaitsee luonnonsuojelulain, metsälain 10 §, vesilain 2 §, 17 §, 17 a § mukaisia kohteita, jotka tulee huomioida toimenpiteitä suunniteltaessa ja suoritettaessa.
av= Arvokas vesistöalue	Av-alueelle on annettu määräys alueen säilyttämisestä mahdollisimman luonnontilaisena.

Kaava-alueella on ympäristöarvoiltaan merkittäviä kohteita:

Vilkonharju

Arvokas vesimaisemaan rajoittuva harjumuodostuma. Rannat ovat täynnä kesämökkejä. Myös Vilkon saha ja laajaa maa-ainesten ottoa sijaitsee lähialueella.

Suositus: ei maa-ainestenottoa, rakentaminen maltillista, merkintä ge

Peruste: maa-ainesL 3§, seutukaavan ah

Vilkonharjun suppalammet

Vilkonharjun pohjoispää Herrainniemen kohdalta pohjoiseen on harjukson parhainta osaa. Kumpareet nousevat paikoin jyrkkäsivuisina ja korkeina painuen taas alas suppalammiksi. Alueella ei todettu sellaisia kasvilajeja, jotka rajoittaisivat maankäyttöä. Alue on kuitenkin maisemallisesti merkittävä. Erityisesti suppalampien ympäristö tulisi rauhoittaa rakentamiselta.

Suositus: ei rakentamista tai maa-ainestenottoa, merkintä ge / apv

Peruste: maa-ainesL 3§, seutukaavan ah, ympäristöinventointi 2004

Herraniemen kärki

Herraniemen kärki on kuikan reviiä ja ilmeinen pesimäpaikka. Alue tulisi jättää rakentamatta. Kuikka (*Gavia arctica*) on luonnonsuojeluasetuksen uhanalaisten lajien listalla. Pitkä rakentamaton rantaviiva on eheä ja ilmeisesti yhteiskäytössä. Rantaa ei tulisi sulkea yleisestä käytöstä rakentamisella. Erityisesti rannan koillisosa tulisi säilyttää yleisessä käytössä, koska maantieltä tulee pistotie rantaan helpottaen rantaan pääsyä. Yhtenäisen hiekkaranta on myös maisemallisesti merkittävä tekijä alueella.

Suositus: ei rakentamista, yhteiskäyttö, merkintä ge / av

Peruste: ympäristöinventointi 2004

Sahan ympäristö

Vilkonharjun eteläpää on tuoretta kangasta, jossa on paikoin kuivan kankaan piirteitä. Sahalta etelään päin harjujakso vajoaa alaspäin. Lähempänä rantaa metsätyppi muuttuu reheväksi lehtomaiseksi kankaaksi, jonka vaativimpia lajeja olivat mm. lehdokki (*Platanthera bifolia*) ja sudenmarja (*Paris quadrifolia*). Sorakuoppien maisemoinnissa olisi tarkemmin katsottava, minkälaista maa-ainesta entisen soraharjun pohjalle ajetaan. Ravinteikkaan maan loppusijoituspaikka ei tulisi olla pohjavesivarannon päällä.

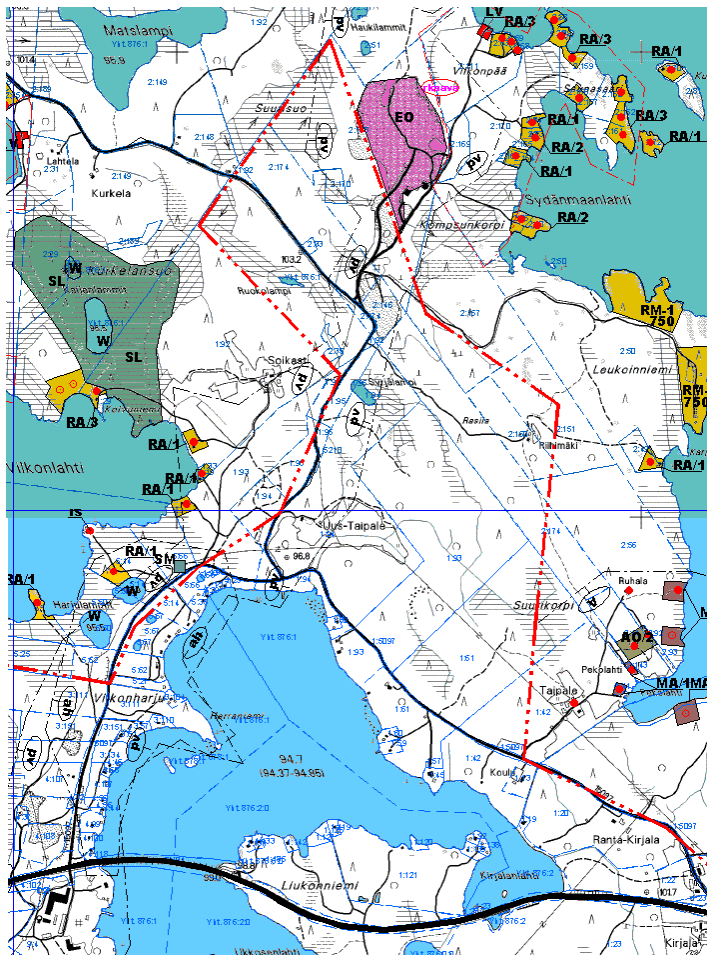
Suositus: teollisen ympäristön sovittaminen luonnonympäristöön, soranottoalueen maisemointi.

Pohjavesialueen eteläosaan Vilkon sahan alueelle on laadittu oma asemakaava.

Metsänhoidossa maa- ja metsätalousalueilla noudatetaan metsätalouden kehittämiskeskus Tapion antamia metsänhoitosuosituksia ja erityisesti rantametsiä koskevia metsänhoitosuosituksia ja metsälakia.

Puulan rantaosayleiskaava

Vilkonharjun pohjavesialueen pohjois- ja luoteisosassa on voimassa Puulan rantaosayleiskaava (tullut voimaan 18.2.2004 lukuun ottamatta tilan Halmesaari Rn:o 7:135 osalta ja tilojen Pohjoisniemi Rn:0 1:1 ja Lammintaus Rn:o 1:5 osalta).



Kuva 6.2.5. Puulan osayleiskaava Vilkonharjun pohjavesialueella.

Taulukko 6.2.5 Puulan rantaosayleiskaavan kohteet ja pohjaveden suojelun kannalta oleelliset määräykset/suositukset Vilkonharjun pohjavesialueella.

Kaavamerkintä	Pohjaveden suojelun kannalta oleelliset kaavamääräykset suositukset
pv = pohjavesialue	Uudisrakentaminen pohjavesialueella edellyttää jätevesien käsittelymenetelmille kunnan terveys- ja ympäristöviranomaisten hyväksynnän.
ah = Arvokas harjuaue	Alueen maankäytössä ja rakentamisessa tulisi ottaa huomioon sen maisemalliset arvot.

Pohjavesialueen eteläosaan Vilkon sahan alueelle on laadittu oma asemakaava.

Rakennusjärjestys

Maankäyttöä ohjataan myös kunnan rakennusjärjestyksellä. Rakennusjärjestykseen tulisi sisällyttää tarkat ohjeet, joilla säädellään pohjavesialueelle rakentamista.

Hirvensalmen kunnan rakennusjärjestys on hyväksytty valtuustossa 24.5.2004 ja se on astunut voimaan 1.7.2004.

Ennakoiva pohjaveden suojele

Pohjavesialueiden maankäyttöä suunniteltaessa on arvioitava kaavan vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja. Pohjavesialueille saa kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan silloin, kun pystytään aukottomasti osoittamaan, että teollisuuden toiminnasta ei aiheudu pohjavesialueille riskiä.

Riskitoiminnoille tulee kaavoituksessa osoittaa riittävästi paikkoja pohjavesialueiden ulkopuolella.

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville teille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

Mikäli maankäytön suunnittelun kohteena olevan alueen pohjavesiolosuhteita ei tunneta riittävällä tarkkuudella pohjaveden suojelun takaamiseksi, tulee pohjavesiolosuhteet selvittää maankäytön suunnittelun yhteydessä.

Rakennusjärjestykseen tulee sisällyttää tarkat ohjeet, joilla säädellään pohjavesialueelle rakentamista. Rakennusjärjestyksessä tulee kiinnittää huomiota muun muassa jätevesien käsittelyyn ja johtamiseen, viemäreiden tiivytteen, polttoöljysäiliöiden suojaukseen ja rakennustoiminnan vaikutukseen pohjaveden pinnan tasoon.

Toimenpiteet - Kaavoitus

- Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja.
- Pohjavesialueet tulee osoittaa kullakin kaavatasolla asianmukaisin merkinnöin. Tarpeen vaatiessa kaavoituksessa voidaan käyttää pohjaveden suojeleluun liittyviä tai sitä koskevia kaavamääräyksiä.

7. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT SEKÄ TOIMENPIDESUOSITUKSET NIIDEN POISTAMISEKSI

7.1. Yleistä Vilkonharjun riskikohteista

Vilkonharjun pohjavesialuetta ei ole luokiteltu riski- eikä selvityskohteeksi (Vesienhoitolaki 1040/2006, 7 §). Pohjavesialueen riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukossa 7.1.1 (riskitekijöiden tarkistusaika 11.09.2007). Riskikohteet ovat kartalla liitteessä 3. Toimenpideohjelmataulukko on esitetty liitteessä 4.

Taulukko 7.1.1. Riskitekijät ja riskin suuruus Vilkonharjun pohjavesialueella (Hertta POVET-tietojärjestelmän 11.09.2007 mukainen). Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski eikä ainetta välttämättä ole todettu alueen pohjavedessä.

Riskitekijä	Riskin suuruus-luokka	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi	Pääasiallinen tilaa heikentävä aine
Maa- ja metsätalous	1	Ei riskiä/riski merkityksetön		
Asutus ja maankäyttö	2	Kohtalainen riski	loma-asutus	ravinteet
Teollisuus ja yritystoiminta	2	Kohtalainen riski	saha-alue	kemikaalit?
Liikenne ja tienpito	2	Kohtalainen riski	seututie harjun päällä, pölynsidonta	kloridi
Kuljetukset maa- ja rautateillä	2	Kohtalainen riski	jonkin verran kuljetuksia	
Maa-ainesten otto	2	Kohtalainen riski	ollut intensiivistä maa-ainesten ottoa	sulfaatti, alumiini, kloridi
Pohjaveden otto	0	Ei toimintaa		
Kokonaisriski	2			
Huomautettavaa	Alueella ei vielä vedenottoa. Tutkittu vedenottopiste vuonna 2007.			

Hirvensalmen kunnanvaltuusto on hyväksynyt ympäristönsuojelumääräykset 2.2.2004. Niitä päivitetään parhaillaan vastaamaan nykyisten määräysten voimaan tulon jälkeen annettuja valtioneuvoston asetuksia mm. kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (VNa 800/2010) ja talousjätevesien käsittelystä haja-asutusalueella (VNa 209/2011).

7.2 Asutus

7.2.1 Jätevedet

Vilkonharjun päällä kulkee suojaputketon paineviemäri, johon on liittynyt noin 20 kiinteistöä (Kiuru & Rautiainen, 2012). Jätevedet käsitellään muutoin kiinteistökohtaisesti. Koskisen Oy:n prosessijätevedet on johdettu syksystä 2011 lähtien kunnalliseen viemäriin laskeutus- ja jäähdytysaltaiden ja kemikaalisytön kautta.

Toimenpiteet - Jätevedet

- Kiinteistöjen tulee tehdä selvitys jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet hajajätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevesijärjestelmästä on oltava ajan tasalla olevat käyttö- ja huolto-ohjeet. Uusi asetus tuli voimaan 15.3.2011 ja kiinteistöt, jotka eivät täytä vähimmäisvaatimuksia jätevesien puhdistustasolle, on saatettava asetuksen mukaisiksi viimeistään viidessä vuodessa asetuksen voimaantulosta.

Ympäristönsuojelumääräysten mukaan:

- Rakennettaessa uudisrakennuksia pohjavesialuerajauksen sisälle edellytetään pohjavesialuerajauksen sisälle jäävillä rakennuspaikoilla, sekä vanhojen 1.4.2004 voimaan astuneiden ympäristönsuojelumääräysten, että uusien käsittelyssä olevien ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti pääsääntöisesti käymälävesien kokoamista umpisäiliöön.
- Pohjavesialueilla on kielletty saostus- ja umpikaivolietteiden sekä kompostoitamattoman jätevedenpuhdistamolietteen levitys.

7.2.2 Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesu

Toimenpiteet - Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesu

Ympäristönsuojelumääräysten mukaan:

- Pohjavesialueilla sekä katu- ja tiealueilla ja muilla yleisessä käytössä olevilla alueilla ajoneuvojen, veneiden, koneiden, mattojen ym. pesu on sallittu vain tähän tarkoitukseen varatuilla alueilla. Ammattimainen tai laajamittainen ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja vastaavien laitteiden pesu kiinteistöllä on sallittu ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla.

7.2.3 Öljy- ja kemikaalisäiliöt

Saha-aluetta lukuun ottamatta pohjavesialueella ei ole muita tiedossa olevia öljy- tai kemikaalisäiliöitä kuin alueen itäosassa sijaitsevalla maatilalla maanpäällinen polttoainesäiliö (1300 l).

Toimenpiteet - Öljy- ja kemikaalisäiliöt

- Pelastuslaitoksen tulee merkitä selvästi pohjavesialueella sijaitsevat säiliöt öljysäiliörekisteriin ja pitää rekisteriä ajan tasalla.
- Öljysäiliöiden omistajien on syytä tarkastaa oma vakuutusturvansa ja sen ehdot vakuutuksesta, sillä korvaukset öljyvahinkotapauksessa eivät ole itsestään selviä, etenkin jos öljysäiliötä ei ole koskaan tarkastettu ja säiliön kunnosta ei muutenkaan ole huolehdittu (esim. Fennia, 2011). Omistaja vastaa myös mahdollisen vuoden aiheuttamista kustannuksista. Vakuutusehdoissa usein edellytetään, että öljysäiliön omistaja tai haltija pitää huolta säiliönsä kunnosta tarkastuttamalla se säännöllisesti viranomaisen hyväksymällä tarkastusliikkeellä. Tarkastuspöytäkirjat tulee säilyttää, sillä ne ovat todisteina säännöllisestä huollosta. Kiinteistönomistajilla voivat säästää kustannuksissa tilaamalla tarkastus yhdessä useammalle saman alueen öljysäiliölle.

Ympäristönsuojelumääräysten mukaan:

- Pohjavesialueella uudet polttoaine- ja kemikaalisäiliöt on sijoitettava maan päälle tiiviisiin suoja-altaisiin ja varustettava ylitäytön estolaittein.
- Pohjavesi- ja ranta-alueella sijaitsevien maanalaisten poltto- ja dieselöljysäiliöiden tarkastuksessa on noudatettava kauppa- ja teollisuusministeriön päätöstä 344/83. Käytöstä poistetut säiliöt tulee kaivaa pois maasta I- ja II-luokan pohjavesialueilla, jos se on mahdollista rakennuksia vaurioittamatta. Käytöstä poistetuista säiliöistä tulee ilmoittaa sekä rakennusvalvonnalle että palo- ja pelastusviranomaisille.

7.2.4 Maalämpöjärjestelmät

Alueella ei tiettävästi ole maalämpöjärjestelmiä.

Toimenpiteet - Maalämpöjärjestelmät

- Nykyisten tai tulevien vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeille tai arvioidulle lähialueelle järjestelmiä ei tulisi rakentaa. Mikäli kuitenkin alueelle halutaan rakentaa järjestelmä, tulee siihen olla vesilain mukainen lupa AVI:lta
- Lähisuojavyöhykkeiden ulkopuolella tehdään tapauskohtaista harkintaa. Kuntien tulee pyytää ELY-keskuksen lausunnon/kommentit kaikista I- ja II-luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista.

7.3 Tienpito ja liikenne

Vilkonharjun pohjavesialueella kulkee Otava-Hirvensalmi-Leivonmäki-seututie 431 noin 670 metrin matkalla. Tie on päällystetty ja kuuluu hoitoluokkaan II. Keskimääräinen vuorokausiliikenne on 1195 ajoneuvoa/vrk, josta raskaanliikenteen osuus on 38 ajoneuvoa/vrk (3 %).

Alueella on myös Vilkonharjun yhdystie 15097 noin 1860 metrin matkalla. Tie on päällystetty noin 700 metrin matkalla ja loput 1160 m on soratietä. Keskimääräinen vuorokausiliikenne on 128 ajoneuvoa/vrk, josta raskaanliikenteen osuus on 10 ajoneuvoa/vrk (8 %). Tie kulkee Vilkonharjun päällä paikoin noin 20 metriä ympäröiviä vesistöjä ylempänä.

Alueella kulkee lisäksi Väisälänsaaren yhdystie 15210 noin 1550 metrin matkalla. Tie kuuluu hoitoluokkaan III. Pohjavesialueella tie on päällystetty noin 560 metrin matkalla ja loput 990 m on soratietä. Keskimääräinen vuorokausiliikenne on 163 ajoneuvoa/vrk, josta raskaanliikenteen osuus on 8 ajoneuvoa/vrk (5 %).

Soraosuuksien pölynsidontaan käytetään yhteensä 0,90 tonnia kalsiumkloridia vuodessa. Päällystetyille teille käytetään liukkaudentorjuntaan yhteensä arviolta 0,3 tonnia natriumkloridia vuodessa. Alueella ei käytetä torjunta-aineita, eikä alueella ole suolavarastoja.

Vaarallisten aineiden kuljetuksista ei ole tietoa. Teillä ei ole pohjavesisuojuuksia. Pohjaveden kloridipitoisuuksia alueella ei ole tutkittu.

Toimenpiteet - Tienpito ja liikenne

- Vaarallisten aineiden kuljetukset tulee selvittää selvitys (kuljetusmäärät ja aineet) ja laatia toimintaohjeet onnettomuustilanteiden varalle.
- Mikäli vedenotto alkaa tien 15210 läheisyydessä, tulee tien suojausmahdollisuudet selvittää.
- Tien vieressä olevista pohjavesiputkista tulisi tutkia kloridipitoisuus kertaluonteisesti.

7.4 Maa-ainesten otto

7.4.1 Voimassaolevat luvat

Alueella on yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa, joka päättyy vuonna 2020 (taulukko 7.4.1). Lupaan liittyy pohjaveden tarkkailuvelvoite. Maastokäynnin yhteydessä 21.6.2012 mitattu pohjavedenpinta pohjavesiputkessa MU1 oli alle 0,5 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Taulukko 7.4.1 Voimassa olevat maa-ainesluvut Vilkonharjun pohjavesialueella (18.6.2012). Luvan hakijatiedot ovat hakemuksen mukaiset (eivät välttämättä samoja nykyään).

Luvan hakija	Tila	Lupa-päätös pvm ja luvan voimassa-olo/lupa	Ottamis-alueen pinta-ala (ha)	Otto-alueen pinta-ala (ha)	Kokonais-ottomäärä (m ³) sora ja hiekka	Alin otto-taso (m, N60)	Suoja-kerros-paksuus pohja-veteen (m)	Pohjaveden tarkkailu luvassa, muuta huomioitavaa
Vilkonharjun Sora Oy	4-108	22.2.2010-9.4.2020 / 2486	3	0,7	13 000	+ 99,00	4,00	korkeus 2 kertaa vuodessa, kerran vuodessa COD _{Mn} , nitraatti, rauta, mangaani, koliformiset bakteerit. Tarkkailua tulee jatkaa vuosi eteenpäin siitä, kun eloperäisten maa-aineksien varastointi on lopetettu. Tulokset tulee toimittaa maa-ainesluvan valvojalle ja Mikkelin seudun ympäristöpalveluille.

Kiinteistöllä 4-108 on aiemmin varastoitu kompostimaista ainesta sekä multamaisia ylijäämämaita. Nykyisin alueella varastoidaan multaa/multamaisia ylijäämämaita. Selvitetään seulotaanko alueella multamaisia maita mulkaksi. Mikäli alueella suunnitellaan tehtäväksi muualta tuotujen massojen käsittelyä tulee tälle toiminnalle hakea ympäristölupaa.

7.4.2 Päätyneet luvat

Alueen keskiosassa on otettu aiemmin runsaasti maa-aineksia (taulukko 7.4.2). Lisäksi maa-aineksia on otettu jo ennen maa-ainesluvan voimaantuloa. Esimerkiksi alueen pohjoisosassa on kiinteistöllä 1-94 vanha soranotto-alue, jossa havaittiin maastokäynnillä myös vanhoja asfalttikasoja ja kotitarveottoa (kuva 7.41). Pohjavesipinta (PE3) oli noin 0,5 metriä maanpinnasta. Alueella oli myös lammikoita. Kallio on paikoin näkyvissä.

Alueella on aiemmin, noin 50 vuotta sitten, toiminut ollut sora- ja öljysora-asema ja lisäksi sota-aikaan polttoaineväestö maahaudassa (ks. kpl. 7.6).



Kuva 7.4.1. Asfalttikasoja ja kotitarveottoa kiinteistöllä 1-94. Kuvat: Elina Lindsberg, 21.6.2012.

Taulukko 7.4.2 Päättyneet olevat maa-ainesluvut Vilkonharjun pohjavesialueella (18.6.2012). Luvan hakijatiedot ovat hakemuksen mukaiset.

Luvan hakija	Tila	Lupapäätös pvm ja luvan voimassa-olo/lupa	Otto-alueen pinta-ala (ha)	Kokonais-ottomäärä (m ³) sora ja hiekka	Pohjaveden tarkkailu luvassa, muuta huomioitavaa
Vilkonharjun Sora Oy	4-108	29.11.1999.- 29.11.2009 / 9566	3	41000	
Vilkonharjun Sora Oy	3-151	29.11.1999 - 29.11.2009 / 9568	2	61000	alin ottotaso +97.00.
Liukkonen Jari	4-37	3.10.2005- 3.10.2010 / 9937	0,9	5000	Alin ottotaso +100 Suojakerrospaksuus ehdollinen. 2 metriä riittää, mikäli aluetta ei tulla hyödyntämään Mikkelin seudun vedenhankintaan. Selvitykset tästä valmistuvat vuoden 2007 loppuun mennessä.
Ripatti Pentti	3-38	24.3.1983- 24.3.1993 / 8047	0,25	20000	
Saarinen Matti	3-38	6.3.1985-6.3.1995 / 8059	0,25	20000	
Pöyry Aulis	7-40	14.8.1989- 14.8.1999 / 8743	0,8	25000	(ent. Toimi Honkasen lupa)
Honkanen Toimi	3-70	5.7.1983-5.7.1993/ 8052	0,1	15000	
Honkanen Toimi	4-86	7.5.1985-7.5.1990 / 8060	0,25	2500	
Pöyry Aulis	4-95	11.3.1991- 11.3.1996 / 8750	3	55000	

Pohjoisin ottoalue (kiinteistöt 3-151 ja 3-155) on maisemoitu, mutta alueella on mopoilua ja kotitarveottoa (kuva 7.4.2). Kallio on paikoin näkyvissä. Viimeisin lupa on päättynyt 29.11.2009.



Kuva 7.4.2. Vanha maa-ainestenottoalue kiinteistöillä 3-151 ja 3-155. Kuva: Elina Lindsberg, 21.6.2012.

Ottoalue kiinteistöllä 4-37 on epäsiisti. Viimeisin lupa on päättynyt 3.10.2010. Alueella on runsaasti jätteitä ja pohjavesipinta on näkyvissä (kuva 7.4.3). Samalla alueella on toiminut aiemmin sementtivalimo (ks. kpl. 7.5).



Kuva 7.4.3. Jätteitä ja pohjavesi näkyvissä vanhalla maa-ainestenottoalue kiinteistöllä 4.37. Kuvat: Elina Lindsberg, 21.6.2012.

Toimenpiteet - Maa-ainesten otto

- Vuoden 2004 ympäristönsuojelumääräysten mukaan tilapäistä tai siirrettävää asfaltti- tai murskausasemaa ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.
- Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenotto-alueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa.
- Toiminnan aikaiseen öljyvahinkojen torjuntaan ja ennaltaehkäisyyn tulee luvissa ja toiminnassa kiinnittää erityistä huomiota.
- Uusissa luvissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjaveden tarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa. Myös ottotasoa tulee seurata säännöllisesti.
- Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laatua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa. Ennen ottamistoiminnan aloittamista tai toiminnan alkuvaiheessa tulisi tehdä kattava pohjaveden laadun analysointi. Soran ottamisen laajassa tarkkailussa tavallisesti määritettäviä pohjaveden parametrejä ovat haju, maku, sameus, väri, pH, happi, permanganaattiluku/TOC, sähkönjohtavuus, rauta, mangaani, sulfaatti, nitraatti, kloridi, kokonaiskovuus, alkaliniteetti, öljyhiilivedyt sekä koliformiset ja E.coli bakteerit. Lisäksi raskasmetallipitoisuudet tulee selvittää, mikäli näytteen läheisyydessä on malmiesiintymiä tai jos näytteen pH on alhainen. Alumiinipitoisuus voi olla tarpeen määrittää laajassa analyysissä, jos näytteen pH on alle 6. Kromipitoisuus määritetään, jos pH on yli 8. Väli-vuosina analyysivalikoimaa voidaan supistaa käsittämään vain keskeisimmät parametrit (esim. sulfaatti-, kloridi-, sähkönjohtavuus-, pH- ja happipitoisuus). Pohjaveden lämpötila mitataan aina näytteenoton yhteydessä. Jos pohjaveden laadun todetaan muuttuneen voi valvontaviranomaisen määrätä näytteitä otettavan useammin tai tarkentaa analyysivalikoimaa. (Ympäristöministeriö, 2009)
- Maa-ainestenottolupamääräyksiin ja maa-ainestenottolupia koskeviin lausuntoihin olisi jatkossa syytä kirjata pohjaveden tarkkailutietojen toimittaminen kuntaan ja Etelä-Savon ELY-keskukselle (Hertan POVET-tietojärjestelmään)
- Ottamisalueille koko pohjavesialueella on vaadittava asianmukaiset ottamissuunnitelmat
- Ottamisalueet tulee jälkihoitaa ottamisen päätyttyä tai vaiheittain jo ottamisen aikana. Eri ottamisalueille tulee suunnitella oikeanlainen jälkikäyttö
- Ottamisalueilla on tehtävä vähintään alku- ja lopputarkastus.
- Kotitarveottoa kiinteistöllä 1-94 tulee seurata
- Ottoalue kiinteistöllä 4-37 tulee siistiä.
- Kotitarveottoa kiinteistöillä 3-151 ja 3-155 tulee seurata ja estää mopoilu alueella.
- Mahdollinen mullan seulominen/käsittely kiinteistöllä 4-108 on lopetettava tai toiminnalle on haettava ympäristölupa.

7.5 Yritystoiminta sekä pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet alueet

Koskisen Oy

Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee puunjalostuslaitos. Koskisen Oy käsittää sahalaitoksen, viilutehtaan, jatkojalostuslaitoksen sekä näihin liittyviä oheistoimintoja ja rakennuksia (kuva 7.5.1).



Kuva 7.5.1. Koskisen Oy. Kuva: Elina Lindsberg, 19.6.2012.

Saha aloitti toimintansa vuonna 1946 ja se siirtyi Vilkon Oy:n omistukseen vuonna 1965. Vuodesta 2010 alkaen laitos on toiminut nimellä Koskisen Oy. Saharakennus on sijainnut kahdessa eri toimipisteessä. Nykyisellä paikalla saha on ollut vuodesta 1979 lähtien.

Laitosta koskevat tiedot perustuvat pääasiassa ympäristölupapäätökseen (17.11.2005, Etelä-Savon ympäristökeskus). Hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi on tehtävä tarpeellisine selvityksineen 31.12.2012 mennessä.

Sahalaitoksessa tuotetaan koivusahatavaraa noin 20 000 m³/a, jatkojalostustehtaassa aihioita ja liimalevyjä yhteensä noin 1500 m³/a ja viilutehtaassa viiluja noin 4500 m³/a sekä viilupuristeita noin 1000 m³/a. Tukkipuuta edellä kuvattuihin tuotteisiin kuluu noin 65 000 m³/a. Viilupuristeisiin kuluu nykyisin noin 94 t liimakalvoa vuodessa ja jatkojalostukseen PVAC liimaa noin 3 t/a.

Sahan toiminta

Tukit vastaanotetaan, katkotaan ja lajitellaan tukkienlajittelulaitoksessa. Sen jälkeen ne ohjataan jalostusprosesseihin sahalle ja vaneritehtaalle. Tukit kuoritaan, sahataan, lajitellaan ja rimoitetaan sahassa. Sahauksessa syntyvät pinnat ja katkontajäte haketetaan. Sahatavarakuormat siirretään kamarikuivaamoihin kuivattaviksi. Sen jälkeen sahatavara lajitellaan, paketoidaan ja varastoidaan. Siirrot ja kuljetukset suoritetaan trukeilla ja kuorma-autoilla.

Viilutehtaan toiminta

Tehtaassa tukit katkaistaan ja haudotaan 48 tuntia vesialtaassa, jossa veden lämpötila on noin 70 °C. Haudonta-altaita on yhteensä seitsemän, joista kuusi on tilavuudeltaan 82,4 m³ ja yksi 198,2 m³. Tukit jäädytetään samoissa altaissa kylmällä vedellä. Tukkihaudonta-altaan vedet on aiemmin johdettu öljynerotuskaivon kautta laitoksen rantaan Ryökäsveteen. Nykyisin vedet johdetaan kunnan viemäriverkkoon laskeutusaltaiden kautta. Tukkien haudontaan käytettävä vesi, noin 32 000 m³/a, ja tukkien kasteluun käytettävä vesi, noin 38 000 m³/a, otetaan Ryökäsvedestä. Osa tukkien kasteluvdestä joutuu pintavalumana takaisin vesistöön ja oijen kautta maastoon.

Haudonnan jälkeen tukit kuoritaan, sorvataan viiluiksi ja siirretään kuivaimeen. Kuivatut myyntiin menevät viilut niputetaan ja pakataan ulosvientiä varten.

Vaneria tehtäessä kuivatut viilut liimataan fenoliformaldehydihartsiliimakalvoilla paineen ja lämmön avulla levyksi puristimessa. Valmiit vanerilevyt sahataan, lajitellaan ja pakataan.

Sorvauksessa syntyvä pyörästysjäte haketetaan. Hake kuori ja puru toimitetaan energian tuotantoon tehdasalueella toimivaan laitokseen. Sorvauksessa syntyvät purilaat toimitetaan kuormalavatuotantoon raaka-aineeksi.

Jatkojalostuslaitoksen toiminta

Laitoksen kapasiteetti on noin 400 m³ aihioita ja 1100 m³ liimalevyjä. Jatkojalostuslaitoksen toiminta jakautuu aihoiden ja liimalevyjen valmistukseen. Liimalevyjen tuotanto on jatkoa aihoiden valmistukselle, joten näiden toimintojen kapasiteetit ovat toisistaan riippuvaisia.

Sahatavara soirotetaan, katkotaan ja sormijatketaan sekä höylätään ja lopuksi paketoidaan. Osa aihioista toimitetaan asiakkaille suoraan katkonnan jälkeen ja osa höylätään ilman sormijatkamista.

Höylätyt ahiot liimoitetaan ja puristetaan sekä hiotaan. Tämän jälkeen on vuorossa lajittelu ja paloittelu ja lopuksi pakotointi.

Jätevedet

Prosessijätevedet muodostuvat viilutehtaan haudonta-altaan vesistä, jotka on aiemmin johdettu käsittelemättömänä Ryökäsveteen. Jätevedet on johdettu syksystä 2011 lähtien kunnalliseen viemäriin laskeutus- ja jäähdy-

tysaltaiden ja kemikaalisytön kautta. Muut prosesseissa käytetyt jätevedet ovat osana sosiaalivesiä ja määrältään vähäisiä. Näitä ovat lähinnä jatkojalostustehtaan liimojen pesuvedet. Sosiaalijätevesien kokonaismäärä oli vuonna 2003 174 m³, eikä niistä ole analyysituloksia. Sosiaalijätevedet johdetaan umpisäiliöön ja kuljetetaan Hirvensalmen jätevedenpuhdistamolle. Sadevedet valuvat asfaltoidulta tehdasalueelta öljynerotuskaivojen kautta Ryökäsveden ranta-alueelle, missä on viheralue vesien imeyttämiseksi, mutta rankkasateiden aikana ja kastelun seurauksena valuntaa järveen tapahtuu. Vuotuinen sademäärä Mikkelin alueella on 600-650 mm.

Tiedot pohjavedestä ja maaperästä

Sahalla on käytetty lahonsuojaukseen vähäisiä määriä KY-5-sinistymisenestoainetta 1950-luvulla ja 1970-luvulla, jolloin sahalla jalostettiin koivutukkien lisäksi myös mäntytukkeja. Tarkkoja käyttömääriä ei ole tiedossa. Puut käsiteltiin altaissa. (Insinööritoimisto Paavo Ristola, 1997)

Laitosalueella on tehty maaperätutkimuksia vuosina 1996 ja 2004. Maaperä- ja pohjavesitutkimuksen perusteella teollisuusalueen perusmaa on lähinnä hienojakoista silttiä ja osin savea, joita peittävät erilaiset täyttökerrokset, joiden paksuus vaihtelee 0,3 metristä 2,0 metriin. Täyttökerrokset ovat pääosin soraa ja hiekkaa, mutta osin myös kuorta ja purua. Savi- ja silttikerroksen paksuus vaihtelee 1 m ja 4 m välillä ja sen alla on kivistä hiekkaa ja moreenia. Kairaukset ovat päättyneet moreeniin kiviin tai kallioon 1,8 – 6,4 metrin syvyydessä.

Alueella vuonna 1996 tehdyissä tutkimuksissa kloorifenolipitoisuudet olivat suurimmassa osassa näytteitä alle määrittämissä raja-arvoissa (0,05 µg/kg.ka.) ja lopuissa alle ohjearvon (1 mg/kg.ka.). Kaikissa näytteissä oli hyvin vähäisiä määriä dioksiineja ja furaaneja. Röykäsveden pohjasedimentistä havaittiin ohjearvon (0,02 µg/kg.ka.) ylittävää pitoisuutta TCDD-TEQ:ta (0,035 µg/kg.ka.). Vesinäytteistä (koekuopista ja kairauspisteistä) ei havaittu ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia kloorifenoleita lukuun ottamatta yhtä pistettä (lähellä entistä sahaa), jossa pentakloorifenoleita havaittiin 16 µg/l (talousveden laatuvaatimus:(kloorifenolit yht.alle 10 µg/l). Yhdestä pisteestä, läheltä öljysäiliötä, havaittiin mineraaliöljyjä 0,11 mg/l.

Tehdasalueella pohjaveden pinta on havaintoputkessa ollut 17.8.2004 +96,22 eli hieman yli metrin syvyydessä maanpinnasta tuolla alueella. Vuoden 1996 tutkimusten yhteydessä (11.-12.6.1996) kairauskuopissa pohjavesi oli noin 1,0 - 2,6 metrin syvyydellä maanpinnasta. Havaintoputkesta ei ole tietoa.

Talousvesi otetaan toistaiseksi omasta porakaivosta, joka on noin 120 metriä syvä. Liittyminen kunnan verkostoon voi olla mahdollista.

Päästöt maaperään ja pohjaveteen

Päästöriski maaperään ja pohjaveteen muodostuu erilaisten koneiden öljypäästöjen mahdollisuudesta. Sekä tuotannon koneiden hydraulikkayksiköiden, että liikkuvien koneiden moottori- ja/tai hydraulikkaöljyjen päästöt on pyritty estämään säännöllisellä ennakkohuollolla ja ylivuotoaltailla. Teollisuusalueen maaperästä on tehty tutkimuksia, eikä tutkimuksissa ole havaittu merkkejä maaperän pilaantumisesta.

Teollisuusalueesta on asfaltoitu suurin osa, noin 4 hehtaaria ja toiminta onnettomuus- ja häiriötilanteessa on ohjeistettu. Merkittävimmät asfaltoinnit on tehty vuosina 1985 (viilutehtaan ympäristö), 1988 (tukkitarhan ja sahan ympäristön maabetonointi), 1997 (henkilöstön parkkipaikka) ja 1998 (tehdasalue).

Yhtiöllä on sertifioitu ISO 14001 ympäristöasioiden hallintajärjestelmä ja poikkeustilanteisiin on varauduttu systemaattisesti järjestelmän mukaisesti.

Saha-alueella on metallinen 5 m³ polttoöljysäiliö sekä samankokoinen metallinen dieselsäiliö, jotka on tarkastettu viimeksi vuonna 2011. Säiliöt ovat kaksivaippaisia ja ne sijaitsevat tankkausalueella, jossa on öljynerotuskaivot. Öljynerotuskaivot tarkastetaan vuosittain.

Alueella on lämpövoimala, joka toimii hakkeella ja kuorella, ja jossa on varalla öljykattila (lämmitysöljysäiliö, 20 m³). Kaksoisvaippainen säiliö on ulkona. Kevyttä polttoöljyä käytetään maksimissaan 300 t vuodessa. Suurin varastomäärä on 50 t vuodessa. Lämpövoimalalla on oma ympäristölupa.

Saha-alueella on tapahtunut öljyvahinko vuonna 2004, jolloin autosta valui hydraulioöljyä maahan. Laitos teki torjuntatoimia, jotka pelastuslaitos ja Mikkelin kaupungin ympäristöpalvelut tarkastivat. Vahingot jäivät torjuntatoimenpiteiden johdosta vähäisiksi.

Öljysora-asema ja bensinivarasto

Pohjavesialueen pohjoisosassa, kiinteistöjen 1-93, 1-94 ja 1-96 alueella (tarkka sijainti ei tiedossa) on aiemmin, noin 50 vuotta sitten, toiminut ollut sora- ja öljysora-asema. Öljysoraa on kaivettu ja viety pois. Samalla alueella on saatujen tietojen mukaan ollut sota-aikaan polttoainetarasto maahaudassa. Alueelta on otettu vuonna 2006 havaintoputkesta PE5 näyte, josta on analysoitu öljyhiilivedyt. Pitoisuudet olivat alle määrittämissä raja-arvoissa. Samalle alueelle on suunniteltu tekopohjaveden imeytysallasta.

Sementtivalimo

Alueen itäosassa on aiemmin toiminut sementtivalimo kiinteistöllä 4-37. Valimo aloitti toiminnan 1950-luvulla ja lopetti aktiivisen toiminnan vuonna 1988. Lopullisesti toiminta lakkasi vuonna 1996. Valimolla on ollut öljylämmitys. Säiliö oli maanpäällä ja on nyttemmin tyhjennetty. Alueen ympäristö on epäsiisti (ks. kpl. 7.4.2).

Toimenpiteet - Yritystoiminta sekä pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet alueet

- Koskisen Oy toimii ympäristöluvan mukaisesti.
- Ympäristöluvan tarkastamisessa olisi hyvä ottaa huomioon pohjaveden tarkkailu.
- Öljysora-aseman alueelta tulee ottaa pohjavesinäyte, josta analysoidaan ainakin öljyhiilivedyt kertaluonteisesti. Alueella on havaintoputket PE3 ja PE5.
- Entisen sementtivalimon ympäristö tulee siistiä.
- Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet alueet kartoitetaan/tutkitaan SEVERI-hankkeen (Mikkelin seudun vedenhankinnan varmistaminen) yhteydessä

7.6 Muuntamot

Pohjavesialueella on neljä Järviseudun Energia Oy:n pylväsmuuntamoja ja kaksi Koskisen Oy:n puistomuuntajaa (taulukko 7.6.1). Puistomuuntajat ovat lämpövoimalan alueella.

Taulukko 7.6.1. Vilkonharjun pohjavesialueella sijaitsevat Järviseudun Energia Oy:n pylväsmuuntajat ja Koskisen Oy:n puistomuuntajat.

Muuntaja	Malli	Teho kVA	Öljyä kg	Suoja-allas / Muu suojaus
Soikasti 0387	pylväs	50	105	ei
Vilkonlahti 4899	pylväs	50	90	ei
Vilkonharju 0401	pylväs	50	105	ei
Vilko 0402	pylväs	30	90	ei
	puisto	1000	550	on
	puisto	1000	550	on

Toimenpiteet - Muuntajat

- Ei uusia suojaamattomia muuntajia pohjavesialueelle.
- Pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntajat tulee vaihtaa puistomuuntajiksi verkostoinvestointien yhteydessä. Etenkin tutkitun vedenottamon paikan läheisyydessä oleva muuntajan Vilkonlahden 4899 suojausmahdollisuudet tulee tutkia.

7.7 Maatalous

Vilkonharjun pohjavesialueella pellot ovat sijoittuneet pohjavesialueen reunamille alueen pohjois- ja eteläosiin. Pelloilla ei ole suojavyöhykkeitä tai pohjavesialueen peltoviljelysopimuksia. Pellot ovat nurmella tai niissä viljellään viljaa.

Vilkonlahden itäpuolella, pohjaveden muodostumisalueella on pieni hevostila, jossa on yhteensä neljä hevosta. Lannat siirretään vaihtolavalle, joka tyhjennetään 2-3 kertaa vuodessa. Lavan päällä on pressu ja tarkoituksena

on rakentaa lavan ylle katos. Lavan edessä on olkipatja. Ulkotarhoista poistetaan lanta kesäaikaan viikoittain ja talvella mahdollisuuksien mukaan.

Pohjavesialueen itäosassa, pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella on pieni lypsykarjatila, jossa on yhteensä noin 10 nautaa. Tilalla on kuivalantala.



Kuva 7.7.1. Hevostila Vilkonharjun pohjoisosassa (kiinteistö 1-93). Kuva: Elina Lindsberg, 21.6.2012.

Toimenpiteet - Maatalous

- Tilojen viljavuusanalyysit ja lannoitus suunnitelmien ajantasaisuus tulee tarkistaa sekä selvitetään mahdollisuudet pohjavesialueen peltoviljely -sopimuksille tai suojavyöhykkeiden perustamiselle. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.
- Vuoden 2004 ympäristönsuojelumääräysten mukaan saostus- ja umpikaivolietteiden sekä kompostoitamattoman jätevedenpuhdistamolietteen levitys on kielletty pohjavesialueilla.
- Tallialueella hevosten ulkotarhojen siisteyteen tulee kiinnittää huomioita (mm. lannanpoisto, kiviäminen). Lannan varastointipaikat (väliaikaisetkin) tulee olla tiiviit.

7.8 Metsätalous

Suuri osa pohjavesialueesta on metsätalouskäytössä.

Toimenpiteet - Metsätalous

- Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta. Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästystä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2006). Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita.
- Osayleiskaavan alueella noudatetaan kaavamääräystä/suositusta: Metsänhoidossa maa- ja metsätalousalueilla noudatetaan metsätalouden kehittämiskeskus Tapion antamia metsänhoitosuosituksia ja erityisesti rantametsiä koskevia metsänhoitosuosituksia ja metsälakia.

7.9 Pintavedet

Vilkonharjun pohjavesialue on tyypiltään pohjavettä ympäristöönsä purkava (antisynkliininen). Selkeitä pohjaveden purkautumiskohtia ei ole tiedossa, mutta alueen keskiosassa on tietoja rannassa tapahtuvasta purkautumisesta (sulapaikkoja talvella). Pohjoisosassa pohjavesi purkautuu järveen itäpuolelle (PE2, PE4), mutta muodostuma saattaa olla ainakin osittain (pisteiden PE3 ja PE5 alueella) vettä ympäristöstään keräävä. (Pöyry Environment Oy, 2006)

Alueelle on mahdollisesti suunniteltu tekopohjaveden valmistusta rantaimetytyksellä tai pintaveden imeyttämällä harjuun.

Vilkonharjun pohjavesialue rajautuu osin Puulaan ja Ryökäsveteen.

Puula

Puula sijaitsee Mikkelin kaupungin sekä Hirvensalmen ja Kangasniemen kuntien alueilla. Puulaan tulee koillisesta Läsäkosken kautta Kyyveden alueen vedet ja siihen laskee myös useita lähialueen järviä. Puulan pinta-ala on 330 km². Pitkäaikaisia vedenlaadun seurantakohteita ovat 51 m:n syväne Uimaniemen edustalla Hirvensalmella sekä kuormittajien velvoitetarkkailupisteet Mikkelin Otavan lähialueella, Kotalahdessa ja Kangasniemen edustalla, Ruovedenselällä ja sen lahdissa. Suurin osa Puulavedestä on kirkasvetistä. Vesi on väritään vain hie-man ruskeahkoa ja suurin osa järvestä on tyypiltään niukkahumuksista. Haptilanne järvessä on hyvä. Suurin osa järvestä on rehevyytasoltaan lähinnä karu. Virkistyskäyttö- ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan järvi kuuluu luokkaan erinomainen (luokitus on tehty 51 metrin syvänteen vedenlaatutekijöiden mukaan ja koskee suurinta osaa Puulaa). (Etelä-Savon ELY-keskus, 2011b)

Ryökäsvesi-Liekune

Ryökäsvesi muodostaa Liekune-järven kanssa järviparin. Järvet yhdistää toisiinsa Hirvensalmi. Valuma-alueena on Liekuneen-Ryökäsveden alue. Järvien yhteenlaskettu pinta-ala on 5021 ha. . (Etelä-Savon ELY-keskus, 2011c)

Ryökäsveden vedenlaadun seurantakohteena on ollut 19,7 metrin syväne, joka sijaitsee Pappilansaarten ja Inkisen välisellä vesialueella. Tämän lisäksi on Ryökäsveden pohjoisosan Kotkatvedelle tehty velvoitetarkkailuohjelma, jossa seurataan vuosittain neljällä eri syvänteellä veden laatua. Ryökäsvesi on kirkasvetinen ja vesi on väritään lähes väritöntä. Järvi on tyypiltään niukkahumuksinen. Haptilanne on ollut hyvä, mutta Kotkatveden syvimmissä syvänteessä, Ukkosen lahden edustalla, on ilmennyt ajoittain hapettomuutta pohjan läheisessä vesikerroksessa. Hapettomuus on aiheuttanut syvänteen pohjalla muutoksia veden värissä ja ravinnepitoisuuksien lisääntymistä. Vähähappisuus on ollut paikallinen ilmiö, eikä muissa Kotkatveden syvänteissä ei ole ollut vastaavaa ongelmaa, vaan happipitoisuudet ovat olleet erinomaiset. Järvi on rehevyytasoltaan karu. Virkistyskäyttö- ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan järvi kuuluu luokkaan erinomainen. Luokitus on tehty syvänteen (19,7m) vedenlaatutekijöiden mukaan, jolloin rantavyöhykkeen mahdollista rehevöitymistä ei ole voitu ottaa luokituksessa huomioon. (Etelä-Savon ELY-keskus, 2011c)

Liekuneen seurantakohteita ovat viisi velvoitetarkkailupistettä, jotka sijaitsevat lähinnä järven eteläisellä vesiosuudella. Järvi on kirkasvetinen ja vesi on väritään lähes väritöntä. Järvi on tyypiltään vähähumuksinen ja happipitoisuus on ollut hyvä. Velvoitetarkkailutiedon mukaan järvi on rehevyytasoltaan karu. Virkistyskäyttö- ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan järvi kuuluu luokkaan erinomainen. Rantavyöhykkeen mahdollista rehevöitymistä ei ole voitu ottaa luokituksessa huomioon. (Etelä-Savon ELY-keskus, 2011a)

7.10 Ilmastonmuutos

Vilkonharjun pohjavesialue rajautuu osin Puulaan ja Ryökäsveteen. Ilmastonmuutoksen on arvioitu nostavan näiden järvien tulvakorkeutta noin 10 cm vuosisadan puoleenväliin mennessä. Tulvatilanteessa järvien tulvasi saattaa nousta pohjaveden muodostumisalueelle.

ELY-keskuksella ei ole tiedossa Puulan, Liekuneen tai Ryökäsveden ympäristössä sellaisia erityisiä tulvariski-kohteita, jotka voisivat aiheuttaa niiden vedenlaadun heikentymistä.

8. POHJAVEDEN MÄÄRÄN JA LAADUN VALVONTA SEKÄ SEURANTA

8.1 Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä

Voimassaolevan maa-ainesluvan ottoalueella tarkkaillaan pohjaveden havaintoputkesta (MU1) pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua (taulukko 8.1.1).

Taulukko 8.1.1. Pohjaveden tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä Vilkonharjun pohjavesialueella.

Seurantatyyppi	Seurattavat pisteet	Seurattavat aineet / pinnan korkeus	Tarkkailu kerta/vuosi	Vastuutaho
Maa-ainesten ottolupa (4:108) 22.2.2010-9.4.2020	MU1	pinnankorkeus COD _{Mn} , nitraatti, rauta, mangaani, koliformiset bakteerit.	2 1 Tarkkailua tulee jatkaa vuosi eteenpäin siitä, kun eloperäisten maa-aineksien varastointi on lopetettu. Tulokset tulee toimittaa maa-ainesluvan valvojalle ja Mikkelin seudun ympäristöpalveluille.	Vilkonharjun Sora Oy

Toimenpiteet - Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä

- Uusissa luvissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjaveden tarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laatua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa. Maa-ainesluvuissa pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa.
- Tarkkailutiedot tulisi toimittaa myös Etelä-Savon ELY-keskukselle Hertan POVET-tietojärjestelmää varten.
- Maa-ainestenottolupamääräyksiin ja maa-ainestenottolupia koskeviin lausuntoihin olisi jatkossa syytä kirjata pohjaveden tarkkailutietojen toimittaminen kuntaan, Etelä-Savon ELY-keskukselle ja terveydensuojeluviranomaiselle.
- Pohjavesinäytteitä tulisi ottaa teiden läheisyydessä olevista havaintoputkista ja analysoida ainakin kloridipitoisuus kertaluonteisesti. Myös entisen öljysora-aseman/polttoainevaraston alueella olevista havaintoputkista PE3 tai PE5 tulisi ottaa näyte ja analysoida siitä ainakin öljyhiilivedyt. Koskisen Oy:n ympäristöluvan tarkastuksessa lupaan olisi hyvä lisätä pohjaveden tarkkailu.

8.2 Seurantaan liittyvä vastuunjako

Veden käyttämisestä taloustarkoituksiin sekä talousveden laadusta ja laadun valvonnasta säädetään terveydensuojelulaissa (763/1994, muutos 441/2000) sekä sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 461/2000 ja terveydensuojeluasetuksessa (1280/1994). Talousveden desinfiomisaineiden hyväksymisestä säädetään kemikaalilaissa (774/1989). Vedenlaatua seurataan erillisen valvontatutkimusohjelman mukaisesti terveydensuojeluviranomaisen toimesta. Valvontatutkimusohjelma sisältää mm. talousveden säännöllisen valvonnan. Tarkkailuohjelmien päivitystarve tulee tarkastaa viiden vuoden välein tai tarpeen vaatiessa.

Vedenottoluvassa voidaan määrätä pohjavedenoton vaikutusten tarkkailusta. Tarkkailu riippuu luvasta. Usein pohjavedenoton määrällisen ja pohjavedenpinnan vaikutusten tarkkailua tehdään alueellisen ELY-keskuksen hy-

väksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelmat sisältävät otetun veden määrän ja pohjavesipintojen tarkkailun ottamokohtaisesti kuukausittain.

Ottamon todellisen kapasiteetin arvioimiseksi on tunnettava sekä otetun veden määrä että vedenlaadun kehityminen pitkällä aikavälillä. Pohjavesien suojelun kannalta on tärkeää tarkkailla pohjaveden laatua riskitoimintojen lähistöllä, jotta mahdolliset muutokset havaitaan ajoissa. Pohjaveden laadun ja määrän tarkkailu tulee sisällyttää uusiin ympäristölupiin niille toimijoille, joiden toiminnasta voi aiheutua pohjaveden määrällisen tai laadullisen tilan heikkenemistä.

Vastuutahot

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

- ohjaus ja valvonta
- vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesien toimenpideohjelma sekä vesipuidedirektiivin seurantaohjelmat
- Koskisen Oy:n valvonta

Hirvensalmen kunnan rakennusvalvonta

- maa-ainesottoalueiden valvonta

Toiminnanharjoittajat

- seurannan kustannuksista vastaaminen siltä osin, kun se perustuu niiden aiheuttamiin riskeihin

9. VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA

Erityistilanteissa voidaan vedenkäsittelyssä ja -jakelussa joutua poikkeamaan normaaleista vaatimuksista. Taavoitteena tulee olla välttämättömän, terveydelle vaarattoman käyttöveden jakelu väestölle ja elinkeinoelämälle. Suuronnettomuuden tilanne vaatii alueellisen yhteystoiminnan parantamista ja keskitetyn johdon järjestämistä. Vesihuoltolaitoksen tulee varautua siihen, että tämän hetkinen organisaatio riittää poikkeustilanteiden vesihuollon järjestämiseen. Henkilöstön täydentämismahdollisuutta esim. kuntaorganisaatioon kuuluvilla henkilöillä tulee tutkia erilaisten tilanteiden varalle, ja täydennyshenkilöstölle on annettava tarpeenmukainen koulutus.

Kaikki pohjavesialueen toiminnot, jotka voivat uhata talousveden laatua, tulee kirjata vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan. Terveydensuojeluviranomaisen, vesilaitoksen ja epidemiaselvitystyöryhmän tulee laatia yhteistyössä suunnitelma tiedottamisesta erityistilanteissa. Suunnitelmaa on päivitettävä ja toimenpiteitä harjoitettava säännöllisesti puutteiden havaitsemiseksi. Toimintaohjeiden on oltava selkeitä ja helposti saatavilla.

Vesilaitoksen, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen sekä pelastuslaitoksen tulee varmistaa, että kaikki vedenmuodostumis- tai valuma-alueen toiminnanharjoittajat ovat tietoisia mahdollisesti aiheuttamastaan vaarasta veden hankinnalle. Toiminnanharjoittajilta tulee edellyttää onnettomuustilanteiden toimintasuunnitelman laatimista, ja varmistettava, että kyseisten viranomaisten yhteystiedot ovat ajan tasalla. Kyseisten viranomaisten tulee laatia yhteinen kirjallinen toimintasuunnitelma siitä, miten toiminnanharjoittajille tiedotetaan asiasta ja miten heitä valvotaan, miten keskinäinen tiedonkulku varmistetaan lupapäätösten ja tarkastusten yhteydessä saaduista talousvedelle vaaraa aiheuttavista toiminnoista sekä millä tavoin ja kuinka usein toimintaa onnettomuustilanteessa harjoitellaan.

Kemikaalionnettomuuksissa toimitaan olemassa olevien erityistilanne- yms. suunnitelmien mukaisesti. Kaikilla merkittävillä alueen toimijoilla tulee olla suunnitelma onnettomuuksien varalta. Suojelutoimenpiteet vahinkotapauksissa tulee selvittää tapauskohtaisesti yhteistyössä toimijan, vesilaitoksen ja pelastusviranomaisen kanssa, ja laatia selkeät, yksityiskohtaiset ohjeet toimenpiteistä. Toimenpiteitä tulee harjoitella säännöllisesti. Vahinkojen torjuntasuunnitelman tulee sisältää tiedot ainakin vaaraa aiheuttavista aineista (määrät, ominaisuudet, käyttäytymisen maaperässä ja pohjavedessä, mahdollisten vahinkojen laatu), hydrogeologiset olosuhteista (maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, pohjaveden virtaussuunnat ja nopeus), sijainnista pohjavedenottamoihin nähden ja suunnitelma siitä, miten lika-aineen leviämistä rajoitetaan ja vahinko korjataan. Samoin tulee yksityiskohtaisesti selvittää miten riskiä voidaan pienentää. Viranomaisten tulee antaa selkeät ohjeet suunnitelman laatimisesta.

Kemikaalionnettomuuksissa toimitaan olemassa olevien erityistilanne- yms. suunnitelmien mukaisesti.

Kemikaalionnettomuuksiin on varauduttu Etelä-Savon pelastuslaitoksen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa (vuosille 2005 - 2010), joka on vahvistettu vuonna 2006. Uutta öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmaa laaditaan parhaillaan. Torjuntasuunnitelmassa on selvitykset mm. torjuntayksiköistä, hälytysjärjestelmistä, torjuntahenkilöstön koulutuksesta, öljyvahingon jälkitorjunnan ja vahinkojätteen käsittelyn järjestämisestä sekä erityisistä öljyvahinkokohteista ja vaaratekijöistä. Suunnitelmassa on asiat todettu yleisellä ja periaatteellisella tasolla, mutta torjuntakalustosta on yksityiskohtaiset luettelot.

Uusi öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma on vahvistettu äskettäin uudistetussa palvelutasopäätöksessä. Etelä-Savon pelastuslaitoksen palvelutasopäätöksessä on huomioitu öljy- ja kemikaalivahingot sekä niihin ennalta varautuminen.

Pohjavesialueella tapahtuneesta öljy- tai kemikaalivahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa hätäkeskukseen (112) sekä aloittaa välittömästi torjuntatoimenpiteet. Hätäkeskus hälyttää pelastus-, terveys- ja ympäristönsuojeluviranomaiset sekä vesilaitoksen vastuuhenkilön paikalle.

Sen, jonka hallussa vahingon tai vahingon vaaran aiheuttanut öljy on, on ilmoitettava vahingosta tai sen uhas- ta hätäkeskukselle ja ryhdyttävä sellaisiin torjuntatoimiin, joita häneltä olosuhteisiin nähden voidaan kohtuudella vaatia (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 5 luku, 17 §). Lisäksi jokainen, joka varastoi öljyä samalla varastoalueella vähintään 100 000 litraa, mutta kuitenkin alle miljoona litraa, on velvollinen pitämään varastoalueella paikallisten olosuhteiden vaatiman määrän torjuntaan soveltuvaa imeytys- tai muuta vastaavaa ainetta ja

torjuntaan tarvittavaa kalustoa sekä huolehtimaan siitä, että saatavissa on niiden käyttöön perehtynyttä henkilöstöä (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 4 luku, 14 §).

Pohjavedelle vaaraa aiheuttavan vahingon sattuessa välittömistä torjuntatoimenpiteistä vastaa alueellisen pelastuslaitoksen päivystävä pelastusviranomaisena. Torjuntatoimenpiteissä tarvittavaa kalustoa on pelastuslaitoksella.

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet (FCG Planeko Oy 2008):

- Liikenneonnettomuustapauksessa on selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet
- Mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, tulee imeytyminen maaperään mahdollisuuksien mukaan estää imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon
- Nopeasti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan haihtumista tulee edesauttaa poistamalla likaantunut maa-aines ja levittämällä se esim. muovikalvon päälle
- Likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava käsittelylaitokselle, jolla on asianmukainen ympäristölupa pilaantuneiden maamassojen vastaanotosta ja käsittelystä
- Mikäli haitallista ainetta epäillään päässeen pohjaveteen, tulee välittömästi aloittaa tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi. Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritellään jatkotoimenpiteet vedenottamon suojaamiseksi. Suojatoimenpiteenä saattaa tulla kyseeseen esim. suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan.
- Tarvittaessa on estettävä likaantuneen pohjaveden pääsy vesijohtoverkoston sulkemalla vaarassa oleva vedenottamo. Korvaava vesi saadaan yhdysvesijohtoja pitkin muilta vedenottamoilta.

Talousvesiepidemian sattuessa vastuu- tai yhteyshenkilönä toimii terveysvalvontaviranomaisen yhdessä selvitystyöryhmän kanssa. Veden jakeluun tai laitosten toimintaan tai käyttöön liittyvissä erityistilanteissa johto- ja tiedotusvastuu on vesilaitoksella.

10. TOIMENPIDEOHJELMAN VASTUUNJAKO

Suojelusuunnitelman toimenpideohjelma on koottu liitteeseen 4. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma tulee viedä Hirvensalmen kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi. Suunnitelmien hyväksymisen yhteydessä tulisi kunnan nimetä edustajansa seurantaryhmään.

Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja veden laatu-tietojen pohjalta seurantaohjelman. Suunnitelman toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain.

Seurantaryhmässä tulisi olla edustajansa ainakin Mikkelin seudun ympäristöpalveluista, Hirvensalmen pelastustoimesta, teknisestä toimesta sekä Etelä-Savon ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista. Lisäksi maanomistajien sekä muiden alueella toimivien elinkeinojen edustus on syytä huomioida ryhmän kokoonpanossa.

11. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Suojelusuunnitelma on laadittu Hirvensalmen Vilkonharjun pohjavesialueelle EAKR-osarahoitteen Pohjavesien suojeleuohjelma, Itä-Suomi -hankkeen yhteydessä.

Vilkonharju ei ole vesipuitteiden mukainen selvitys- eikä riskikohde.

Pohjavesialueella ei ole vedenottamoita, mutta alueelle on suunniteltu rakennettavan uusi varavedenotto lähivuosina tai mahdollisesti tekopohjavedenotto.

Vilkonharjun päällä kulkee suojausputketon paineviemäri, johon on liittynyt noin 20 kiinteistöä. Asutusta pohjavesialueella on vain vähän. Alueen pohjoisosassa on hevos- ja karjatilat. Peltoviljelyä on lähinnä pohjavesialueen reuna-alueilla. Pohjavesialueella kulkee päällystettyjä ja sorateitä, joiden pölynsidontaan käytetään suolaa. Pohjaveden kloridipitoisuudet alueella tulisi tutkia, kuten myös tien suojausmahdollisuudet, jos pohjavedenotto alkaa.

Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee puunjalostuslaitos, jolla on ympäristölupa.

Alueella on ollut runsaasti maa-ainestenottoa ja suojausmaakerrospaksuudet ovat paikoin hyvin ohuet. Tällä hetkellä voimassa on yksi maa-ainestulpa. Alueen pohjoisosassa on ollut aiemmin öljysora-asema ja sota-aikainen polttoainevarasto, joiden vaikutus pohjaveden laatuun tulee tutkia. Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet alueet kartoitetaan/tutkitaan SEVERI-hankkeen (Mikkelin seudun vedenhankinnan varmistaminen) yhteydessä.

Alueen eteläosassa on toimintansa lopettanut sementtivalimo. Osalle vanhoista maa-ainestenottoalueista on tuotu jätteitä. Alueet tulee siistiä ja seurata kotitarveottoa. Kompostimaisen aineksen/multamaisten ylijäämämateriaalien varastoinnin ja mahdollisen käsittelyn lopettaminen tai ympäristöluvan hakeminen mikäli alueella suunnitellaan tehtäväksi muualta tuotujen massojen käsittelyä. Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maa-perä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida. Koepumppauksen järjestämistä suunnitellaan SEVERI-hankkeessa (Mikkelin seudun vedenhankinnan varmistaminen), jossa alueelta rantaimetyksen avulla käyttöön saatava vesimäärä tutkitaan.

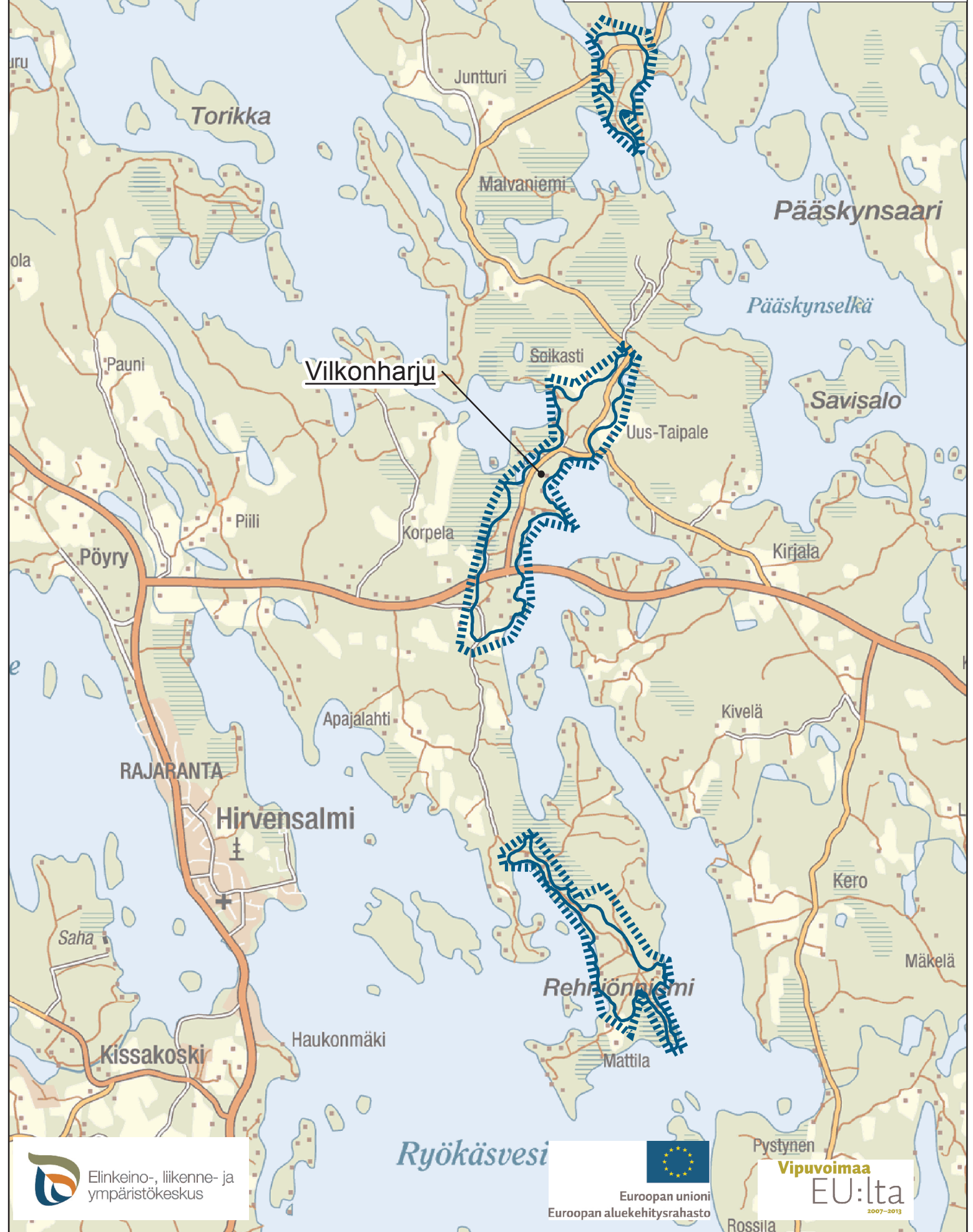
Suuri osa Vilkonharjusta on merkitty kaavoissa geologisesti arvokkaaksi muodostumaksi. Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia.

Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksia toimintoina, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Hirvensalmen kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi.

Kirjallisuus





- Alapassi M., Rintala J. & Sipilä P., 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöopas 85. Ympäristöministeriö. Edita, Helsinki, 101 s.
- Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siiro, P. & Suomela, T., 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas 2009. Suomen ympäristökeskus, 75 s.
- CLC2006. CORINE Land Cover 2006 -aineisto
- Etelä-Savon ELY-keskus, 2011a. Liekune. www-sivut. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=116155&lan=fi>. Sivuja päivitetty 8.2.2011.
- Etelä-Savon ELY-keskus, 2011b. Puulavesi. www-sivut. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=116159&lan=fi>. Sivuja päivitetty 8.2.2011.
- Etelä-Savon ELY-keskus, 2011c. Ryökäsvesi. www-sivut. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=116160&lan=fi>. Sivuja päivitetty 8.2.2011.
- Etelä-Savon ympäristökeskus, 2008. Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala, 174 s. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=93041&lan=fi>
- FCG Planeko Oy, 2008. Brinknämäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Espoon ympäristökeskus, Uudenmaan ympäristökeskus. 0101-D1345. 1
- Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy, 1997. Asko Oy, Vilkon Sahan maaperä- ja pohjavesitutkimus. 3 s.
- Gustafsson, J., Kinnunen, T., Kivimäki, A.-L. & Suomela, T., 2006. Pohjavesien suojelu. Taustaselvitys, Vesien suojeleminen vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Kiuru & Rautiainen Oy, 2012. Mikkelin seudun vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma 2012. 128 s.
- Laakso, M., 2011. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Siilinjärven kunta (Yleinen osio). Savo-Karjalan Vesien suojeleminen ry, 30 s.
- Maaperän tilan tietojärjestelmä, 2011. Ympäristöhallinto. <http://matti.vyh.fi> Kunnissa tietojärjestelmän selailukäyttö on mahdollista TYVI-operaattorin KuntaVAHTI käyttöliittymän kautta osoitteessa <https://tyvi.elma.fi/kuntavahti>.
- Metsähallitus, 2004. Metsätalouden ympäristöopas. 159 s.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2006. Hyvän metsänhoidon suositukset. 59 s. Saatavilla: <http://www.metsavastaa.net/files/metsavastaa/pdf/15FHHyvan205Fmetsanhoidon5Fsuositukset2Epdf.pdf>
- Molarius, R. & Poussa, L., 2001. Merkittävät pohjaveden pilaantumistapaukset Suomessa 1976-2000. Suomen ympäristö 550. Tampere, Pirkanmaan ympäristökeskus, 44 s.
- Naumanen, P., Sorvari, J., Pyy, O., Rajala, P., Penttinen, R., Tiainen, J. & Lindroos, S., 2002. Ampumarata-alueiden pilaantunut maaperä. Tutkimukset ja riskienhallinta. Suomen ympäristö 543. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 282 s.
- Otava, S., 1999. Jakelumuuntajavauriot pohjavesialueiden riskitekijänä. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, energiatekniikan osasto, diplomityö. Seminaarityössä Jakelumuuntajan ympäristöriskit, Liimatainen J., 2002. Saatavilla: https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl10a1000/lisatty/2002_liimatainen-jakelumuuntajan_ymparistoriskit.pdf
- Petäjä-Ronkainen, A., Haajanen, K. & Panula-Ontto-Suuronen, A., 2010. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelma 2010-2015. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisu, 3/2010.
- Pohjois-Savon ympäristökeskus, 2007. Remes, P. & Valta, H. (toim.). Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminmäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja I/2007.
- Poutamo, S., 2005. Etelä-Savon ulkoilureittisuunnitelma. Etelä-Savon maakuntaliitto, 39 s. Saatavilla: <http://www.esavo.fi/media/ulkoilureittisuunnitelma.pdf>
- Pöyry Environment Oy, 2006. Pohjavesitutkimus Vilkonharjulla, vaihe 1. Tutkimusraportti. Mikkelin vesilaitos, Hirvensalmen kunta, Etelä-Savon ympäristökeskus. 19.12.2006. 67060467. EG.
- Ramboll, 2012. Vilkonharjun pohjavesialue, Hirvensalmi, pohjavesitutkimus 31.8.2012. 82142793. Jarmo Koljonen, Pekka Onnila. Tilaa ja Mikkelin vesilaitos.
- Reinikainen, J., 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittäminen. Suomen ympäristö 23 / 2007. Suomen ympäristökeskus, Edita Prima Oy, Helsinki, 164 s. [Verkkojulkaisu: Sivut luotu 5.10.2007. Sivuja muokattu 27.5.2008. Sivulla käyty 2.2.2012. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=75020>]
- Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. & Siiro, P., 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä - taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. Suomen ympäristökeskus, 62 s.
- Turkki, P., 2000. Kartoitetut asfaltti-, öljysora- ja murskausasemat Etelä-Savossa v. 1960-2000. Mikkeli, 25 s.
- Veijalainen, N., 2006. Ilmastonmuutoksen vaikutus kerran 250 vuodessa toistuviin tulviin Vuoksen vesistössä. Raportti 12.10.2006, Suomen Ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. 26 s.
- Ylönen, K., 2005. Eräät orgaaniset ja epäorgaaniset haitta-aineet Etelä-Savon tärkeimpien vedenottamoiden raaka- ja pohjavesissä. Etelä-Savon ympäristökeskuksen monistesarja 65. Oswald Interkopio Oy, Mikkeli, 99 s.
- Ympäristöhallinto, 2011. Hertta 5.4- tietojärjestelmä.

Ympäristöministeriö, 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=320708&lan=FI>

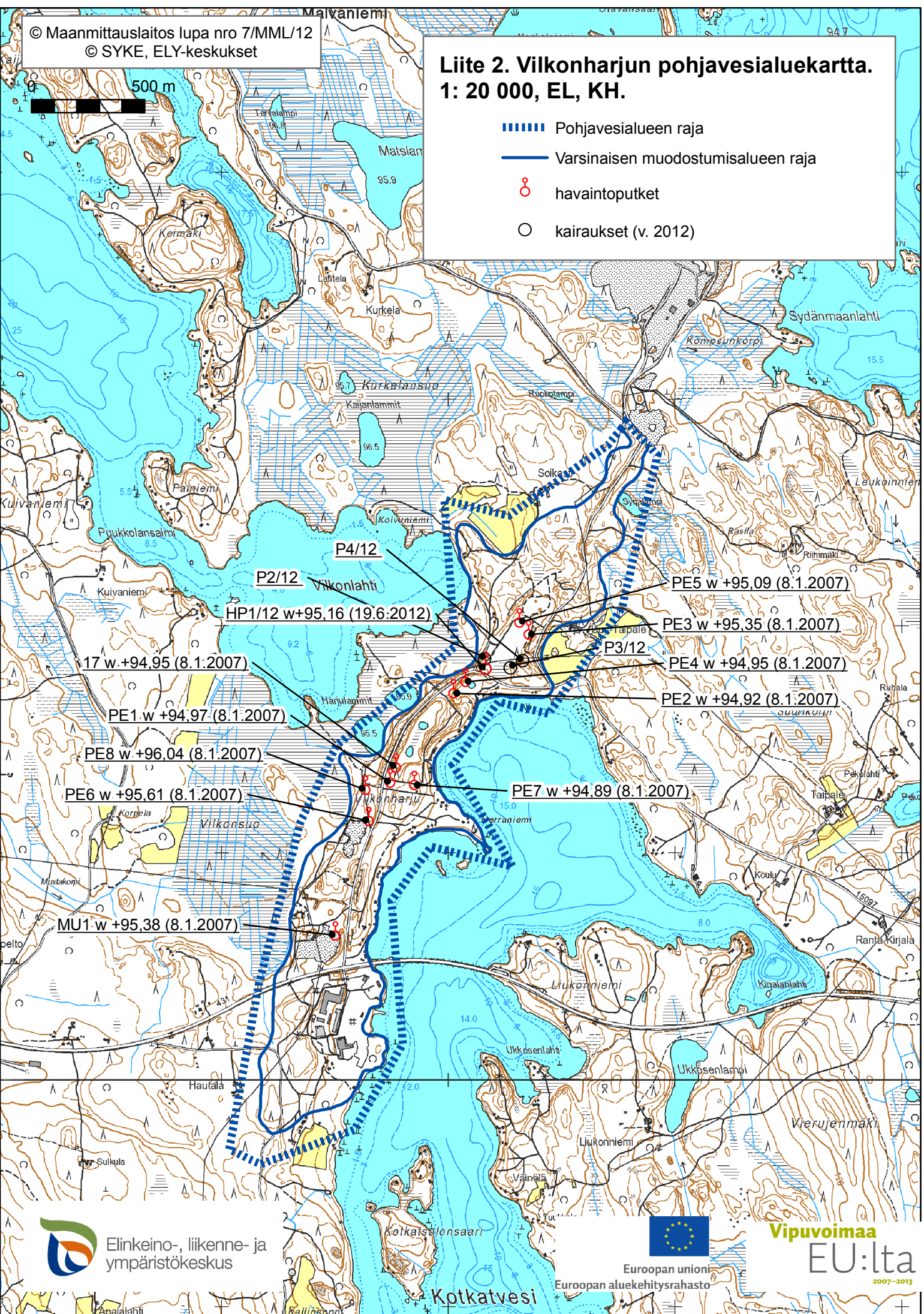


© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/12
© SYKE, ELY-keskukset

Liite 2. Vilkonharjun pohjavesialuekartta. 1: 20 000, EL, KH.

-  Pohjavesialueen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja
-  havaintoputket
-  kairaukset (v. 2012)

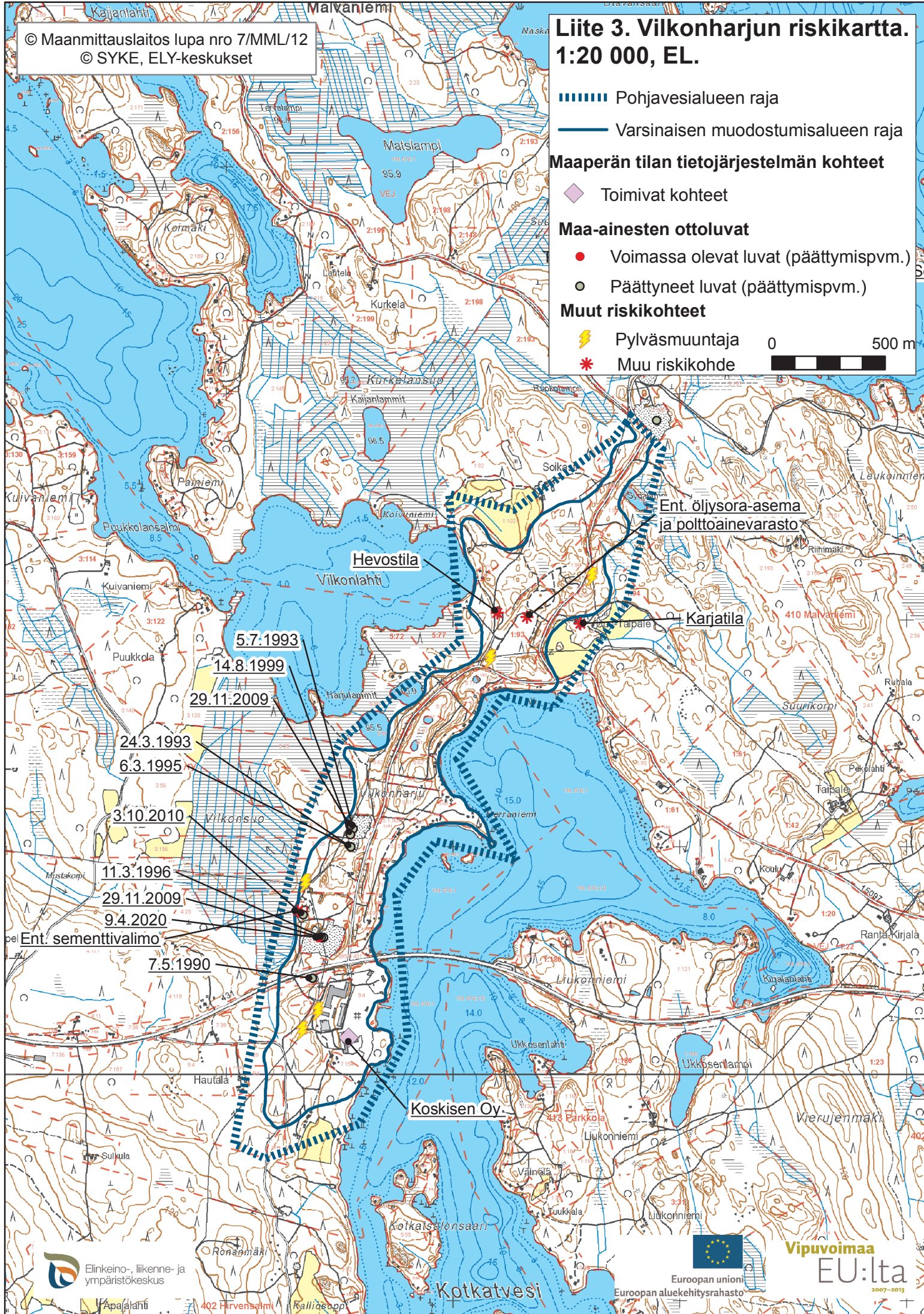
500 m



© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/12
 © SYKE, ELY-keskukset

Liite 3. Vilkonharjun riskikartta. 1:20 000, EL.

-  Pohjavesialueen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja
- Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet**
-  Toimivat kohteet
- Maa-ainesten ottoluvat**
-  Voimassa olevat luvat (päättymispvm.)
-  Päättyneet luvat (päättymispvm.)
- Muut riskikohteet**
-  Pylväsmuuntaja
-  Muu riskikohde



- 5.7.1993
- 14.8.1999
- 29.11.2009
- 24.3.1993
- 6.3.1995
- 3.10.2010
- 11.3.1996
- 29.11.2009
- 9.4.2020
- 7.5.1990

Ent. sementtivalimo

Ent. öljysora-asema
 ja polttoainevarasto

Koskisen Oy

TOIMENPIDEOHJELMA VILKONHARJU					Liite 4.
Toimenpidesuosituksset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja	
Kaavoitus:					
Pohjavesialuemerkinntä kaikkiin kaavoihin	Hirvensalmen kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.	
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä	Hirvensalmen kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti		
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Hirvensalmen kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus, kunnan ympäristön-suojeluviranomainen	jatkuvasti		
Asutus:					
jätevesi					
Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2016	Jätevesiasetus	
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	2012-2016	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet	
Tärkeillä pohjavesialueilla uudisrakennusten käymäläjätevedet on pääsääntöisesti johdettava umpisäiliöön.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	ympäristönsuojelumääräys	
Pohjavesialueilla ajoneuvojen, veneiden, koneiden, mattojen ym. pesu on sallittu vain tähän tarkoitukseen varatuilla alueilla.	asukkaat	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	ympäristönsuojelumääräys	
öljysäiliöt					
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2013		
Öljysäiliörekisteri, öljysäiliöluettelon ajantasalla pitäminen ja tarkastusten toteutumisen valvonnan tehostaminen	pelastuslaitos	kunnan pelastusviranomainen	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella (kunto, tilavuus, tarkastusajat)	
Oman vakuutusturvan ja sen ehtojen tarkastaminen vakuutuksesta liittyen öljysäiliöihin.	kiinteistöjen omistaja/ haltija		välittömästi	Korvaukset öljyvahinkotapauksessa eivät ole itsestään selviä, etenkin jos öljysäiliötä ei ole koskaan tarkastettu ja säiliön kunnosta ei muutenkaan ole huolehdittu	

Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Pohjavesialueelle ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	jatkuvasti	Vuoden 2004 ympäristönsuojelumääräykset : pohjavesialueella uudet polttoaine- ja kemikaalisäiliöt on sijoitettava maan päälle tiiviksiin suoja-altaisiin ja varustettava ylitäytön estolaittein. Pohjavesialueella sijaitsevien maanalaisten poltto- ja diesel-öljysäiliöiden tarkastuksessa on noudatettava kauppa- ja teollisuusministeriön päätöstä 344/83.
maalämpö				
Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava. Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja.	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Kuntien tulee pyytää ELY-keskuksen lausunnon/kommentit kaikista I ja II luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista.
muut				
Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä sekä ajoneuvojen ym. pesua pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Liikenne, tienpito:				
Selvitetään pohjavesialueella sijaitsevilla teillä kuljetettavien vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ja aineet	Pohjois-Savon ELY-keskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2013	
Mahdollisen vedenoton käynnistyttyä pohjavesialue tulee merkitä hyvin tien 15097 varteen ja selvittää mahdollisuudet rakentaa tiesuojaus	Pohjois-Savon ELY-keskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä		
Tien vieressä olevista pohjavesiputkista tulisi tutkia kloridipitoisuus kertaluonteisesti	Etelä-Savon ELY-keskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012	
Maa-ainesten otto:				
Luonnontilaisilla alueilla tai pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa.	Kunnan maa-aines - ja ympäristölupaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Kunnan ympäristölupienvilvontaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, ettei toimintojen sijoittumisesta aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Maisemointiotto tapauskohtaisesti.
Uusissa luvissa on edellytettävä pohjaveden tarkkailua.	Kunnan lupaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen tarkkailuputken asentamista. Pohjavedenpinnan tasoa ja pohjaveden laatua tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Myös ottotasoa tulee seurata säännöllisesti.

Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Maa-ainestenottolupamääräyksiin ja maa-ainestenottolupia koskeviin lausuntoihin olisi jatkossa syytä kirjata pohjaveden tarkkailutietojen toimittaminen kuntaan ja Etelä-Savon ELY-keskukselle.	Etelä-Savon ELY-keskus	Kunnan lupaviranomainen	jatkuvasti	
Voimassa olevat maa-ainesten ottoluvat. Lupaehtojen valvominen (mm. suojaerospaksuudet)	kunnan lupaviranomainen	Kunnan maa-ainelupien valvontaviranomainen, suoje-lusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Ottoalueilla seurattava pohjaveden pintaa ja laatua sekä ottotasoa	Ottaja	Kunnan lupaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Ottoalueet tulee jälkihoitaa lupaehtojen mukaisesti.	Ottaja	Kunnan lupaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Vanhojen maa-ainestoalueiden kunnostus ja maisemointi	Maanomistajat	Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Alueet tulee myös siistiä. Alueille ei saa tuoda uutta jätettä eikä jätettä saa välivarastoida soranottoalueilla.
Kotitarveoton seuranta	ottaja	Kunnan lupaviranomainen,	jatkuvasti	Maa-ainelaki
Maa-ainestenottolupa, Vilkonharjun Sora Oy, sovittava tulosten toimituksesta Hertan POVET-tietojärjestelmään	Kunnan lupaviranomainen,	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Kotitarveottoa kiinteistöillä 1-94 tulee seurata.	kiinteistön omistaja, kunnan valvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Etelä-Savon ELY-keskus ottaa näytteen. Omistaja seuraa kotitarveottoa
Ottoalue kiinteistöllä 4-37 tulee siistiä. Myös alueella sijaitsevan entisen sementtivalimon historiaa tulisi selvittää	Omistaja, kunnan lupaviranomainen,	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Kotitarveottoa kiinteistöillä 3-151 ja 3-155 tulee seurata ja estää mopoilu alueella.	Kiinteistön omistaja	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Ottoalueille vähintään alku- ja lopputarkastukset	Kunnan lupaviranomainen,	Kunnan lupaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Ottoalueilla ei saa varastoida/käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita. Soranotto-alueet eivät myöskään ole jätteiden varastointi- tai välivarastointialueita.	Ottaja	Kunnan lupaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Yritystoiminta sekä pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet alueet				
Koskisen Oy: ympäristöluvan tarkastamisessa olisi hyvä ottaa huomioon pohjaveden tarkkailu	Etelä-Savon ELY-keskus			Hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi on tehtävä tarpeellisine selvityksineen 31.12.2012 mennessä
Entinen öljysora-asema ja bensiinivarasto: pohjavesinäytteiden otto	Etelä-Savon ELY-keskus		2012	Tutkitaan ainakin öljyhiilivedyt
Entinen sementtivalimo: alueen siistiminen	kiinteistön omistaja		2012	
Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet alueet kartoitetaan/tutkitaan	Hirvensalmen kunta, Mikkelin vesilaitos		2013 (arvio)	SEVERI -hankkeessa (Mikkelin seudun vedenhankinnan varmistaminen)

Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Muuntamot:				
Ei uusia suojaamattomia muuntajia pohjavesialueelle.	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Muuntamokohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2013	Etenkin tutkitun vedenottamon paikan läheisyydessä oleva muuntajan Vilkonlahti 4899 suojausmahdollisuudet tulee tutkia
Pylväsmuuntamot korvattava puistomuuntamoilla	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Maatalous ja viheralueet:				
Selvitetään mahdollisuudet pohjavesi-alueen peltoviljelysopimuksille tai suojavyöhykkeiden perustamiselle.	tilojen omistajat, Pro Agria	Etelä-Savon ELY-keskus	2013	
Tilojen viljavuusanalyysien ja lannoitus-suunnitelmien ajantasaisuuden tarkistaminen	tilojen omistajat	Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Saostus- ja umpikaivolietteiden sekä kompostoitamattoman jäteveden-puhdistamolietteen levitys on kielletty pohjavesialueilla.	tilojen omistajat, Pro Agria	kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	jatkuvasti	ympäristönsuojelumääräys
Hevostilalla ulkotarhojen siisteyteen tulee kiinnittää huomioita (mm. lannanpoisto)., Lannan varastointipaikat (väliaikaisetkin) tulee olla tiiviit.	tilojen omistajat	Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Metsätalous				
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.
Osayleiskaavan alueella noudatetaan kaavamääräystä/suosituks ^{ta} : Metsänhoidossa maa- ja metsätalous-alueilla noudatetaan metsätalouden kehittämiskeskus Tapion antamia metsänhoitosuosituks ^{ia} ja erityisesti rantametsiä koskevia metsänhoitosuosituks ^{ia} ja metsälakia.	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Vedenhankinta ja pohjavesiselvitykset				
Koepumppauksen järjestäminen, jossa alueelta rantaimetyksen avulla käyttöön saatava vesimäärä tutkitaan.	Hirvensalmen kunta, Mikkelin vesilaitos	Hirvensalmen kunta, Mikkelin vesilaitos, Etelä-Savon ELY-keskus	2013-2014 (arvio)	SEVERI- hanke (Mikkelin seudun vedenhankinnan varmistaminen)

LIITE 5. TERMIEN SELITYKSIÄ

Akviferi on pohjaveden kyllästämä ja vettä hyvin johtava maa- tai kivilajiyksikkö. Se on hydraulisesti yhtenäinen muodostuma, joka voi antaa käyttökelpoisia määriä vettä. Akvifereja ovat mm. yhtenäiset hiekka- ja sorakerrostumat ja ruhjeinen kallioalue.

Antikliininen pohjavesimuodostuma purkaa vettä ympäristöönsä (vastakohtana synkliininen muodostuma).

Antoisuus. Pohjavesialueen antoisuus kuvaa vesimäärää, joka pohjavesialueelta voidaan ottaa aiheuttamatta haitallisia sivuvaikutuksia.

Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on varsinaisen muodostumisalueen pinta-alan, imeytymiskertoimen ja alueen vuotuisen sadannan avulla laskennallisesti arvioitu alueen uusiutuvan pohjaveden määrä (m^3/d).

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) entinen Etelä-Savon ympäristökeskus.

Hertan 5.4. POVET-tietojärjestelmä Pohjavesitietojärjestelmä kattaa ympäristöhallinnon luokittelimilta pohjavesialueilta (n. 6500 kpl) ja ympäristöhallinnon pohjavesiasemilta (n.80 kpl) saatavat tiedot. Pohjavesialueilta kootaan pohjaveden laatuun ja määrään liittyviä havaintotietoja sekä alueen tutkimuksiin, riskikohteisiin ja maankäyttöön liittyviä tietoja. Lisäksi järjestelmään on tallennettu tietoa pohjavesialueiden ja pohjavesiasemien ulkopuolella sijaitsevista yksittäisistä kaivoista ja lähteistä.

Hydrogeologia eli pohjavesigeologia on luonnontiede, joka tutkii geologisten tekijöiden vaikutusta pohjaveden fysikaaliseen käyttäytymiseen, lähinnä sen alueelliseen esiintymiseen ja kemialliseen koostumukseen. Hydrogeologia tutkii myös pohjavesivaroja ja niiden hyödyntämistä.

Imeytymiskerroin kertoo maahan imeytyneen vesimäärän ja sadannan suhteen. Osa sadannasta haihtuu takaisin ilmakehään joko suoraan tai kasvillisuuden kautta ja osa valuu pintavesistöihin. Imeytymiskerroin ilmoittaa sen vesimäärän osuuden sadannasta, joka imeytyy maaperän kautta pohjavedeksi.

Lähde. Maanpinnalla oleva pohjaveden purkautumisalue.

OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu Palveluntarjoaja on Suomen ympäristökeskus. Internet-palvelussa nimeltä Oiva (palvelu) osoitteessa www.ymparisto.fi/oiva. Aineisto perustuu Hertan POVET-tietojärjestelmään. Palvelu on tarkoitettu ensisijaisesti asiantuntijakäyttöön. Palvelun käyttö on maksutonta.

Pistemäinen pohjavesialue on alue, jolta on esitetty vain vedenotto-kaivot pistemäisenä tietona. Useimmiten kyse on savenalaisesta muodostumasta tai kallioporakaivosta.

Pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytetään yhteisötason ja kansallisesti määritettyjä laatu- ja kemiallisia normeja. Mikäli yhdessä tai useammassa havaintopaikassa edellä mainitut pohjaveden tilan arviointikriteerit ylittyvät, tulee alueellisen ELY-keskuksen pohjavesimuodostuman kemiallista tilaa arvioidessaan ottaa huomioon aineen ja sen pitoisuuden vaikutukset ympäristöön ja veden käyttökelpoisuuteen talousvedeksi.

Pohjaveden määrällinen tila on hyvä, jos: 1) keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää; ja 2) pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske.

Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Aluehallintoviraston (AVI) (ent. ympäristölupavirastot, ent. vesioikeudet) vedenottamolle määräämä suoja-alue. Pohjavedenottamon suoja-alue muodostuu vedenottamoalueesta sekä lähi- ja kaukosuojavyöhykkeistä.

Pohjavesi on maankamaran vapaata vettä vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä. Laajemmin sillä voidaan tarkoittaa kaikkea maanpinnan alaista vettä, sillä pohjaveden muodostumiseen ja etenkin laatuun vaikuttaa suuresti se, mitä tapahtuu veden virratessa maaperän kyllästymättömän vyöhykkeen läpi pohjavedeksi.

Pohjavesialueen luokka (I tai II).

I luokka = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.

II luokka = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.

Pohjaveden muodostumisalue on alue, jolta sade- ja pintavedet suotautuvat maakerrosten läpi muodostaen pohjavesialtaan. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta akviferin veden laatuun tai muodostumiseen. Vyöhyke ulottuu hyvän tiiviysasteen yhtenäisesti omaavaan maaperään saakka (esim. savisilttimuodostuman kerrospaksuus > 3 m).

Pohjavesialueen reunavyöhyke on pohjavesialuerajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa.

Pohjavesikynnys on vettä huonosti johtava tai vettä läpäisemätön muodostuma (esimerkiksi kallio), joka estää pohjaveden vaakasuoraa virtausta.

Riskipohjavesialue on pohjavesimuodostuma, jossa ihmistoiminnan ja tilaa koskevan tiedon perusteella ei vallitse tai ei mahdollisesti saavuteta ympäristötavoitteita eli määrällistä tai kemiallista hyvää tilaa. Alueelliset ELY-keskukset tunnistavat ja arvioivat nämä alueet pohjaveden suojelun asiantuntijoina.

Synkliininen pohjavesimuodostuma kerää vettä ympäristöstään (vastakohtana antikliininen muodostuma).

Vedenottamo. Voi olla rakenteeltaan kuilu-, siiviläputki-, pora- tai lähdekaivo. Vedenottamo koostuu yhdestä tai useammasta kaivosta.

Vesihuoltolaitoksen valvontatutkimusohjelma on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 461/2000 mukainen ja käsittää vesihuoltolaitoksen käyttötarkkailun, jatkuvan ja jaksottaisen valvonnan. Valvontatutkimusohjelman laatii kunnan terveydensuojeluviranomainen yhteistyössä vesihuoltolaitoksen kanssa. Ohjelmaan tulee sisällyttää paikallisista olosuhteista aiheutuvat erityisvalvonnan tarpeet. Tutkimusohjelman pääpaino on verkostoveden seurannassa.

Vesilainmukaiseen vedenottolupaan liittyvä tarkkailuohjelma. Vedenottolupiin perustuva, alueellisen ELY-keskuksen hyväksymä tarkkailuohjelma, jossa on edellytetty pohjaveden korkeuden seuranta-ottoalueella ja sen ympäristössä. Tarkkailuohjelmassa voidaan myös edellyttää pohjaveden laadun seuranta-

LIITE 6. SUOJELUSUUNNITELMIA JA POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVAA LAINSÄÄDÄNTÖÄ

1.1 Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö

Vesipuidedirektiivin artiklan 5 ja liitteen II mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteiden alkutarkastelu, mikä on käytännössä Suomessa jo tehty vuonna 1996 valmistuneessa pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusohjelmassa. Kartoitukseen joudutaan tekemään vain pienehköjä täydennyksiä ja päivityksiä.

Vesipuidedirektiivin liitteen II mukaan pohjavesialueilla, joissa mahdollisesti pohjaveden määrällinen ja laadullinen tila ei ole hyvä, tehdään ominaispiirteiden lisätarkastelu sekä arvio ihmisen toiminnan vaikutuksista. Näille alueille tulee lisäksi artiklan 11 mukaan laatia tarvittavat toimenpidesuosituksset pohjaveden hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi ja varmistamiseksi.

Ominaispiirteiden lisätarkastelu käsittää täydentäviä maaperä- ja pohjavesitutkimuksia, joita tehdään tarpeen mukaan. Esimerkinomaisesti eri tutkimuksia on lueteltu liitteen II kohdassa 2.2. Ihmisen toimintoja, joiden vaikutuksia olisi syytä selvittää, on listattu liitteen II kohdassa 2.3. Ne koskevat pohjavedenottoa sekä mahdollisia riskejä ja päästöjä pohjaveteen.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatimiseksi on vesi- ja ympäristöhallitus laatinut valvontaohjeen nro 65 23.10.1991. Suojelusuunnitelmien laadinta on perustunut pääosin tähän valvontaohjeeseen, jonka voimassaolo päättyi 23.10.1996. Suomen ympäristökeskus on laatinut vuonna 2007 taustaselvityksen ympäristöministeriölle, joka antaa uudet ohjeet suojelusuunnitelmien laatimiseksi.

Sekä direktiivissä että valvontaohjeessa edellytetään toimenpidesuosituksia, kuitenkin niin että vesipuidedirektiivi edellyttää ne sisällytettävän vesienhoitosuunnitelmaan. Vesienhoitosuunnitelmat ja niiden sisältämä toimenpideohjelmat ovat yleispiirteisempiä kuin suojelusuunnitelma. Suojelusuunnitelmassa toimenpidesuosituksset ovat yksityiskohtaisia ja osa suunnitelmaa. Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat 10.12.2009.

1.2 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

Pohjavesien suojelu perustuu pääasiassa ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja -asetukseen (169/2000) sekä vesilakiin (587/2011). Pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä on myös mm. maa-aineslaissa (555/1981), maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999), terveydensuojelulaissa (763/1994), jätelaissa (1072/1993) (uusi jätelaki (646/2011) tulee voimaan 1.5.2012), vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (ns. kemikaaliturvallisuuuslaki 390/2005) sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä (1673/2009). Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) nojalla asettamissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa.

1.2.1 Pohjaveden muuttamiskielto

Pohjaveden muuttamiskielto-säännökset vastaavat uudessa vesilaissa asiallisesti ottaen vanhan vesilain säännöksiä. Uudessa vesilaissa hankkeiden luvanvaraisuutta koskevat säännökset on kuitenkin kirjoitettu aikaisemmista kielto-säännöksistä poiketen lupakynnyksiksi. Vesilain 3 luvun 2 §:n 1 momentin mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai 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.

Kielto koskee myös esimerkiksi maa-ainesten ottoa ja muita toimenpiteitä, joista voi aiheutua edellä mainittu seuraus. Vesitaloushankkeen luvanvaraisuuden kannalta ei ole merkitystä sillä, toteutetaanko hanke vesi- vai maa-alueella.

Vesilain 3 luvun 3 §:n 1 momentin 2 kohdan mukaan vesitaloushankkeilla on 2 §:ssä tarkoitetuista seurauksista riippumatta aina oltava lupaviranomaisen lupa veden ottamiseen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muuhun pohjaveden ottamiseen, kun otettava määrä on yli 250 m³/vrk samoin kuin muuhun toimenpiteeseen, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m³/vrk. veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi ja 3 kohdan mukaan kun vettä imeytetään maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi. Vesilain 2 luvun 15 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaan ELY-keskukselle tulee tehdä 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista ennakoilmoitus pinta- ja pohjaveden ottamisesta, kun otettava määrä on yli 100 m³/vrk ja ottaminen ei 3 luvun 2 tai 3 §:n mukaan edellytä lupaa.

1.2.2 Pohjaveden pilaamiskielto

Pohjaveden pilaamiskiellosta säädetään ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §:ssä. Säännöksen mukaan tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös pohjaveteen muutoin vaikuttavat toimenpiteet, jotka voivat aiheuttaa yleisen tai toisen edun loukkaamista ovat kiellettyjä. Pilaamiskielto on ehdoton, eikä siihen voi saada lupaa.

1.2.3 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta

Ympäristönsuojelulain 7 §:n mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus. Ympäristönsuojelulain 104 §:n mukaan maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä uudelle omistajalle tai haltijalle käytettävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Jos maahan tai pohjaveteen on päässyt ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaiselle (ympäristönsuojelulaki 76 §). Ympäristönsuojelulain 75 §:n mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

1.2.4 Öljysäiliöitä ja maalämmön hyödyntämistä koskevaa lainsäädäntöä

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisen öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä (344/1983 ja 1199/1995) sekä kemikaaliturvallisuuslaissa (3.6.2005/390 54 §).

Kunnan öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa esitetyllä tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Etelä-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeillä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta. Tämän jälkeen säiliön tarkastus tulee suorittaa tarkastuksessa todetun säiliöluokan mukaan. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Lämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n 1 momentin 12 kohdan nojalla toimenpidelupaa. Lämpökaivojen sijoittaminen maa-alueelle voi vaikuttaa pohjavesiesiintymän tilaan tai antoisuuteen. Käytännössä vaikutukset voivat olla sellaisia, että vesilain luvantarvekynnys (3:2) niiden perusteella ylittyy lähinnä silloin, jos lämpökaivo rakennetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella. Lämpökaivojen rakentamisesta voi joissakin tilanteissa aiheutua ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettua pohjaveden pilaantumisen riskiä suoraan tai välillisesti maaperän saastumisen kautta.

1.2.5 Ympäristölupamenettely

Ympäristönsuojelulaisissa ja -asetuksessa mainitaan toiminnot, jolle tulee hakea ympäristölupa. Ympäristölupaa on haettava myös asetuksessa mainittua vähäisempääkin toimintaa varten, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

1.2.6 Maa-aineslaki

Maa-aineslaki (555/1981) ja sen muutokset (463/1997, 495/2000, 468/2005, 731/2005, 347/2008 ja 1577/2009) sekä valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) ja sen muutokset (382/2008 ja 1820/2009) säätelevät maa-ainesten ottoa. Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa, jota varten tulee tehdä ottosuunnitelma, joka sisältää jälkihoitosuunnitelman. Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-ainesten ottohankkeesta on pyydettävä lausunto elinkeino- liikenne ja ympäristökeskukselta.

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

1.2.7 Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivi

Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivin 2006/21/EY tulee huomioida myös maa-ainesten otossa. Direktiivin toimeenpanoon liittyvät seuraavat lait ja laki- ja asetusmuutokset, jotka ovat tulleet voimaan 13.6.2008: Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008, KJVNa), Maa-aineslain muutos 23.5.2008/347, 5 a §, Ympäristönsuojelulaki 23.5.2008/346, 45 a § ja Pelastuslaki 23.5.2008/348, 9 §.

Pääsääntönä on, että jätehuoltosuunnitelma hyväksytään ympäristöluvan yhteydessä. Mikäli maa-ainesten ottohanke ei vaadi ympäristölupaa, jätehuoltosuunnitelma hyväksytään osana maa-aineslupaa ja jätehuoltosuunnitelma tulee tällöin sisällyttää lupahakemukseen tai sen liitteeksi. Jätehuoltosuunnitelman tavoitteet ja suunnitelma sisältö käyvät ilmi KJVNa 3 ja 4 §:stä. Kaivannaisjätteitä voivat olla esim. kaivualueen pintamaat, sivukivet ja vastaavat, jos niitä ei käytetä tai voida käyttää hyödyksi joksikin välittömästi ja suunnitelmallisesti esimerkiksi ottamisalueiden jälkihoitossa.

Voimassa olevista luvista jätehuoltosuunnitelma tarkastetaan ympäristöhallinnon toimesta vuositilastoinnin yhteydessä joka viides vuosi, ensimmäinen tarkastus oli 1.5.2009.

1.2.8 Talousjätevesien käsittely haja- asutusalueen talouksissa

Vuonna 2011 voimaan tullut valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) edellyttää kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso. Kunnat voivat soveltaa ankarampia puhdistusvaatimuksia herkästi pilaantuvilla alueilla. Asetus koskee kaikkia viemäriverkostoon liittymättömiä kiinteistöjä. Asetuksen myötä kaikkien tällaisten kiinteistöjen on vuoteen 2016 maaliskuuhun mennessä järjestettävä jätevesihuolto asetuksen vaatimalle tasolle.

Erityisen vaikeassa elämäntilanteessa olevat, kuten työttömät ja pitkäaikaissairaat, voivat saada vapautuksen asetuksen vaatimusten noudattamisesta. Vapautusta haetaan kunnalta ja se myönnetään viideksi vuodeksi kerrallaan. Puhdistustasoa koskevan vaatimuksen noudattamisesta vapautuvat kiinteistönomistajat, jotka asuvat kiinteistöllä vakituisesti ja ovat täyttäneet 68 vuotta ennen 9.3.2011. Jos kiinteistön jätevesistä kuitenkin aiheutuu ympäristön pilaantumisen vaaraa, voi kunnan ympäristönsuojeluviranomainen puuttua asiaan.

1.2.9 Ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain 19 §:n nojalla kunnanvaltuusto voi antaa tämän lain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä (kunnan ympäristönsuojelumääräykset). Määräykset eivät voi koskea tämän lain mukaan luvanvaraista toimintaa eivätkä 30 §:n 3 momentissa, 62 §:ssä tai 78 §:n 2 momentissa tarkoitettua toimintaa tai puolustusvoimien toimintaa. Kunnan ympäristönsuojelumääräykset eivät myöskään voi koskea toimintaa, jonka ympäristönsuojeluvaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ja joka rekisteröidään tietojärjestelmään siten kuin 65 §:n 1 tai 2 momentissa säädetään. Ympäristönsuojelulain muutoksen (1300/2004) nojalla ympäristönsuojelumääräykset voivat koskea vesien tilan parantamistoimia, jotka ovat vesienhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisen vesienhoitosuunnitelman mukaan tarpeellisia.

Ympäristönsuojelumääräykset tarjoavat kunnille mahdollisuuden saada oman alueensa ympäristön erityispiirteet huomioiduksi. Lisäksi määräyksillä voidaan tarkentaa ja selventää valtioneuvoston ja ympäristöministeriön asettamia yleisluontoisia ympäristönsuojelua koskevia velvoitteita. Ympäristönsuojelumääräysten tavoitteena on paikalliset olosuhteet huomioon ottaen ehkäistä ympäristön hajapäästöluonteista pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia haittoja.

Ympäristönsuojelumääräykset ovat kunnallisia määräyksiä, jotka ovat luonteeltaan alemman asteen normeja. Ne voidaan rinnastaa esimerkiksi kunnan rakennusjärjestykseen ja jätehuoltomääräyksiin. Ympäristönsuojelulain 19 §:ssä on lueteltu ne asiat, joista kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä voidaan antaa. Määräykset täydentävät osaltaan lakia ja sen nojalla annettuja asetuksia. Pohjavesialueiden pilaantumisriskin vähentämiseksi määräyksiä voidaan antaa esimerkiksi talousjätevesien käsittelystä, kemikaalien varastoinnista ja jätteiden sijoittamisesta maaperään pohja-vesialueilla. Määräysten käyttäminen on kunnissa vapaaehtoista.

1.2.10 Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä **Öljyvahingot sekä jakeluasemat:**

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998

Asetus öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta 636/1993 sekä sen muutokset 705/2000, 1410/2004 ja 1817/2009

Pelastuslaki 379/2011

Kemikaalit:

Kemikaalilaki 744/1989 muutoksineen

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999

Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Nestekaasuasetus 711/1993 sekä sen muutokset 1170/1995, 1093/1997 ja 129/1999

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös nestekaasuasetuksen soveltamisesta 344/1997

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaasuasetuksesta 1286/1993

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (CLP-asetus)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus CLP-asetuksen liitteessä VI tarkoitetuista kemikaaleista 5/2010

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 sekä sen muutokset 342/2009, 1818/2009 sekä 868/2010

Maatalous:

Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY) sekä sen muutos 834/2010

Valtioneuvoston päätös maatalouden ympäristötuesta 760/1995 sekä sen muutokset 1184/1995, 263/1996, 382/1996, 489/1997 ja 874/1997

Maa- ja metsätalousministeriön päätös maatalouden ympäristötuen perustuesta 768/1995 sekä sen muutokset 311/1996 ja 1112/1997

Valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007—2013 366/2007

Maa- ja metsätalousministeriön asetus ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä sekä maatalouden ympäristötuen koulutukseen liittyvästä tuesta 646/2000 sekä sen muutokset 328/2003, 246/2004, 263/2006

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä ja maatalouden ympäristötuen erityistuesta 503/2007 muutoksineen 662/2007, 999/2007, 157/2008, 339/2008, 246/2009, 1370/2009 ja 494/2010

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen erityistuesta 647/2000 ja sen muutokset

Maa- ja metsätalousministeriön asetus eräitä eläimistä saatavia sivutuotteita käsittelevien laitosten valvonnasta ja eräiden sivutuotteiden käytöstä 850/2005

Laki kasvinsuojeluaineista 1259/2006 ja sen muutos 1500/2009

Maastoliikenne:

Maastoliikennelaki 1710/1995 sekä sen muutokset 1018/1996, 101/2000, 690/2000, 1586/2009 ja 484/2010

Maastoliikenneasetus 10/1996

Vesihuolto ja vesien hoito:

Vesihuoltolaki 119/2001 sekä sen muutokset 54/2005 ja 1488/2009

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006

Asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006

Laki vesienhoidon järjestämisestä 1299/2004

Talousvesi:

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000

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

Ympäristön- ja terveydensuojelu:

Terveydensuojelulaki 763/1994 muutoksineen

Terveydensuojeluasetus 1280/1994 muutoksineen

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta 737/1994

Laki ympäristövahinkovakuutuksesta 81/1998

Asetus ympäristövahinkovakuutuksesta 717/1998

Laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 383/2009

Valtioneuvoston asetus eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 713/2009

Luonnonsuojelulaki 1096/1996

Laki öljysuojarahastosta 1406/2004

Alueiden käytön suunnittelu:

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 muutoksineen

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 116/2012					
Tekijät Elina Lindsberg Kirsi Haajanen		Julkaisuaika Marraskuu 2012			
		Julkaisija Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja Euroopan aluekehitysrahasto			
Julkaisun nimi Hirvensalmen Vilkonharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelma					
Tiivistelmä Suojelusuunnitelma on laadittu Hirvensalmen Vilkonharjun pohjavesialueelle EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi -hankkeessa. Hankkeen muut rahoittajat ovat Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Mikkelin Vesilaitos, Pieksämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR (Juva-Joroinen-Rantasalmi). Vilkonharjua ei ole luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi riski- tai selvityskohteeksi. Pohjavesialueella ei ole vedenottoa, mutta alueelle on suunniteltu rakennettavan uusi varavedenotto lähivuosina tai mahdollisesti tekopohjavedenotto. Vilkonharjun päällä kulkee suojaputketon paineviemäri, johon on liittynyt noin 20 kiinteistöä. Asutusta pohjavesialueella on vain vähän. Alueen pohjoisosassa on hevos- ja karjatilat. Peltoviljelyä on lähinnä pohjavesialueen reuna-alueilla. Pohjavesialueella kulkee päällystettyjä ja sorateitä, joiden pölynsidontaan käytetään suolaa. Pohjaveden kloridipitoisuudet alueella tulisi tutkia, kuten myös tien suojausmahdollisuudet, jos pohjavedenotto alkaa. Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee puunjalostuslaitos, jolla on ympäristölupa. Alueella on ollut runsaasti maa-ainestenottoa ja suojamaakerrospaksuudet ovat paikoin hyvin ohuet. Tällä hetkellä voimassa on yksi maa-ainelupa. Alueen pohjoisosassa on ollut aiemmin öljysora-asema ja sota-aikainen polttoainevarasto, joiden vaikutus pohjaveden laatuun tulee tutkia. Alueen eteläosassa on toimintansa lopettanut sementtivalimo. Osalle vanhoista maa-ainesten ottoalueista on tuotu jätteitä. Alueet tulee siistiä ja seurata kotitarveottoa. Kompostimaisen aineksen/multamaisten ylijäämämaiden varastoinnin ja mahdollisen käsittelyn lopettaminen tai ympäristöluvan hakeminen mikäli alueella suunnitellaan tehtäväksi muualta tuotujen massojen käsittelyä. Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida. Koepumppauksen järjestämistä suunnitellaan SEVERI- hankkeessa (Mikkeliin seudun vedenhankinnan varmistaminen), jossa alueelta rantaimetyksen avulla käyttöön saatava vesimäärä tutkitaan. Suuri osa Vilkonharjusta on merkitty kaavoissa geologisesti arvokkaaksi muodostumaksi. Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia. Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksia toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Hirvensalmen kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi.					
Asiasanat Suojelusuunnitelma, pohjavesialue, riski, hydrogeologia					
ISBN (PDF) 978-952-257-669-9	ISBN (painettu)	ISSN-L 2242-2846	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2846	ISSN (painettu)	URN URN:ISBN:978-952-257-669-9
Kokonaissivumäärä 48		Kieli suomi		Hinta (sis. alv 8%)	
Julkaisun myynti/jakaja Julkaisu on saatavana vain verkossa: www.ely-keskus.fi/julkaisu sekä www.doria.fi					
Julkaisun kustantaja Etelä-Savon ELY-keskus					
Painopaikka ja -aika Mikkelin, 2012					

RAPORTEJA 116 | 2012

HIRVENSALMEN VILKONHARJUN POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-257-669-9 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2846 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-669-9

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto