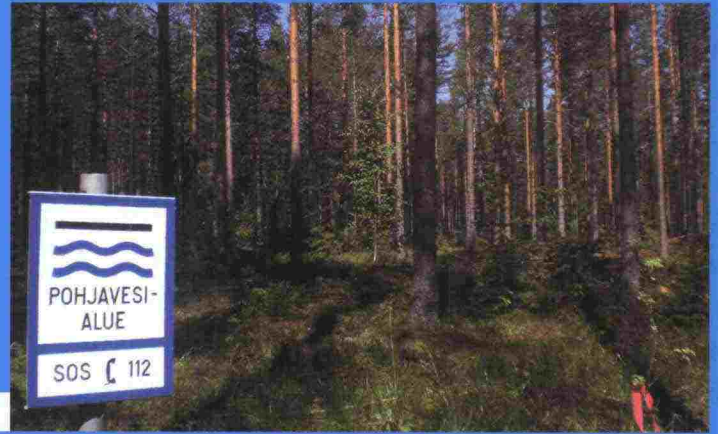


Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen



Ratahallintokeskuksen
julkaisu A 9/2008

Rataverkon pohjavesialueiden
riskienhallinnan kehittäminen

Helsinki 2008

Ratahallintokeskus

Ratahallintokeskuksen julkaisu A 9/2008

ISSN 1455-2604

ISBN 978-952-445-235-9

Verkkajulkaisu pdf (www.rhk.fi)

ISSN 1797-6995

ISBN 978-952-445-236-6

Kannen ulkoasu: Proinno Design Oy, Sodankylä

Kansikuva: Pekka Onnila

Helsinki 2008

Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen. Ratahallintokeskus, Rataverkko-osasto. Helsinki 2008. Ratahallintokeskuksen julkaisu A 9/2008. 38 sivua ja 11 liitettä. ISBN 978-952-445-235-9, ISBN 978-952-445-236-6 (pdf), ISSN 1455-2604, ISSN 1797-6995 (pdf)

TIIVISTELMÄ

Pohjavesialueille sijoittuu noin kymmenesosa rataverkon kokonaispituudesta. Rataverkko leikkaa vedenhankinnan kannalta tärkeitä I- ja II-luokan pohjavesialueita noin 550 kilometrin matkalla. Ratahallintokeskus käynnisti syksyllä 2007 hankkeen, jonka tavoitteena oli kehittää rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintaa. Työn pilotkohteeksi valittiin Kaakkois-Suomi, jossa vaarallisten aineiden rautatiekuljetusmäärät ovat suuria.

Työn keskeisin osa-alue oli pohjavesiriskinarviointimenetelmän kehittäminen radanpidon näkökulmasta. Tavoitteena oli luoda riskinarviointimalli, jolla voitaisiin arvioida tehokkaasti suuri pohjavesialuemäärä ja joka soveltuisi koko rataverkon pohjavesialueiden arviointiin. Työn lopputuloksena on kaksivaiheinen riskinarviointimenetelmä. I-vaiheen riskinarviointimenetelmällä voidaan käsitellä tehokkaasti suuri pohjavesialuemäärä ja nostaa esiin jatkoselvitystarpeen kannalta tärkeimmät pohjavesialueet. Riskinarviointin II-vaiheessa laaditaan I-vaiheen tulosten perusteella valituista pohjavesialueista tarkennetut riskinarviot asiantuntijatyöryhmässä.

Työn toinen keskeinen osa-alue oli koko rataverkon alueelle soveltuvan pohjavesialueen kohdekorttimallin luominen. Pohjavesialueen kohdekorttiin on koottu pohjavesialueeseen, radanpitoon ja liikenteeseen sekä riskienhallintaan liittyvät tiedot. Pohjavesialueen kohdekortin tavoitteena on toimia tiivistettynä tietolähteenä sekä tietojen hallinnan apuvälineenä rataverkon pohjavesialueisiin liittyvien kysymysten tarkastelussa.

Työn muissa osa-alueissa selvitettiin pohjavesiaineistojen hallintaa paikkatiedon avulla sekä pohjavesialuetietojen hankintaa ja niiden soveltuvuutta Ratahallintokeskuksen käyttöön. Työssä selvitettiin lisäksi lähtökohtia rataverkon pohjavesialueiden maastoon merkitsemiselle.

Utveckling av riskhanteringen vid grundvattenområden i närheten av bannätet. Banförvaltningscentralen, Bannätsavdelningen. Helsingfors 2008. Banförvaltningscentralens publikationer A 9/2008. 38 sidor och 11 bilagor. ISBN 978-952-445-235-9, ISBN 978-952-445-236-6 (pdf), ISSN 1455-2604, ISSN 1797-6995(pdf)

SAMMANDRAG

Omkring en tiondel av bannätets totala längd sträcker sig över grundvattenområden. Ca 550 kilometer järnväg sträcker sig över grundvattenområden av I och II klass som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen. Hösten 2007 inledde Banförvaltningscentralen ett projekt med syftet att utveckla riskhanteringen vid grundvattenområdena kring bannätet. Som pilotobjekt valdes sydöstra Finland, där stora mängder farliga ämnen transporteras på järnvägen.

En central del av arbetet bestod i att utveckla en metod för att bedöma grundvattenrisken ur banhållningens perspektiv. Målet var att skapa en riskbedömningsmodell med vilken man effektivt kan utvärdera ett flertal grundvattenområden, vilken även lämpar sig för utvärdering av grundvattenområdena i närheten av hela bannätet. Resultatet av arbetet är en riskbedömningsmetod i två steg. Med steg I i riskbedömningsmetoden kan man effektivt hantera stora mängder grundvattenområden och peka på de områden som är i störst behov av fortsatta utredningar. Steg II i riskbedömningen går ut på att man för de grundvattenområden som valts ut på basis av resultatet av steg I gör mera exakta riskbedömningar inom olika expertgrupper.

En annan viktig del av arbetet var att skapa en objektkortsmodell för grundvattenområden som lämpar sig för hela bannätet. Grundvattenområdets objektkort består av information om grundvattenområdet, banhållningen och trafiken, samt om riskhanteringen. Syftet med objektkortet för ett grundvattenområde är att det ska fungera som en sammanfattande informationskälla samt som ett informationshanteringsverktyg när man behandlar frågor i anslutning till grundvattenområdena i närheten av bannätet.

Andra delområden i arbetet behandlade hanteringen av material som gäller grundvattenområdena med hjälp av geografisk information samt insamlingen av information kring grundvattenområdena och informationens tillämplighet för Banförvaltningscentralens behov. Därtill utredde man utgångspunkter för utmärkningen av grundvattenområdena i terrängen.

Improving risk management in groundwater areas of the railway network. Finnish Rail Administration, Rail Network Department. Helsinki 2008. Publications of the Finnish Rail Administration A 9/2008. 38 pages and 11 appendices. ISBN 978-952-445-235-9, ISBN 978-952-445-236-6 (pdf), ISSN 1455-2604, ISSN 1797-6995(pdf)

SUMMARY

About one tenth of the total railway network length is situated in groundwater areas. Around 550 kilometres of the railway network intersects with the Class I and II groundwater areas, which are important for the water supply. In autumn 2007 Finnish Rail Administration began work on improving risk management in the groundwater areas of the railway network. The pilot area was South-eastern Finland, which has a high number of railway transports carrying dangerous goods.

The main focus of the work was to improve the risk assessment method from the perspective of track maintenance and create a risk assessment method, which would help to effectively assess the large number of groundwater areas, and be suitable for assessing the groundwater areas of the entire railway network. The result was a two-stage risk assessment method. In stage I of the risk assessment it is possible to effectively process the numerous groundwater areas and highlight those that need further investigation most. In stage II an expert team prepares more specified risk assessments of the groundwater areas chosen based on the results of stage I.

Another essential goal was to create a model for a groundwater area location card that would be suitable for the entire railway network area. The groundwater area location card contains information on groundwater areas, track maintenance, as well as traffic and risk management. The aim is for it to be a summarised source of information in relation to questions regarding the railway network groundwater areas.

Management of groundwater material with the help of geographic information and acquiring groundwater area information and assessing its suitability for Finnish Rail Administration's use were also dealt with. Finally, whether the groundwater areas of railway network should be marked on the terrain was also examined.

ESIPUHE

Ratahallintokeskus käynnisti syksyllä 2007 hankkeen, jonka tavoitteena oli kehittää rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintaa. Hanke liittyy yhtenä osana Ratahallintokeskuksen maaperä- ja pohjavesistrategiaan, jossa linjataan suunnitelmalliset toimenpiteet, joiden avulla radanpidon aiheuttamaa maaperän ja pohjaveden pilaantumiseriskiä voidaan pienentää ja sidosryhmien välistä yhteistyötä kehittää. Projektin toteutuksesta vastasi Ramboll Finland Oy.

Työn yksi keskeisistä osa-alueista oli pohjavesiriskinarviointimenetelmän kehittäminen radanpidon näkökulmasta. Projektin pilot-alueeksi valittiin Kaakkois-Suomi, jossa vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat valtakunnallisesti tarkasteltuna suuria ja jossa rataverkko leikkaa suurta osaa alueen vedenhankinnan kannalta tärkeistä pohjavesialueista. Pohjavesiriskinarviointimenetelmän kehityksessä edettiin vaiheittain. Menetelmätestauksen tulokset sekä seurantaryhmältä saatu palaute huomioitiin kehitystyössä. Työn lopputuloksena on riskinarviointimalli, jota voidaan soveltaa koko Suomen rataverkon alueella.

Työn toinen keskeinen tavoite oli pohjavesialueen kohdekortin luominen. Kohdekortti toimii keskeisenä tietolähteenä radanpitoon liittyvien pohjavesikysymysten tarkastelussa. Työn muissa osa-alueissa selvitettiin pohjavesiaineistojen hallintaa paikkatiedon avulla, ajantasaisten pohjavesialuetietojen hankintaa ja aineiston soveltuvuutta Ratahallintokeskukselle sekä lähtökohtia rataverkon pohjavesialueiden maastoon merkinnälle.

Projektia esiteltiin luonnosvaiheessa Kouvolassa 15.2.2008 järjestetyssä seminaarissa, johon oli kutsuttu mm. alueen ympäristö- ja pelastusviranomaisten edustajat. Seminaarissa saatu palaute huomioitiin työn viimeistelyssä.

Työn toteutusta ohjanneeseen seurantaryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Susanna Koivujärvi (pj.)	Ratahallintokeskus
Arto Hovi	Ratahallintokeskus
Simo Sauni	Ratahallintokeskus
Pentti Haapala	Ratahallintokeskus
Juhani Gustafsson	Suomen ympäristökeskus
Jyrki Tossavainen	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus

Projektin työryhmään kuuluivat Ramboll Finland Oy:stä Jarmo Koljonen (projektin päällikkö), Pekka Onnila (projektisihteeri) sekä Outi Lehti-Miikkulainen, Jaana Ojala ja Janne Leskinen.

Helsingissä, kesäkuussa 2008

Ratahallintokeskus
Rataverkko-osasto

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
SAMMANDRAG.....	4
SUMMARY	5
ESIPUHE.....	6
1 JOHDANTO.....	9
2 TYÖN TAVOITTEET	10
3 POHJAVESIALUEIDEN LUOKITTELU	11
4 POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ	12
4.1 Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto	12
4.2 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta....	12
5 RADANPIDON POHJAVESIRISKIT JA RISKIENHALLINTA	14
5.1 Yleistä	14
5.2 Radanpidon aiheuttama riski pohjavedelle	14
5.3 Riskienhallinta	16
6 POHJAVESIRISKINARVIOINTI.....	17
6.1 Yleistä	17
6.2 Pohjavesialueen riskien tunnistaminen ja arviointi.....	18
6.3 Pohjavesiriskin arvioinnissa käytettyjä menetelmiä	19
6.3.1 Tiesuolauksen aiheuttaman pohjavesiriskin arviointi	19
6.3.2 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat	19
6.3.3 Liikennealueiden riskiluokitus.....	19
6.3.4 Pohjavesien tila ja pilaantumisriski Vainikkala–Kotka/Hamina-reitin varrella	20
6.3.5 Junaonnettomuuksista pohjavedelle aiheutuvan riskin arviointi	20
7 KAAKKOIS-SUOMEN PILOT-ALUE.....	21
8 POHJAVESIRISKIN ARVIOINTIMENETELMÄN KEHITTÄMINEN	24
8.1 I-vaiheen riskinarviointimenetelmä	25
8.2 II-vaiheen riskinarviointimenetelmä.....	27
9 POHJAVESIRISKIN ARVIOINTI KAAKKOIS-SUOMEN PILOT-ALUEELLA	30
10 POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTTI	31
11 POHJAVESITIETOJEN HALLINTA PAIKKATIEDON AVULLA.....	33
11.1 Tietokannan muodostaminen	33
11.2 Tekninen toteutus.....	33
11.3 Tietosisältö	33

12	POHJAVESIALUETIETOJEN HANKINNAN SELVITTÄMINEN	34
13	RATAVERKON POHJAVESIALUEIDEN MAASTOON MERKINTÄ	35
14	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	36
	LÄHTEET	38

LIITTEET

Liite 1	Kaakkois-Suomen rataverkon pohjavesialueet
Liite 2	Riskinarviointiohje, I-vaihe
Liite 3	Riskinarviointilomake, I-vaihe
Liite 4	Riskinarviointiohje, II-vaihe
Liite 5	Rataverkon pohjavesialueet, Kymenlaakso
Liite 6	Rataverkon pohjavesialueet, Etelä-Karjala
Liite 7	I-vaiheen riskinarvioinnin pisteytys
Liite 8	II-vaiheen riskinarvioinnin tulokset
Liite 9	II-vaiheen riskinarviot
Liite 10	Kaakkois-Suomen pilot-kohteiden kohdekortit
Liite 11	Esitys paikkatietoon tallennettavan pohjavesialueen kohdekortin muodosta

1 JOHDANTO

Suomen rataverkko on suurelta osin rakennettu harjuille ja reunamuodostumille, jotka ovat merkittäviä pohjaveden muodostumis- ja varastoitumisalueita ja siten merkittäviä alueita yhdyskuntien vedenhankintalähteinä. Rataverkko leikkaa pohjavesialueita noin 650 kilometrin matkalla, josta vedenhankinnan kannalta tärkeiden I- ja II-luokan pohjavesialueiden osuus on noin 550 kilometriä.

Radanpito ja rautatieliikenne aiheuttavat uhkan pohjaveden laadulle mm. vaarallisten aineiden kuljetusten takia. Haitallisia pohjavesivaikutuksia voidaan välttää ja ennaltaehkäistä kartoittamalla riskialttiimpia pohjavesialueita sekä kohdentamalla näille toimenpiteitä riskinarvioinnin perusteella riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan.

Tämän työn tavoitteena on ollut kehittää rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintaa. Työn pilot-kohteeksi valittiin Kaakkois-Suomi, jossa vaarallisten aineiden rautatiekuljetusmäärät ovat suuria. Työ liittyy yhtenä osana Ratahallintokeskuksen maaperä- ja pohjavesistrategiaan, jonka yhtenä tavoitteena on pohjavesiriskikartoitukseen ja -arviointiin perustuen laatia pohjavesialueiden arvoluokitus, joka perustuu tässä projektissa kehitettyyn pohjavesiriskinarviointimalliin. Arvoluokitus toimii päätöksenteon pohjana ja sitä voidaan käyttää mm. pohjavesisuojausten rakentamisen ja muiden riskienhallintatoimenpiteiden perusteena.

2 TYÖN TAVOITTEET

Työ jakautui viiteen eri osa-alueeseen

1. Pohjavesiriskinarviointimenetelmän kehittäminen radanpidon näkökulmasta
2. Pohjavesialueen kohdekorttimallin luominen
3. Pohjavesitietojen hallinta paikkatiedon avulla
4. Pohjavesialuetietojen hankinnan ja käyttösoveltuvuuden selvittäminen Ratahallintokeskuksen käyttöön
5. Rataverkon pohjavesialueiden maastoon merkinnän lähtökohtien selvittäminen.

Työn keskeisin osa-alue oli pohjavesiriskinarviointimenetelmän kehittäminen radanpidon näkökulmasta. Tavoitteena oli kehittää suuren pohjavesialuemäärän arviointiin soveltuva malli, jota voitaisiin käyttää koko Suomen rataverkon alueella.

Työn toinen keskeinen osa-alue oli koko rataverkon alueelle soveltuvan pohjavesialueen kohdekorttimallin luominen. Pohjavesialueen kohdekorttiin on koottu tiivistetysti pohjavesialueeseen, radanpitoon ja liikenteeseen sekä riskienhallintaan liittyvät tiedot. Työn muissa osa-alueissa selvitettiin pohjavesiaineistojen hallintaa paikkatiedon avulla sekä pohjavesialuetietojen hankintaa ja niiden soveltuvuutta Ratahallintokeskuksen käyttöön. Työssä selvitettiin lisäksi lähtökohtia rataverkon pohjavesialueiden maastoon merkitsemiselle. Työn eri osa-alueiden toteutus ja lopputulokset on esitetty tässä raportissa.

3 POHJAVESIALUEIDEN LUOKITTELU

Ympäristökeskukset ovat kartoittaneet ja luokitelleet pohjavesialueiksi maaperämuodostumat, joista pohjavettä arvioidaan saatavan vedenhankinnalliseen hyötykäyttöön (Britschgi et al. 1991). Kukin pohjavesialue on jaettu kahteen osaan. Pohjaveden muodostumisalueella maaperä on pinnasta asti hienoa hiekkaa tai sitä karkeampaa maalajia, missä merkittävä osa sadevedestä suotautuu pohjavedeksi. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, joilta tuleva valunta olennaisesti lisää pohjaveden määrää. Muodostumisalueen ympärille on määritelty pohjavesialueen raja, johon on sisällytetty koko pohjavesimuodostuma ja siihen vaikuttavat alueet. Rajaus on usealla alueella karkea ja siihen voi sisältyä monenlaisia maakerroksia. Tyypillisimmin pohjavesialueen rajan ja muodostumisalueen välisellä alueella pintamaalaji on silttiä tai savea, jonka alle hyvin vettä johtavat hiekkakerrokset ovat peittyneet. Tämä tilanne on tavallinen esimerkiksi harjun reunalla sijaitsevilla pelloilla.

Pohjavesialueet on luokiteltu I- II- ja III-luokan pohjavesialueiksi alueen merkittävyyden ja käytön mukaan. Pohjavesialueet luokitellaan käyttökelpoisuutensa ja suojele- tarpeensa perusteella kolmeen luokkaan:

Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, luokka I

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa. Erityisin perustein pienempiäkin vedenottoja on voitu merkitä tähän luokkaan kuuluviksi. Luokkaan I kuuluva alue voi käsittää koko pohjavesialueen tai vedenhankinnan kannalta tarpeelliset osa-alueet.

Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, luokka II

Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Luokkaan II kuuluva alue käsittää yleensä yhtenäisen pohjavesialueen tai suojele- lun kannalta tarpeelliset osa-alueet.

Muu pohjavesialue, luokka III

Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaanti- edellytysten, veden laadun tai likaantumisen- ja muuttumisuhan selvittämiseksi.

4 POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Pohjaveden suojeluun liittyy useita säädöksiä ja asetuksia. Niitä on mm. ympäristönsuojelulaissa (YSL) ja -asetuksessa (YSA), vesilaissa (VL), maa-aineslaissa (MAL) sekä mm. maankäyttö- ja rakennuslaissa, terveydensuojelulaissa, jäte-, kemikaali- ja öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Suojelun lähtökohtana on ympäristönsuojelulaki, jonka mukaan *pohjaveden vaarantaminen on kielletty tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla* (YSL 86/2000 1. luku 8 §, ns. pohjaveden pilaamiskielto).

4.1 Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto

Pohjaveden pilaamiskielto määrätään ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §:ssä (YSL 86/2000). Tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi sellaiseen tarkoitukseen, johon sitä muuten voitaisiin käyttää. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös toimenpiteet, jotka aiheuttaisivat yleisen tai toisen edun loukkaamisen, on kielletty. Pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton, eikä ympäristölupavirasto voi myöntää lupaa siitä poikkeamiseen.

Pohjaveden muuttamisesta säädetään vesilain 1 luvun 18 §:ssä (VL 264/1961 1:18:1). Sen mukaan ilman ympäristölupaviraston lupaa ei saa ryhtyä toimenpiteisiin, joista voi aiheutua jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen, tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuuden olennainen vähentyminen tai sen hyväksikäyttämismahdollisuuden muu huonontuminen taikka toisen kiinteistöllä talousveden saannin vaikeutuminen. Kielto koskee myös maa-ainesten ottamista ja muuta toimenpidettä, jos siitä ilmeisesti voi aiheutua edellä mainittu seuraus.

Lupa toimenpiteeseen, josta saattaa aiheutua edellä kuvattuja vaikutuksia, voidaan vesilain 9 luvun 8 § perusteella myöntää, jos saatu hyöty on siitä johtuvaa vahinkoa, haittaa ja muuta edunmenetystä huomattavasti suurempi tai, jos yleinen tarve edellyttää luvan myöntämistä. Lupaa ei voida myöntää, jos toimenpiteestä aiheutuisi asutus- ja elinkeino-oloja huonontava veden saannin estyminen tai vaikeutuminen laajalla alueella.

4.2 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta

Maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto ovat keskenään läheisessä vuorovaikutussuhteessa. Yleensä pohjavesi pilaantuu pilaantuneen maaperän välityksellä. Maaperän pilaamista ja pilaantuneiden alueiden kunnostusta ohjaavista säädöksistä keskeisin on ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000), jotka kieltävät maaperän ja pohjaveden pilaamisen.

Maahan ei saa YSL 7 §:n mukaan jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan aineita siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus.

Maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä YSL 104 §:n mukaan uudelle omistajalle tai haltijalle käytävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

5 RADANPIDON POHJAVESIRISKIT JA RISKIENHALLINTA

5.1 Yleistä

Pohjavesialueille sijoittuviin toimintoihin liittyy eriasteisia pohjaveden pilaantumisriskejä. Pohjaveden laadun vaarantuminen liittyy toimintoihin, joiden yhteydessä käsitellään, kuljetetaan tai varastoidaan pohjaveden laadun kannalta haitallisia aineita. Pohjavesiriskinarvioinnin avulla voidaan tunnistaa pohjavedelle uhkaa aiheuttavat riskitoiminnot ja riskienhallinnan avulla pienentää riskejä. Tällä tavoin voidaan lisätä tietoisuutta mahdollisista pohjaveteen kohdistuvista uhkista ja edesauttaa pohjaveden säilymistä hyvälaatuisena.

Pohjaveden suojeluun liittyy lainsäädöllinen velvoite. Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (*selvilläolovelvollisuus*). Pohjaveden pilaantuminen voidaan ennaltaehkäistä huolellisella toiminnalla ja rakenteiden kunnossapidolla, jolloin ei ole tarvetta mahdollisten riskitoimintojen ehdottomaan kieltoon pohjavesialueella (Molarius 1998).

Riskillä tarkoitetaan yleisesti haitallisen, vahinkoa aiheuttavan tapahtuman muodostaman vaaran suuruutta. Vaaran suuruutta eli riskiä arvioidaan onnettomuuden todennäköisyyden ja seurausten vakavuuden perusteella (Molarius 1998). Ympäristöonnettomuus luokitellaan ns. vahinkoriskeihin. Mahdollisten vaarojen tunnistamiseksi, arvioimiseksi ja hallitsemiseksi tehtäviä toimenpiteitä kutsutaan riskienhallinnaksi. Riskienhallinta sisältää riskien pienentämiseen ja valvontaan liittyvien toimenpiteiden suunnittelun ja toteuttamisen (Wessberg ja muut 2006). Riskienhallinnan tavoitteena on haitallisten onnettomuuksien tai vahinkojen välttäminen.

5.2 Radanpidon aiheuttama riski pohjavedelle

Radanpidosta aiheutuva pohjavesiriski liittyy keskeisesti vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Riski vaarallisten aineiden kulkeutumisesta maaperään ja edelleen pohjaveteen liittyy lähinnä onnettomuustilanteisiin ja säiliön rikkoutumisen seurauksena tapahtuvaan kemikaalin vuotamiseen ympäristöön. Vakavissa onnettomuustapauksissa maaperään ja edelleen pohjaveteen voi päästä suuriakin kemikaalimääriä. Merkittävimpiä rataverkolla tapahtuneita onnettomuuksia, joista on aiheutunut pohjaveden pilaantumista, ovat olleet mm. Kouvolan ratapihalla 1990-luvulla sattuneet onnettomuudet. Näissä maaperään ja edelleen pohjaveteen pääsi kerralla suuria määriä haitallisia kemikaaleja.

Haitallisten kemikaalien kulkeutumista maaperään ja pohjaveteen voi aiheutua myös vähäisien vuotojen seurauksena (ylitäytöt, tihkuvuodot jne.). Tällaisissa tapauksissa päästöt voivat olla vaikeammin havaittavia verrattuna onnettomuustilanteisiin. Muita radanpitoon liittyviä toimintoja, joista voi aiheutua pohjaveteen kohdistuvaa riskiä, ovat tankkaus-, huolto- ja korjaamoalueet. Suojaustoimenpiteiden ansiosta näistä aiheutuvaa pohjavesiriskiä voidaan nykyisin kuitenkin pitää vähäisenä. Vanhoilla tankkauspaikoilla on tehty useita maaperän kunnostustöitä.

Radanpidosta pohjavesille aiheutuva riski on luonteeltaan pistekuormitusta (esim. onnettomuuspaikat, ratapihat). Rautatieliikenteestä ja radanpidosta aiheutuva päästöriski on siten erityyppinen verrattuna tieliikenteeseen ja erityisesti tien kunnossapidossa käytettyyn tiesuolaukseen. Aikaisemmin ratapenkereiden vesakon torjunnassa käytetyistä haitallisista torjunta-aineista on aiheutunut hajakuormitusta, mutta kemiallisesta vesakon torjunnasta on luovuttu 1970-luvulla. Vesakon torjunta on tehty siitä lähtien mekaanisesti. Kemiallisia torjunta-aineita käytetään ainoastaan rikkakasvien torjuntaan ja niiden käyttö rajoittuu suurelta osin ratapihoille.

Nykyisin vaihtotöiden, säiliövaunujen purkauksen ja täytön ym. toimenpiteiden, joista voisi aiheutua pohjavesiriskiä, määrä on pyritty minimoimaan ja ne ovat pyritty sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Aikaisemmasta toiminnasta johtuen rata-verkon pohjavesialueilla esiintyy kuitenkin pilaantuneen maaperän kohteita sekä mahdollisia riskikohteita, joiden pilaantuneisuutta ei ole tutkittu. Pilaantuneen maaperän riskikohteet sijoittuvat tyypillisesti ratapiha-alueille. Ratapihoilla nykyisin tai aikaisemmin harjoitettujen toimintojen, kuten polttoaineen käsittelyn tai kaluston huoltotoiminnan seurauksena maaperään on voinut päästä haitta-aineita (esim. mineraaliöljyt). Alueilla, joissa on tai on ollut kemikaalivaunujen (vaaralliset aineet) seisontaraiteita tai ratapölkkyjen kyllästystoimintaa, voi myös esiintyä maaperän pilaantuneisuutta.

Ratapihoilla ja rataverkolla aikaisempina vuosina rikkakasvien ja vesakon torjunnassa käytettyjen haitallisten kemikaalien vaikutus voi näkyä edelleen pohjavedessä esiintyvänä torjunta-ainepitoisuuksina. Nykyisin vesakon ja rikkakasvien torjunta suoritetaan pohjavesialueilla mekaanisesti. Useat torjunta-aineista tai niiden hajoamistuotteista ovat pysyviä ja ne voivat säilyä pohjavedessä pitkän aikaa. Pohjavedessä voidaan siten havaita edelleen pieniä torjunta-ainejäämiä, vaikka torjunta-aineista olisi luovuttu jo aikaisemmin. Torjunta-aineita on käytetty eri toimintoihin ja maankäyttömuotoihin liittyen (mm. tienpito, maa- ja metsätalous, puutarhat) minkä vuoksi niiden alkuperää on usein vaikea osoittaa (Vuorimaa et al. 2007).

Maaperään päässeiden haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen riippuu keskeisesti maaperän laadusta ja pohjavesiolosuhteista. Hyvin vettä läpäisevissä hiekka- ja sora- maissa, joissa pohjaveden virtaus on nopeaa ja reaktiot maaperän komponenttien kanssa vähäisiä, kulkeutuminen on yleensä nopeinta. Kulkeutuminen on hitainta heikosti vettä johtavassa maaperässä (savi ja siltti). Maaperän ollessa heikosti vettä johtavaa pohjaveteen ei suotaudu haitta-aineita välttämättä lainkaan ja kulkeutuminen tapahtuu pääasiassa pintavalunnan välityksellä. Haitta-aineen kemialliset ominaispiirteet vaikuttavat myös keskeisesti kulkeutumiseen maaperässä ja pohjavedessä. Esimerkiksi öljy sitoutuu tyypillisesti suurelta osin lähiympäristön maaperään, eikä kulkeudu pohjavesivirtauksen mukana pitkiä matkoja. Sen sijaan useimmat torjunta-aineet tai niiden hajoamistuotteet ovat hyvin pysyviä ja voivat kulkeutua pitkiäkin matkoja.

Rautatiekuljetuksiin liittyviä riskejä Kaakkois-Suomen alueella on kartoitettu eri selvityksissä. Vainikkalasta Kotkaan ja Haminaan kulkevalla rataosuudella on tehty Kymen vesi- ja ympäristöpiirin (nyk. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus) toimesta selvitys (Petäjä-Ronkainen 1995), jossa on tutkittu pohjavesien tilaa sekä arvioitu transitokuljetusten aiheuttamaa pohjavesiriskiä. Kouvolan seudulla on tehty rata-ympäristöselvitys, jonka yhtenä osa-alueena on kartoitettu pilaantuneen maan

riskikohteita (Sito Oy 2007). Kemikaalionnettomuusriskien hallintaan liittyen Kymenlaakson alueella on laadittu selvitys, jossa yhtenä osa-alueena on tarkasteltu rautatieliikennettä (Gilbert et al. 2006).

5.3 Riskienhallinta

Ratahallintokeskus on valtion rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnassa päävastuutaho. Yksityisraiteiden osalta vastuu on toiminnanharjoittajilla. Rautatiekuljetuksista vastaa liikennöitsijä (nykyisin VR Osakeyhtiö). Rautatievirasto valvoo rataverkkoa, liikennöitsijää sekä yksityisraiteita. Järjestelyratapihoilla, joiden kautta kulkee suuria määriä vaarallisia aineita, tehdään valtioneuvoston vaarallisten aineiden kuljetuksista antaman asetuksen (538/2007) mukaiset turvallisuusselvitykset. Turvallisuusselvitykseen sisältyy pelastussuunnitelma.

Viime vuosina kemikaalivuotojen ehkäisyyn ja torjuntaan on panostettu merkittävästi. Vaarallisten aineiden kuljetukset pyritään kuljettamaan lähtöasemalta määränpään ilman välipysähdyksiä. Onnettomuustilanteiden lisäksi päästöjä voi aiheutua säiliövaunujen tihkuvuotoina, jotka pitemmällä aikavälillä voivat myös vaarantaa pohjaveden laatua. Tihkuvuotojen aiheuttajana voi olla säiliön liian suuri täyttöaste ja aineen lämpölaajeneminen. 1990-luvun alusta lähtien tihkuvuodot ovat kuitenkin olennaisesti vähentyneet. Merkittävimpänä syynä on ollut säiliövaunujen tarkentunut valvonta itärajalla.

Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Jos rataosuuksia joudutaan sijoittamaan pohjavesialueelle, kohteen suojauspäätöksen perustana on valtakunnalliseen riskiluokitukseen perustuva pohjavesialueiden arvoluokitus ja tapauskohtainen riskinarvio Ratahallintokeskuksen maaperä- ja pohjavesi-strategian mukaisesti. Pohjavesisuojausten rakentaminen vanhoille raiteille on teknistä ja taloudellisesti hyvin vaikeaa. Pohjavesisuojaus on rakennettava koko ratarakenteen alle ja rataosuus on suljettava liikenteeltä rakentamisen ajaksi. Rakentamisen ajaksi rataverkolla ei ole usein mahdollista järjestää liikenteelle kiertomahdollisuutta. Pohjavesisuojausten rakentaminen on siten mahdollista käytännössä vain uusilla rataosuuksilla ja peruseräparannustöiden yhteydessä. Vanhoille rataosuuksille pyritään siten ensisijaisesti löytämään muita riskienhallintatoimenpiteitä.

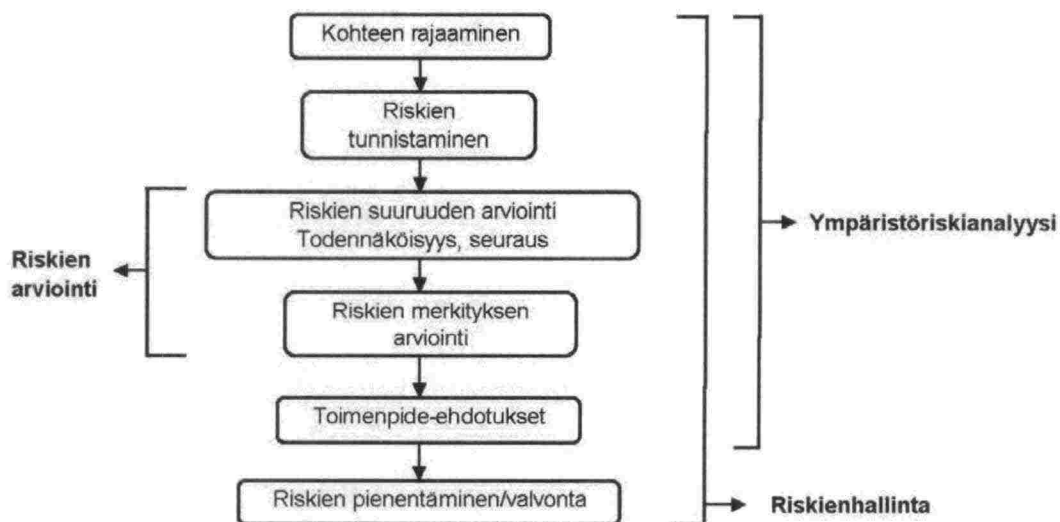
Ratahallintokeskus suorittaa säännöllistä pohjaveden laadun seuranta useilla ratapiha-alueilla. Osa tarkkailuista on viranomaisen määräämiä velvoitetarkkailuita ja osa tarkkailuista on Ratahallintokeskuksen omaehtoisia tarkkailuita.

6 POHJAVESIRISKINARVIOINTI

6.1 Yleistä

Ympäristöministeriö, Turvatekniikan keskus, Suomen ympäristökeskus ja VTT toteuttivat vuosina 2004–2005 YMPÄRI-hankkeen, jonka tavoitteena oli laatia suositus hyvästä laitoskohtaisesta häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysistä (Wessberg et al. 2006). Riskianalyysillä tarkoitetaan vaarojen tunnistamiseksi ja riskien arvioimiseksi tehtävää selvitystä (VTT). Riskien arviointiin sisältyy lisäksi riskin merkityksen arviointi.

Kuvassa 1 on YMPÄRI-hankkeen suositus ympäristöriskianalyysin sisällöstä ja sen suhteesta riskienhallintaan. Ympäristöriskianalyysiin sisältyy kohteen rajaaminen (analyysin rajaaminen ja tavoitteiden määrittäminen sekä tietojen kokoaminen), riskien tunnistaminen, riskien suuruuden arviointi, riskien merkityksen arviointi sekä toimenpide-ehdotukset. Riskien suuruuden arvioinnilla tarkoitetaan tunnistettujen häiriöpäästötilanteiden esiintymisen taajuuden tai todennäköisyyden sekä seurausten arvioimista. Riskien merkityksen arviointi tarkoittaa riskien suhteuttamista paikallisiin olosuhteisiin ja tilanteeseen mukaan lukien yhteiskunnalliset ja taloudelliset näkökohdat.



Kuva 1. YMPÄRI-hankkeen tulkinta ympäristöriskianalyysin sisällöstä ja sen suhteesta riskienhallintaan (Wessberg et al. 2006).

6.2 Pohjavesialueen riskien tunnistaminen ja arviointi

Pohjaveden laadun vaarantumista voi aiheutua toiminnoista, joiden yhteydessä käsitellään, kuljetetaan tai varastoidaan haitallisia aineita. Pohjavesialueella olevien toimintojen ja rakenteiden riskien tunnistamisessa voidaan käyttää seuraavia tunnistamiskriteerejä (Molarius 1998):

- 1) Pohjaveden laadussa on havaittavissa kohoava suunta toiminnan vaikutuksia indikoivissa yhdisteissä.
- 2) Kohteessa on tapahtunut useita ns. ”läheltä piti” tapauksia.
- 3) Kohteessa on olemassa potentiaalinen vaara, mutta sen vaikutus voi näkyä viiveellä pohjaveden laadussa (esim. lyijy ampumaradoilla) tai kohteessa on ennakoitavissa oleva onnettomuus (esim. suojaamaton kemikaalisäiliö).
- 4) Kohteen kaltaisissa paikoissa on tapahtunut muualla pohjaveden pilaantumiseen johtaneita onnettomuuksia.
- 5) Kohteen kaltainen tilanne tai toiminta on todettu riskiä aiheuttavaksi (esim. pohjavesialueiden suojelusuunnitelmissa).

Pohjavesiriskinarvioinnin tavoitteena on

- 1) tuoda esiin ne pohjavesialueet, joilla on merkittävä pohjavesiriski sekä tunnistaa riskitoiminnot ja kohteet
- 2) antaa toimenpidesuosituksia riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan.

Pohjavedelle riskiä aiheuttavien toimintojen arviointi edellyttää riittäviä perustietoja alueen hydrogeologiasta sekä itse riskikohteesta. Hydrogeologiaa koskevien lähtötietojen saatavuuden suhteen eri pohjavesialueiden välillä esiintyy merkittävää vaihtelua. Osalla pohjavesialueista on vuosien saatossa tehty lukuisia eri selvityksiä, kun taas osalla pohjavesialueista ei ole tehty juuri minkäänlaisia tutkimuksia. Tämä aiheuttaa epävarmuutta riskinarviointiin. Oleellinen osa riskinarviointia on edellä mainituista syistä johtuen lähtötietojen riittävyyden arviointi.

Pohjaveden pilaantumisriskiin eli mahdollisen haitta-ainepäästön kulkeutumiseen pohjaveteen vaikuttavat eri tekijät. Keskeisimmät vaikuttavat tekijät ovat

- 1) hydrogeologiset olosuhteet, kuten pohjavedenpinnan korkeusasema ja gradientti sekä maaperään vedenjohtavuus
- 2) haitta-aineen ominaisuudet kuten aineen myrkyllisyys, aineen hajoaminen, liukeneminen veteen, pidäytyminen maaperään jne.

Sijaintiriski kuvaa, miten helposti maaperään joutuneet kemikaalit voivat kulkeutua pohjaveteen ja mahdollisesti edelleen vedenottamolle. Päästöriski kuvaa puolestaan, millainen päästö voi tapahtua ja miten helposti päästö voi tapahtua.

Sijaintiriskin suuruuteen vaikuttavat mm. riskikohteen etäisyys vedenottamosta, pohjavedenpinnan syvyys maanpintaan nähden sekä pohjaveden virtaussuunta. Päästöriskin arvioinnissa keskeisiä arvioitavia tekijöitä ovat mm. miten vaarallinen haitta-aine on ja miten todennäköistä päästön tapahtuminen on.

Sijaintiriskin arviointiin tarvitaan riittävät tiedot tarkasteltavan pohjavesialueen hydrogeologiasta. Jos tarkastelualueelta ei ole käytettävissä lähtötietoja, joudutaan arvioinnissa käyttämään karttatulkintaa. Tällöin korostuu arvioijan henkilökohtainen kokemus ja osaaminen. Lähtötietojen riittävyys, niiden luotettavuus ja muut mahdolliset epävarmuustekijät tulee huomioida riskinarvioinnissa riittävällä tavalla.

6.3 Pohjavesiriskin arvioinnissa käytettyjä menetelmiä

Pohjavesialueiden riskinarviointiin liittyy tavallisesti useita eri osatekijöitä, minkä vuoksi tavanomaisilla riskianalyysimenetelmillä ei voida määrittää pohjavesialueen kokonaisriskiä. Eri osatekijöiden pohjavesiriskin arviointiin on sen sijaan kehitetty erilaisia menetelmiä. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu aikaisemmissa selvityksissä eri näkökohdista kehitettyjä menetelmiä pohjaveteen kohdistuvan riskin suuruuden arvioimiseksi.

6.3.1 Tiesuolauksen aiheuttaman pohjavesiriskin arviointi

Tiehallinnon ja alueellisten ympäristökeskusten yhteistyönä on kehitetty pohjavesiriskin arviointimenetelmä, jolla tarkastellaan tiesuolauksen vaikutusta pohjaveden laatuun (Gustafsson 2000). Kyseisessä menetelmässä riskinarviointi tehdään vedenottamoalue- ja tieparille. Riskinarviointi muodostuu riskipisteytyksestä, jossa pisteytetään 11 eri tekijää. Pisteytettävät tekijät voidaan jaotella neljään ryhmään; (a) pohjavesialueluokka, (b) aineen kulkeutumiseen vaikuttavat hydrogeologiset tekijät, (c) vedenottotiedot sekä (d) teiden suolaus ja vaarallisten aineiden kuljetus. Tekijöiden summasta muodostuu pohjavedenottamoalueen riskiluku. Riskiluvun perusteella pohjavesialueet voidaan asettaa tärkeysjärjestykseen potentiaalisen pilaantumisriskin perusteella.

6.3.2 Pohjavesialueiden suojelesuunnitelmat

Pohjavesialueille laadituissa suojelesuunnitelmissa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2006) on käytetty riskipisteytysmenetelmää pohjavesialueen riskikohteiden luokittelemiseksi tärkeysjärjestykseen. Pisteytysmenetelmä soveltuu etenkin suuren kohdejoukon riskiarviointiin. Samaa menetelmää on käytetty ympäristöhallinnon pohjavesialueen suojelesuunnitelman ns. mallisuunnitelmassa (Remes ja Valta 2007). Menetelmässä jokaisen riskikohteen osalta arvioidaan sijaintiriski sekä päästöriski, minkä perusteella riskikohteet jaetaan eri suuruusluokkiin (A-D).

6.3.3 Liikennealueiden riskiluokitus

Vaarallisten aineiden maantie- ja rautatiekuljetuksiin liittyvien ympäristöriskien hallitsemiseksi professori Esko Mälkki on kehittänyt liikennealueiden riskiluokituksen. Riskiluokitus kuvastaa, miten mahdollisesta onnettomuustapauksesta aiheutuva päästö voi levitä maaperään, pohjaveteen tai pintaveteen. Onnettomuuspaikan ympäristöolosuhteiden tuntemus helpottaa ja nopeuttaa pelastus- ja torjuntatoimia vahinkopaikalla. Liikennealueiden riskiluokitusta sovellettiin koeluonteisesti työssä ”Heinolan pohjavesivarat ja pohjavesiympäristön hoito” (Kajander 1998). TradGIS-projektissa (Viatek Oy 2000) riskiluokitusta testattiin suuremmassa mittakaavassa Keski-Suomen alueen liikennealueilla.

Riskiluokitus muodostuu neljästä pääluokasta, joista yksi on vesistöluokka ja kolme muuta maaperäluokkia. Maaperäluokkien jako perustuu maaperän vedenläpäisykykyyn. Maaperäluokissa on huomioitu pohjaveden pilaantumiseriski. Pääluokat on jaettu edelleen kolmeen alaluokkaan, joista ensimmäinen edustaa suurinta kyseiselle luokalle tyypillistä riskiä. Riskiluokkiin on liitetty ohjeelliset alkutorjuntatoimenpiteet onnettomuustilanteiden varalle.

6.3.4 Pohjavesien tila ja pilaantumiseriski Vainikkala–Kotka/Hamina-reitin varrella

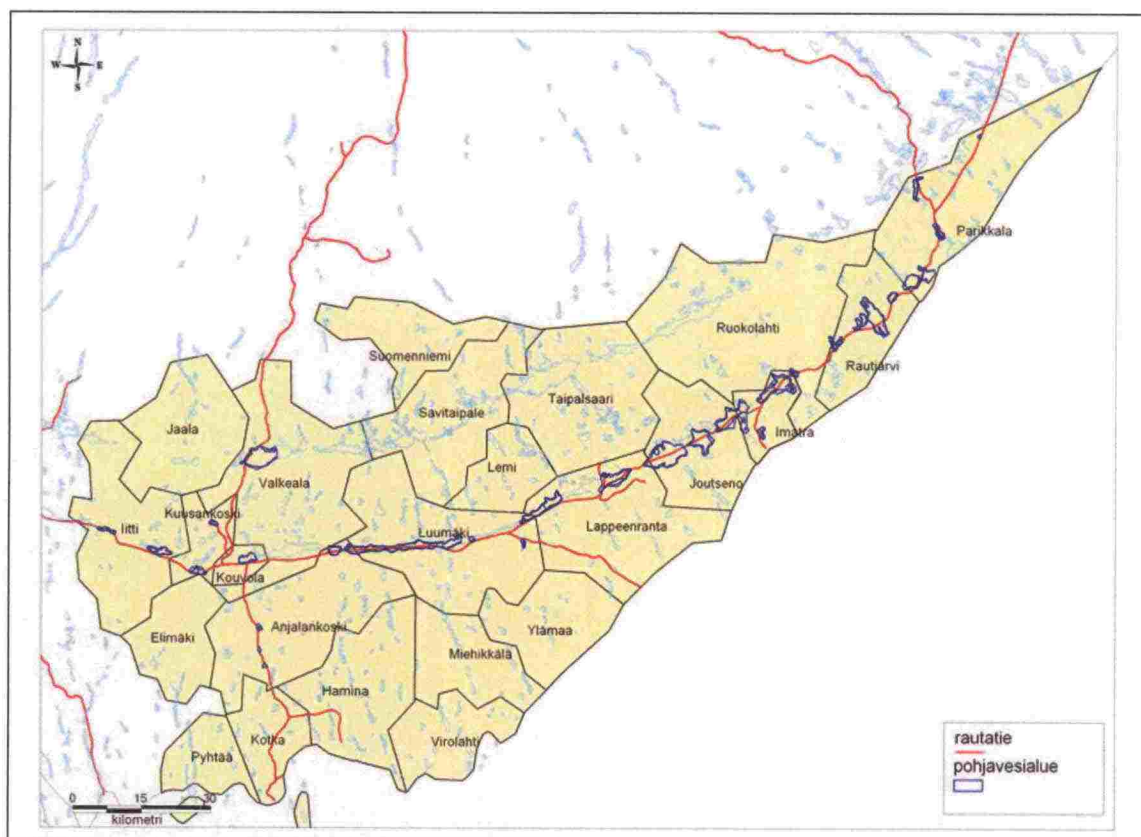
Kymen vesi- ja ympäristöpiirissä tehtiin 1990-luvulla selvitys pohjavesien tilasta tärkeimmän rataosuuden Vainikkala–Kotka/Hamina varrella (Petäjä-Ronkainen 1995). Projektissa arvioitiin lisäksi transitokuljetusten aiheuttamaa pohjavesieriskä. Tehdyssä selvityksessä sovellettiin Tolppasen (1989) kehittämää menetelmää saastuneiden maa-alueiden aiheuttamasta pohjaveden pilaantumiseriskistä. Työssä käytetyssä menetelmässä pohjavesieriskä on arvioitu pisteuttamalla mm. saastumiseen vaikuttavat haitta-aineen fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet sekä saastumismahdollisuuden laajuuteen vaikuttavat tekijät.

6.3.5 Junaonnettomuuksista pohjavedelle aiheutuvan riskin arviointi

VTT:llä on laadittu malli ratalinjalla ja liikennepaikalla sattuvien junaonnettomuuksien todennäköisyyden arvioimiseksi. Mallia on sovellettu junaonnettomuuksista pohjavedelle aiheutuvien riskien arviointiin (Lautkaski 2001). Mallin lähtökohtana ovat olleet VR:n onnettomuus- ja vauriotilasto sekä onnettomuusasiakirjat. Mallin perusteella todennäköisyys, että ratalinjalla tai liikennepaikalla tapahtuu junan suistumis- tai kaatumisonnettomuuksia, joista aiheutuisi pohjavedelle vaaraa aiheuttavien kemikaalien vuotamista maaperään, on erittäin pieni.

7 KAAKKOIS-SUOMEN PILOT-ALUE

Työn pilot-alueeksi valittiin Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen alue (kuva 2), jossa vaarallisten aineiden rautatiekuljetusmäärät ovat suuruusluokaltaan merkittäviä (kuva 3). Rataverkko kulkee 43 pohjavesialueen poikki tai pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä yhteensä 13 eri kunnan alueella. Pohjavesialueella tai pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä kulkevien rataosuuksien kokonaispituus on noin 100 kilometriä.



Kuva 2. Projektin pilot-alueeksi valitulla Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen alueella rataverkko kulkee 43 pohjavesialueen poikki tai pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä (korostetusti kartalla).

Kaakkois-Suomen rataverkosta merkittävä osa sijoittuu I Salpausselälle, joka on hiekka- ja soravaltainen reunamuodostuma. I Salpausselkä kulkee melko yhtenäisenä muodostumana Kaakkois-Suomen pilot-alueella Iitin kunnasta Parikkalaan asti. Merkittävä osuus Kaakkois-Suomen pohjavesivaroista sijaitsee I Salpausselässä.

Taulukko 1. Kaakkois-Suomen rataverkon pohjavesialueet.

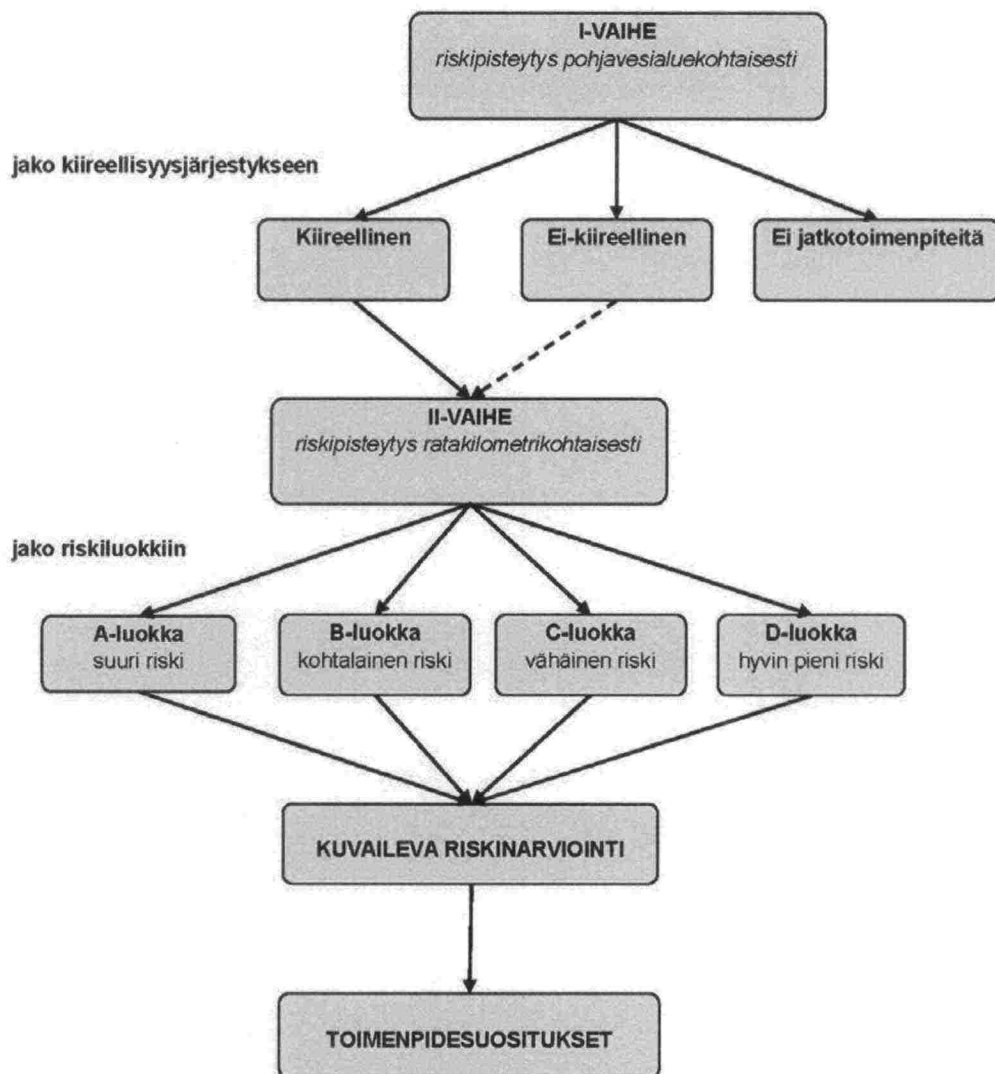
Pohjavesialueen nimi	Pääsijaintikunta	Alueluokka	Pohjavesialueen pinta-ala	Pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala
Kaipiainen	Anjalankoski	I	4,59	3,39
Selkähärju-Pajari	Anjalankoski	II	6,38	4,78
Tehtaanmäki	Anjalankoski	I	0,57	0
Keltakangas	Anjalankoski	I	1,12	0,35
Marinkylä	Anjalankoski	I	0,68	0
Nappa A	Elimäki	I	2,25	0,82
Nappa B	Elimäki	I	2,21	0,86
Mankala	litti	II	2,77	1,54
Tillola	litti	I	6,2	4,11
Vesioronkangas	Imatra	I	14,46	8,86
Vuoksenniska	Imatra	III	7,82	4,71
Korvenkanta	Imatra	I	9,81	3,84
Teppanala	Imatra	I	2,54	1,01
Joutsenonkangas	Joutseno	I	33,49	28,11
Ukonhauta	Joutseno	I	16,54	12,74
Tiurunieniemi	Joutseno	I	15,28	10,9
Tornionmäki	Kouvola	I	6	4,62
Voikkaa	Kuusankoski	I	1,5	0,86
Palanutkangas	Lappeenranta	II	7,66	5,47
Kärki	Lappeenranta	II	7,97	5,88
Lappeenrannan meijeri	Lappeenranta	I	2,81	1,84
Lpr keskusta-Lauritsala	Lappeenranta	III	12,88	10,2
Metsonportti	Luumäki	III	5,07	3,64
Kaitjärvi	Luumäki	III	3,09	2,3
Somerharju	Luumäki	II	10,69	8,14
Nuijamäki *	Luumäki	III	1,39	1,19
Taavetti	Luumäki	I	6,11	4,78
Uro	Luumäki	I	1,16	0,75
Kumiakangas A*	Luumäki	III	1,21	0,79
Saviniemi	Parikkala	III	0,42	0,28
Simpele	Parikkala	I	8,43	7,06
Seppälänmäki	Parikkala	III	6,31	5,25
Likolampi A	Parikkala	I	2,71	1,49
Likolampi B	Parikkala	II	1,01	0,55
Palanutkangas	Parikkala	III	3,56	2,54
Lamminkangas	Parikkala	III	0,64	0,32
Viimola	Rautjärvi	II	2,85	1,84
Untamo*	Rautjärvi	III	1,39	0,79
Lahdenkylä	Rautjärvi	III	5,3	3,73
Laikko	Rautjärvi	I	20,99	16,04
Änkilä	Rautjärvi	II	3,15	2,09
Oritlampi B	Ruokolahti	III	1,66	1,2
Selänpää	Valkeala	I	24,21	19,14

* poistettu pohjavesialueluokituksesta vuonna 2008

8 POHJAVESIRISKIN ARVIOINTIMENETELMÄN KEHITTÄMINEN

Tavoitteena pohjavesiriskin arviointimenetelmän kehittämisessä oli luoda suuren pohjavesialuemäärän arviointiin soveltuva malli, jota voitaisiin hyödyntää koko Suomen rataverkon alueella. Menetelmälle asetettuja tavoitteita olivat mm. arvioinnin nopeus, toistettavuus ja tarkistettavuus sekä tekijästä riippumattomuus. Edellä esitettyjen lähtökohtien pohjalta työssä kehitettiin kaksivaiheinen riskinarviointimenetelmä. I-vaiheen riskinarviointimenetelmällä voidaan käydä läpi tehokkaasti suuri pohjavesialuemäärä ja nostaa esiin jatkoselvitystarpeen kannalta kiireellisimmät pohjavesialueet. Tällöin resurssit voidaan kohdistaa radanpidon aiheuttaman pohjavesiriskin kannalta merkittävimpiin kohteisiin.

I-vaiheen riskinarvioinnin tuloksena saatava pohjavesialueen pilaantumisriskiä kuvaava riskipisteluku on suuntaa antava. Pilaantumisriskin kannalta merkittäviä pohjavesialueita ovat esimerkiksi vedenhankinnan kannalta tärkeät I-luokan pohjavesialueet, joilla sijaitsee ratapiha. Riskipisteluvun perusteella määritellään ne pohjavesialueet, jotka edellyttävät tarkempaa arviointia eli ns. II-vaiheen riskinarviointia. II-vaiheen riskinarvioinnissa pohjavesialueista laaditaan asiantuntijatyöryhmän toimesta riskinarvio, jossa huomioidaan kohteen sijaintiriskin ja päästöriskin vaikuttavat tekijät tarkemmin. II-vaiheen riskinarviointi laaditaan ratakilometrikehittäisesti, jolloin kullekin pohjavesialueen ratakilometrille saadaan riskinarvioinnin tuloksena pohjavesiriskin suuruutta kuvaava riskiluokka. Riskinarvioinnin eri vaiheet on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Rataverkon pohjavesialueiden riskinarvioinnin eri vaiheet.

8.1 I-vaiheen riskinarviointimenetelmä

I-vaiheen riskinarviointi toteutetaan riskipisteytysmenetelmällä, jossa pohjavesialueen sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat keskeisimmät tekijät pisteytetään. Riskinarviointimenetelmän kehitys ja testaus toteutettiin käyttäen Kaakkois-Suomen pilot-alueen pohjavesialueita. Menetelmän kehitysvaiheessa testattiin lisäksi yksittäisiä pohjavesialueita muualta Suomesta. Menetelmää testattiin useilla erilaisilla pisteytysvaihtoehdoilla ja -kriteereillä. Menetelmätestauksen tulosten sekä pohjavesialueiden kokemuseräisen arvioinnin perusteella päädyttiin pisteytysmalliin, jossa arviointikriteereinä ovat hydrogeologiset perustiedot (pohjavesialueluokka, sijainti pohjavesialueella), liikenne- ja kuljetusmäärätiedot sekä tiedot rataverkosta (ratapihat, kohtaamispaikat, kunnossapitoluokka).

Arvioitava pohjavesialue pisteytetään kahdeksan eri muuttujan osalta. I-vaiheessa arvioitavat muuttujat on valittu siten, että ne voidaan pisteyttää objektiivisesti ilman arvioijan henkilökohtaisen osaamisen tai kokemuksen vaikutusta arvioinnin

lopputulokseen. Pisteytettävien tekijöiden valinnassa on huomioitu myös tarvittavien lähtötietojen saatavuus, mikä vaikuttaa arviointiin kuluvaan aikaan.

I-vaiheen riskinarvioinnissa pisteytettävät tekijät on esitetty taulukossa 2. Pohjavesialueen kokonaisriskipisteluku muodostuu muuttujien 1–7 tulosta. Kohta 8 ei vaikuta pohjavesialueen kokonaisriskipistelukuun, mutta annettu pisteluku huomioidaan valittaessa pohjavesialueita II-vaiheen riskinarviointiin.

Taulukko 2. I-vaiheen riskinarvioinnissa pisteytettävät tekijät.

1 Mikä on pohjavesialueluokka? (I = 5, II = 3, III = 1)
2 Rata-alueen sijainti pohjavesialueella (pohjaveden muodostumisalueella = 3, pohjavesialueella = 2, pohjavesialueen rajalla = 1)
3 Onko pohjavesialueella ratapiha? (keskusjärjestelyratapiha = 3, muu ratapiha = 2, ei ratapihaa = 1)
4 Kokonaisliikennemäärä (milj. bruttotonnia/vuosi) (>20 = 3, 10-20 = 2, 10 = 1)
5 Vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä (milj. tonnia/vuosi) (>0,5 = 4; 0,1-0,5 = 3; 0,010-0,1 = 2; <0,010 = 1)
6 Rataverkon kunnossapitotaso (5 tai 6 = 3; 4, 3 tai 2 = 2; 1, 1A tai 1AA = 1)
7 Onko pohjavesialueella kohtaamispaikkoja? (kyllä = 2, ei = 1)
8 Muu merkittävä kohde tai toiminta (kyllä = 2, ei = 1)

Kohta 1 kuvastaa pohjavesialueen merkitystä vedenhankinnan kannalta. Riskinarvioinnissa korkeimman pistemäärän (5) saavat I-luokan pohjavesialueet, jotka ovat valtaosin tällä hetkellä vedenhankintakäytössä. II- ja III-luokan pohjavesialueet saavat pisteytyksessä pienemmän painoarvon, koska niille ei ole tällä hetkellä osoitettavissa vedenhankintakäyttöä. Kohta 2 kuvastaa pohjaveden pilaantumisriskiä. Pohjaveden muodostumisalueella maaperä on hyvin vettä johtavaa ja pohjaveden pilaantumisriski on siten suurin. Pohjavesialueen reunoilla pilaantumisriski on vastaavasti vähäisin. Suurimman pistemäärän (3) saavat siten ne pohjavesialueet, joilla ratalinja kulkee pohjaveden muodostumisalueella.

Kohdat 3–7 liittyvät päästöriskin suuruuden ja riskin todennäköisyyden arviointiin. Ratapihoilla päästöriski on merkittävästi suurempi kuin ratalinjalla (kohta 3). Päästöriskin kannalta merkittävä tekijä on vaarallisten aineiden kuljetusmäärä (kohta 5). Kokonaisliikennemäärä, rataverkon kunnossapitotaso sekä rata-alueen kohtaamispaikat

vaikuttavat osaltaan riskin todennäköisyyteen (kohdat 4, 6 ja 7). Kohta 8 on avoin kysymys, jolla voidaan tarvittaessa huomioida pohjavesialueen mahdollinen erityispiirre, joka ei kohdissa 1–7 tule riittävällä tavalla huomioiduksi.

I-vaiheen arvioinnin painopiste on pohjaveden pilaantumisriskin arvioinnissa. Sen vuoksi pohjavesialueen pinta-alaa ei pisteytetä. Näin ollen pinta-alaltaan pienet ja suuret pohjavesialueet tulevat huomioiduksi I-vaiheessa samanarvoisina. Pohjavesiriskin merkittävyys (mm. pohjavesialueen pinta-ala) huomioidaan II-vaiheen riskin-arvioinnissa. Pienet pohjavesialueet ovat useimmiten herkästi pilaantuvia. Vakavissa pilaantumistapauksissa on vaarana koko pohjavesialueen pilaantuminen, jolloin pahimmassa tapauksessa alueellinen vedenhankinta voi vaarantua. Vastaavasti suurempien pohjavesialueiden kohdalla pilaantuminen saattaa kohdistua vain yksittäiseen pohjavesialueen valuma-alueeseen.

I-vaiheen riskipisteytyksellä rataverkon pohjavesialueista voidaan nostaa esiin jatkoselvitystarpeen osalta kiireellisimmät kohteet. Jatkotoimenpiteiden tarve ja kiireellisyys määräytyvät pohjavesialueen riskipisteluvun perusteella seuraavasti:

riskipisteet >300	edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (kiireellinen)
riskipisteet 100-300	edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei-kiireellinen)
riskipisteet <100	ei edellytä tällä hetkellä II-vaiheen riskinarviointia

I-vaiheen riskinarviointi toteutetaan erillisen sähköisen arviointilomakkeen avulla (liite 3). Yksityiskohtaiset ohjeet riskinarvioinnin toteuttamiseksi on esitetty arviointiohjeessa (liite 2).

8.2 II-vaiheen riskinarviointimenetelmä

II-vaiheen riskinarviointi laaditaan ratakilometrikohtaisesti asiantuntijatyöryhmän toimesta I-vaiheen riskinarvioinnin tulosten perusteella valituista pohjavesialueista. II-vaiheen arviointi koostuu riskipisteytyksestä, kuvailevasta riskinarviosta sekä niiden perusteella esitettävistä jatkotoimenpidesuosituksista. Menetelmässä jokaisen ratakilometrin osalta arvioidaan sijaintiriski sekä päästöriski, minkä perusteella ratakilometrit jaetaan eri suuruusluokkiin (A-D).

II-vaiheen riskipisteytysmenetelmä perustuu riskinarviointimalliin, jota on käytetty pohjavesialueille laadituissa suojelusuunnitelmissa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2006) pohjavesialueen riskikohteiden luokitteluun tärkeysjärjestykseen. Pisteytysmenetelmä soveltuu etenkin suuren kohdejoukon riskiarviointiin. Samaa menetelmää on käytetty ympäristöhallinnon pohjavesialueen suojelusuunnitelman ns. mallisuunnitelmassa (Remes ja Valta 2007). Kyseistä riskinarviointimenetelmää on testattu pohjavesialueiden suojelusuunnitelmissa useilla sadoilla pohjavesialueilla (esim. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2006). Riskinarviointimenetelmän arviointikriteereitä on tässä työssä täsmennetty vastaamaan radanpidosta aiheutuvaa päästöriskiä. Pisteytysmenetelmää on lisäksi edelleen kehitetty riskiluokkiin lisätyillä riskin suuruuden kuvauksilla.

Kuvailevalla riskinarvioinnilla sijainti- ja päästöriskin vaikuttavat tekijät kuvataan sanallisesti sekä arvioidaan riskin merkittävyys (mm. pohjavesialueen merkittävyys

vedenhankinnan kannalta). Riskinarvioinnin tulosten perusteella esitetään toimenpidesuositukset riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan. Esitettyjen toimenpidesuositusten toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä.

II-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin toteutus on kuvattu yksityiskohtaisesti liitteenä olevassa arviointiohjeessa (liite 4). II-vaiheen arvioinnissa rata-alueen hydrogeologiset olosuhteet sekä päästöriskiin vaikuttavat tekijät arvioidaan tarkennetusti (vrt. I-vaihe).

Riskipisteytyksessä annetaan pisteet (1..3) kuudelle eri muuttujalle, jotka on lueteltu alla.

Sijaintiriski (1...3)

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski (1...3)

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

Sijaintiriskin kannalta oleellisia arvioinnissa huomioitavia tekijöitä ovat maaperän laatu ja vedenjohtavuus, pohjavedenpinnan syvyys maanpintaan nähden sekä pohjaveden virtaussuunta. Päästöriskin kannalta oleellisia arvioinnissa huomioitavia tekijöitä ovat mm. vaarallisten aineiden kuljetusten määrä, ratapihat ja niiden toiminta, liikenteen risteämiskohdat ja alueen historiatiedot (onnettomuudet, käytöstä poistetut ratapihat, ratapölkkyjen kyllästystoiminta jne.). Vaarallisten aineiden kuljetusmäärien osalta huomioidaan kuljetusmäärien jakautuminen eri VAK-luokkien välillä. Arvioinnissa huomioidaan rataosuuden riskienhallintatoimenpiteet (esim. rakennetut pohjavesisuojaukset, ratapihan riskitoimintojen sijoittelu). Arvioinnissa huomioidaan myös mahdollisen päästön havaittavuus ja valvonta (esim. onko alueella pohjavesitarkkailua). Lisäksi arvioidaan päästön todennäköisyys (liikennemäärä, ratapihan toiminta).

Riskipisteytyksen perusteella eri rataosuudet jaetaan riskiluokkiin (A-D).

A	Suuri riski,	riskipisteet	yht. 324–729
B	Kohtalainen riski,	riskipisteet	yht. 145–323
C	Vähäinen riski,	riskipisteet	yht. 64–144
D	Hyvin pieni riski,	riskipisteet	yht. 1–63

Riskipisteytyksen avulla saadaan hyvä yleiskäsitys riskin suuruuden vaihtelusta eri rataosuuksilla. Riskinarviointiin vaikuttaa aina jonkin verran arvioijan henkilökohtainen näkemys. Pisteyttämällä riskeihin vaikuttavat tekijät pystytään arvioinnissa saavuttamaan parempi toistettavuus ja objektiivisuus, vaikka arviointi tehtäisiin eri henkilöiden toimesta. Kuvailevalla riskinarvioinnilla voidaan tarkentaa ja täydentää pisteytykseen perustuvaa riskinarviointia.

Rataosuuden riskiluokka kuvastaa riskienhallintatoimenpiteiden tarvetta ja kiireellisyyttä seuraavasti:

Riskiluokka A	Toimenpiteet toteutettava kiireellisesti
Riskiluokka B	Toimenpiteet käynnistettävä 1–2 vuoden sisällä
Riskiluokka C	Toimenpidesuunnitelma laadittava 1–2 vuoden sisällä
Riskiluokka D	Ei tarvetta toimenpiteille

Oleellinen osa riskinarviointia on johtopäätöksenä esitettävät toimenpidesuositukset. Arvioitujen riskien suuruuksien perusteella esitetään toimenpideohjelma niin rakenteellisten kuin toiminnallisten pohjaveden suojelutoimenpiteiden osalta. Toimenpidesuosituksissa esitetään tarvittaessa määräaika toimenpiteiden suorittamiseen tai niiden prioriteettijärjestys. Toimenpiteiden toteutumisen kannalta on tärkeää perustaa tai valita vastuutaho, joka valvoo toimenpideohjelman toteutumista. Tätä tarkoitusta varten on useimmiten luontevinta perustaa seurantaryhmä, joka valvoo toimenpiteiden suoritusta. Esitys seurantaryhmän kokoonpanosta sisällytetään toimenpidesuositukseen.

9 POHJAVESIRISKIN ARVIOINTI KAAKKOIS-SUOMEN PILOT-ALUEELLA

Työssä kehitetyn riskinarviointimallin avulla (liitteet 2 ja 4) arvioitiin kaikki Kaakkois-Suomen rataverkon pohjavesialueet. Pohjavesialueita on alueella yhteensä 43 kappaletta. I-vaiheen riskinarvioinnin perusteella 4 pohjavesialuetta edellytti kiireellistä II-vaiheen arviointia. Ei-kiireellisesti arvioitaviin lukeutui 12 pohjavesialuetta. Muilla pilot-alueen pohjavesialueilla (27 kpl) ei ollut I-vaiheen riskinarvioinnin perusteella tarvetta II-vaiheen arviointiin. Kartat Kaakkois-Suomen rataverkon pohjavesialueista on esitetty liitteissä 5 ja 6. Yhteenvedo I-vaiheen riskinarvioinnin tuloksista on koottu liitteeseen 7.

Työn pilot-kohteiksi valittiin kaikki kiireellistä II-vaiheen riskinarviointia edellyttäneet pohjavesialueet, joita Kaakkois-Suomen alueella oli neljä kappaletta. Näiden lisäksi pilot-kohteiksi valittiin kuusi muuta II-vaiheen arviointia (ei-kiireellinen) edellyttäneitä pohjavesialueita. Pilot-kohteista kuusi pohjavesialuetta sijoittuu Kymenlaakson alueelle (Kaipiainen, Tornionmäki, Nappa, Tehtaanmäki, Keltakangas, Mankala) sekä neljä Etelä-Karjalan alueelle (Joutsenonkangas, Ukonhauta, Tiuruniemi, Vesioronkangas). II-vaiheen riskinarviointiin valikoidut pohjavesialueet arvioitiin kahdessa erillisessä työryhmäkokouksessa, jotka järjestettiin Hollolassa 16.4.2008 ja 28.4.2008. Laaditut riskinarviot ovat liitteenä 9.

Pilot-kohteiksi valituille pohjavesialueille sijoittuu yhteensä 52 ratakilometriä. Näistä 4 ratakilometriä arvioitiin riskiluokkaan B (kohtalainen riski) ja 11 ratakilometriä riskiluokkaan C (vähäinen riski). Loppuosa arvioituista rataosuuksista lukeutui riskiluokkaan D (hyvin pieni riski). Yhteenvedo II-vaiheen riskinarvioinnin tuloksista on koottu liitteeseen 8. Pilot-kohteiden pohjavesialuekartat, joissa on esitetty eri rataosuuksien riskiluokat, ovat kohdekorteissa (liite 10).

10 POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTTI

Työn yksi osa-alueista oli ns. pohjavesialueen kohdekortin luominen. Työssä kehitettiin kohdekorttimalli, jota voidaan soveltaa koko Suomen rataverkon alueella. Pohjavesialueen kohdekortin tavoitteena on toimia tiivistettynä tietolähteenä sekä tietojen hallinnan apuvälineenä rataverkon pohjavesialueisiin liittyvien kysymysten tarkastelussa. Tarvittaessa kohdekortti soveltuu myös viranomaiskäyttöön (esim. ympäristö- ja pelastusviranomaisen). Kohdekortteja hallinnoi ja niiden tietojen päivityksestä vastaa Ratahallintokeskuksen ympäristöyksikkö.

Pohjavesialueen kohdekortti sisältää keskeiset pohjavesialuetiedot (alueluokka, pinta-ala, sijainti, lyhyt hydrogeologinen kuvaus jne.) sekä rataosuuden tiedot kuten liikennemäärät ja kunnossapitoluokan. Vaarallisten aineiden kuljetusten osalta on kerrottu kokonaismäärä sekä pohjavesiriskin kannalta keskeisten VAK-luokkien kuljetusmäärät. Kohdekortin liitteenä on pohjavesialuekartta, jossa on kuvattu mm. pohjavesialuerajat, vedenottamot, pohjaveden havaintopisteet (pohjavesiputket, kaivot). Jos pohjavesialueelle on laadittu II-vaiheen riskinarvio, eri ratakilometrien riskiluokat on kuvattu kartalla. Pohjavesialueen kohdekortin sisältämät tiedot on esitetty taulukossa 3.

Mahdollisista pohjavesialueen pohjavettä vaarantavista riskikohteista kohdekorttiin on koottu rata-alueen riskikohteet sekä muut pohjavesialueen kokonaisriskiin vaikuttavat kohteet. Riskikohteet on koottu hyödyntämällä olemassa olevia tietoaineistoja, joista tärkeimpiä ovat mm. pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien yhteydessä tehdyt riskikartoitukset. Pohjavesialueen riskien lisäksi kohdassa 6 on esitetty tiedot rataosuuden mahdollisista pohjavesisuojuuksista.

Rataosuudelta laadittujen riskinarvioiden (I- ja II-vaihe) tulokset on koottu tiivistetysti kohdekorttiin (kohta 7). Jos pohjavesialueella on Ratahallintokeskuksen pohjavesiseuranta, tiedot tarkkailun sisällöstä ja tuloksista on esitetty tiivistetysti kohdassa 8. II-vaiheen riskinarvioinnin perusteella esitetyt toimenpidesuositukset sekä toteutus-aikataulu on esitetty kohdassa 9. Toteutuneet riskienhallintatoimenpiteet lisätään kohdekorttiin, minkä vuoksi kohdekorttia tulee päivittää säännöllisin väliajoin. Tällä tavoin kohdekortti toimii käytännön apuvälineenä rataosuuden pohjavesiriskien seurannassa ja hallinnassa. Kohdekortin viimeiseen osaan (kohta 10) on koottu alueellisen ympäristökeskuksen, kunnan ympäristöviranomaisen, pelastusviranomaisen sekä rata-alueen isännöitsijän yhteystiedot. Tässä työssä laadittiin kohdekortit kymmenestä Kaakkois-Suomen pilot-kohteesta (liite 10).

Taulukko 3. Pohjavesialueen kohdekortin sisältö.

- 1 Rataosuus – Pohjavesialue**
- 2 Pohjavesialueen tiedot**
- 3 Rataosuuden tiedot**
- 4 Hydrogeologinen kuvaus**
- 5 Rautatieliikenteen määrät**
 - Kokonaisliikennemäärä
 - Henkilöliikenteen määrä
 - Tavaraliikenteen määrä
 - Vaarallisten aineiden kuljetusmäärä
- 6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele**
- 7 Pohjavesiriskinarviointi**
- 8 Pohjavesiseuranta**
- 9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta**
- 10 Yhteystiedot**
 - Alueellinen ympäristökeskus
 - Kunnan ympäristöviranomaisen
 - Pelastusviranomaisen
 - Isännöitsijä

11 POHJAVESITIETOJEN HALLINTA PAIKKATIEDON AVULLA

11.1 Tietokannan muodostaminen

Rataverkon pohjavesialueiden tietojen hallinnassa keskeisenä apuvälineenä toimii tässä työssä kehitetty pohjavesialueen kohdekortti. Koska rataverkkoon liittyvien tietoa-aineistojen hallinta tapahtuu käytännössä paljolti paikkatietosovellusten avulla, on tämän työn yhteydessä laadittu esitys paikkatietoon tallennettavan kohdekortin muodosta.

11.2 Tekninen toteutus

Pohjavesialueiden kohdekorttien tiedot tullaan tallentamaan osana laajempaa Ratahallintokeskuksen tietokantaa Ratapurkkia. Ratapurkki määrittelee paikkatietoon tallennettavan tiedon muodon, minkä vuoksi paikkatietoon vietävä aineisto on tallennettava Microsoft Excel-muodossa.

11.3 Tietosisältö

Pohjavesialueen kohdekortista tallennetaan paikkatietoon keskeiset pohjavesialueen tunnistetiedot (mm. sijainti, pohjavesialueluokka, pinta-ala) sekä riskienhallintaan liittyvät tiedot (riskinarviointitulokset, pohjavesitarkkailu). Kaikkia kohdekortin sisältämiä tietoja ei tallenneta paikkatietokantaan. Kohdekortti voidaan liittää kokonaisuudessaan Ratapurkkiin omana dokumenttinaan.

Pohjavesialueella kulkevan rataosuuden tiedot voidaan tallentaa Ratapurkkiin 1) yhtenä ratakohteena tai vaihtoehtoisesti 2) jokainen ratakilometri omana ratakohteenaan. Pohjavesialueella kulkevalla rataosuudella voi olla eri riskiluokkia, minkä vuoksi tallennettaessa pohjavesialueella kulkeva rataosuus yhtenä ratakohteena ilmoitetaan kohdekortissa rataosuuden korkein riskiluokka (liite 11). Tarkempi riskiluokitus eri ratakilometreille saman pohjavesialueen sisällä voidaan tällöin hakea kohdekortista. Tallennettaessa jokainen ratakilometri erikseen voidaan ilmoittaa jokaisen rataosuuden riskiluokka erikseen (edellyttäen, että pohjavesialueesta on laadittu II-vaiheen riskinarvio). Aineiston tallentaminen ratakilometreittäin vaatii enemmän työtä verrattuna siihen, että aineisto tallennetaan pohjavesialueittain. Valittava aineiston tallennustapa riippuu mm. siitä, minkälaisia hakuja aineistosta halutaan tehdä. Koska osa kohdekortin tiedoista on päivittyvää tietoa (esim. liikennemäärät), sisällytetään paikkatietoon tallennettavaan kohdekorttiin aineiston luonti- ja päivityspäivämäärä.

Esitys paikkatietokantaan tallennettavan pohjavesialueen kohdekortin rakenteesta ominaisuustietoineen on esitetty liitteessä 11.

12 POHJAVESIALUETIETOJEN HANKINNAN SELVITTÄMINEN

Suomen ympäristökeskuksen tuottamaan pohjavesialuetietoaineistoon sisältyvät pohjavesialuerajat, varsinaisen muodostumisalueen rajat, osa-aluerajat, pohjavesialue-numerot sekä luokitukset. Osaa pohjavesialueista ei ole pystytty rajaamaan, minkä vuoksi rajaamattomat alueet on esitetty pisteinä. Pisteiden sijaintipiste on pohjavesialueella olevan vedenottamon tai kaivon sijaintipiste. Aineiston perustiedot on koottu taulukkoon 4. Suomen ympäristökeskus luovuttaa aineistot ainoastaan Arc/Info export tai ArcView shape -formaateissa. Jatkossa aineistot tulevat mahdollisesti olemaan ladattavissa shape-formaatissa ilmaiseksi. Uuden palvelun on tarkoitus korvata ympäristöhallinnon nykyinen Hertta-tietojärjestelmä, jonka avulla on mahdollista tarkastella mm. pohjaveden havaintopaikkatietoja (vedenottamot ja pohjavesiputket).

Taulukko 4. Pohjavesialuepaikkatietoaineiston perustiedot

Koordinaattijärjestelmä	Kartastokoordinaattijärjestelmä/ yhtenäiskoordinaatisto
Kattavuus	Koko Suomi
Esitysmuoto	vektori
Digitointimittakaava	1:20 000
Aineiston ominaisuudet	<p>Alueominaisuudet: pohjavesialueen numero pohjavesialueen luokka</p> <p>Viivaominaisuudet: pohjavesialueraja muodostumisalueraja osa-alueraja pohjavesialueiden välinen raja</p> <p>Pisteominaisuudet: pohjavesialueen numero pohjavesialueen luokka</p>

13 RATAVERKON POHJAVESIALUEIDEN MAASTOON MERKINTÄ

Rataverkon pohjavesialueiden maastoon merkinnällä voidaan edistää pohjaveden suojelua. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa maastoon merkintä edesauttaa pelastustoimintaa. Pohjavesialueiden maastoon merkitseminen auttaa lisäksi niiden huomioimista radanpidossa.

Rataverkon pohjavesialueiden maastoon merkinnän toteuttamiseksi Ratahallintokeskuksen tulee laatia suunnitelma, jonka perusteella koko Suomen rataverkon alue voidaan merkitä yhdenmukaisesti. Ratahallintokeskuksen tulee ottaa huomioon Rautatieviraston näkökanta asiaan. Merkinnän yleisten periaatteiden selvittämisen jälkeen voidaan edetä yksityiskohtaisempaan suunnitteluun, kuten merkkien ulkoasun suunnitteluun. Pohjavesialuemerkit tulisi suunnitella siten, että niiden merkitys käy mahdollisimman hyvin selville radan käyttäjälle, pelastusviranomaisille sekä muille rata-alueella liikkuville. Pohjavesialuemerkkien sijoittamisessa tulee kiinnittää huomiota näkyvyyteen. Merkit tulee sijoittaa radan läheisyyteen siten, ettei niistä aiheudu häiriötä liikenteelle. Maastoon merkinnän käytännön toteutusta voidaan testata esimerkiksi pilot-hankkeena erikseen valittavalla alueella.



Kuva 5. Pohjavesialueiden maastoon merkinnällä voidaan edistää pohjaveden suojelua.

14 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ratahallintokeskus käynnisti syksyllä 2007 hankkeen, jonka tavoitteena oli kehittää rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintaa. Suomen rataverkosta noin kymmenesosa sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeillä I- ja II-luokan pohjavesialueilla. Haitallisia pohjavesivaikutuksia voidaan välttää ja ennaltaehkäistä kartoittamalla riskialttiimpia pohjavesialueita sekä kohdentamalla näille toimenpiteitä riskinarvioinnin perusteella riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan.

Työ liittyy yhtenä osana Ratahallintokeskuksen maaperä- ja pohjavesistrategiaan, jonka yhtenä tavoitteena on laatia pohjavesialueiden arvoluokitus, joka perustuu tässä projektissa kehitettyyn pohjavesiriskinarviointimalliin. Arvoluokitus toimii päätöksenteon pohjana ja sitä voidaan käyttää mm. pohjavesisuojausten rakentamisen ja muiden riskienhallintatoimenpiteiden perusteena.

Työssä kehitettiin kaksivaiheinen riskinarviointimalli, jonka avulla voidaan nostaa esiin pohjavesiriskin ja jatkotoimenpidetarpeen kannalta merkittävimmät pohjavesialueet. Pohjavesiriskin arviointimenetelmän kehityksen ohella työn toinen keskeinen osa-alue oli ns. pohjavesialueen kohdekorttimallin kehittäminen. Pohjavesialueen kohdekortin tavoitteena on toimia tiivistettynä tietolähteenä sekä tietojen hallinnan apuvälineenä rataverkon pohjavesialueisiin liittyvien kysymysten tarkastelussa.

Merkittävin pohjaveteen kohdistuva riski rataverkolla aiheutuu vaarallisten aineiden kuljetuksista. Valtakunnallisesti tarkasteltuna suurimpia määriä ovat Kaakkois-Suomen alueella, minkä vuoksi projektin pilot-alueeksi valittiin Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen alue.

Pohjavesiriskin arviointimenetelmä jakautuu I- ja II-vaiheeseen. I-vaiheen riskinarviointimenetelmän avulla voidaan arvioida tehokkaasti suuri määrä pohjavesialueita ja määritellä tarkennetun arvioinnin eli II-vaiheen arvioinnin tarve ja kiireellisyys. II-vaiheen arvioinnissa pohjavesialueen jokaiselle ratakilometrille määritellään riskipisteytykseen perustuva riskiluokka, joka kuvaa pohjavesiriskin suuruutta. Tällä tavalla pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla voidaan esittää havainnollisessa muodossa. II-vaiheen arvioinnin tulosten perusteella tehdään esitys riskienhallintatoimenpiteistä.

Tämän työn yhteydessä arvioitiin 43 pohjavesialuetta, jotka sijaitsevat Kaakkois-Suomen rataverkon alueella. I-vaiheen riskinarvioinnin perusteella 4 edellytti kiireellistä II-vaiheen arviointia. Ei-kiireellisesti arvioitaviin lukeutui 12 pohjavesialuetta. Muilla pilot-alueen pohjavesialueilla (27 kpl) ei ollut I-vaiheen riskinarvioinnin perusteella tarvetta tarkennettuun arviointiin.

Kaakkois-Suomen pilot-alueen riskinarvioinnin perusteella merkittävimiksi riskikohteiksi arvioitiin I-luokan pohjavesialueilla vedenottamoiden läheisyydessä sijaitsevat ratapihat. Merkittävimmät päästöriskit liittyvät mahdollisiin onnettomuustilanteisiin ja niiden seurauksena tapahtuviin kemikaalivuotoihin maaperään sekä mahdollisiin vanhoihin pilaantuneen maaperän kohteisiin, joita ei vielä ole kunnostettu. Riskienhallintatoimenpiteinä voidaan käyttää mm. pohjaveden laadun säännöllistä tarkkailua. Mahdollisiin onnettomuustilanteisiin voidaan varautua etukäteen laadituilla varautumis-suunnitelmilla.

Riskinarvioinnin perusteella esitettävät toimenpidesuositukset ovat keskeinen osa riskienhallintaa. II-vaiheen riskinarvioinnin perusteella esitetyt tärkeimmät riskienhallintatoimenpiteet Kaakkois-Suomen rataverkolla ovat

- Pohjavesitarkkailun suunnittelu ja kehittäminen seuraavilla pohjavesialueilla:
 - Kaipiainen, Kaipiaisten ratapiha
 - Joutsenonkangas, Joutsenon ratapiha
 - Vesioronkangas, Immolan ratapiha
- Onnettomuustilanteisiin varautumisen kehittäminen yhteistyössä eri sidosryhmien kesken (pelastusviranomainen, radanpitäjä, liikennöitsijä, vesilaitos)
- Kaipiaisten ratapiha-alueen hydrogeologian tarkempi selvittäminen
- Maaperän pilaantuneisuusselvitykset rakennus- ja kunnostushankkeiden yhteydessä.

II-vaiheen riskinarvioinnin perusteella esitettyjen toimenpidesuosituksen toteutumisen seuraamista varten tulee perustaa seurantaryhmä, jonka kokoonkutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmän avulla voidaan osaltaan edistää vuoropuhelua Ratahallintokeskuksen ja eri sidosryhmien välillä (ympäristö- ja pelastusviranomainen, vesilaitos). Kaakkois-Suomen seurantaryhmän toimialue vastaa Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen aluetta. Työssä kehitettyä pohjavesialueen kohdekorttia voidaan hyödyntää pohjavesialueiden riskienhallintatoimenpiteiden seurannan apuvälineenä.

Rataverkon pohjavesialueiden maastoon merkinnällä voidaan edistää pohjaveden suojelua. Maastoon merkinnän suunnittelussa Ratahallintokeskuksen tulee ottaa huomioon Rautatieviraston näkökanta asiaan.

Työssä kehitettyä riskinarviointimenetelmää sekä pohjavesialueen kohdekorttimallia voidaan jatkossa soveltaa koko Suomen rataverkon pohjavesialueilla. Nämä osaltaan edistävät pohjaveden suojelua rataverkolla sekä lisäävät tietoisuutta mahdollisista pohjavesiriskeistä.

LÄHTEET

Britschgi R., Hatva, T. ja Suomela, T. (toim.), 1991. Pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusohjeet. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja – sarja B, nro 7.

Gilbert, Y., Lonka, H., Raivio, T. & Vanhanen, J., 2006. Kemikaalionnettomuusriskien hallinta toimijaverkostossa Kymenlaaksossa. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen moniste 22.

Gustafsson, J., 2000. Tiesuolauksen riskikartoitus pohjavesialueilla, valtakunnallinen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus, 361.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2006. Hämeenlinnan seudun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Kajander, S., 1998. Heinolan pohjavesivarat ja pohjavesiympäristön hoito. Etelä-Savon ympäristökeskus, Alueelliset ympäristöjulkaisut 86.

Lautkaski, R., 2001. Junaonnettomuuden riskit pohjavedelle. Tutkimusselostus ENE6/11/01. VTT Energia.

Molarius, R., 1998. Riskinarviointi pohjaveden vaarantumistilanteissa, taustaselvitys. Alueelliset ympäristöjulkaisut 71. Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere.

Petäjä-Ronkainen, A., 1995. Pohjavesien tila ja pilaantumisriski transitokuljetusreitillä Vainikkala-Kotka/Hamina varrella. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 618.

Remes, P. & Valta, H., 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 1/2007.

Sito Oy, 2007. Kouvolan seudun rataympäristöselvitys, Vaihe I, Ratahallintokeskus.

Tolppanen, J., 1989. Saastuneiden maa-alueiden aiheuttaman pohjavesien likaantumisriskin arviointi. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 197.

Viatek Oy, 2000. Onnettomuustilanteiden riskienhallinta vaarallisten aineiden ja öljyn kuljetuksissa maaliikenteessä – pilottikohteena Keski-Suomi. TradgGIS.

Vuorimaa, P., Kontro, M., Haapala, J. & Gustafsson, J., 2007. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä. Suomen ympäristö 42/2007.

Wessberg, N., Seppälä, J., Molarius, R., Koskela, S., Pennanen, J., Silvo, K. & Kekoni, P., 2006. Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi. YMPÄRI-hankkeen suositukset. Suomen ympäristö 2/2006.

POHJAVESIRISKINARVIOINTI, I-vaihe

Arviointiohje

I-vaiheen riskinarviointi tehdään sähköisen riskinarviointilomakkeen avulla. Arviointilomakkeen täyttämiseen tarvittavat tiedot löytyvät esimerkiksi pohjavesialueen kohdekortista (Ratahallintokeskus) tai vaihtoehtoisesti tiedot voidaan selvittää Ratahallintokeskuksen ja alueellisen ympäristökeskuksen kautta.

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnilla määritellään pohjavesialueen jatkoselvitysten tarve eli laaditaanko pohjavesialueesta II-vaiheen riskinarviointi. II-vaiheen riskinarviointi laaditaan asiantuntijatyöryhmän toimesta. Jatkotoimenpiteiden tarve ja kiireellisyys määräytyvät pohjavesialueen riskipisteluvun perusteella seuraavasti:

riskipisteet >300	edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (kiireellinen)
riskipisteet 100-300	edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei-kiireellinen)
riskipisteet <100	ei edellytä tällä hetkellä II-vaiheen riskinarviointia

Riskipisteluvun ollessa yli 300 II-vaiheen riskinarviointi laaditaan kiireellisesti. Eikiireellisiksi luokiteltujen pohjavesialueiden II-vaiheen riskinarviointien toteuttamisjärjestys päätetään tapauskohtaisesti.

I-vaiheen riskinarviointi tulee päivittää säännöllisesti, jotta esimerkiksi pohjavesialue-luokituksessa tai liikenne- ja kuljetusmäärissä tapahtuvat muutokset tulevat huomioiduksi.

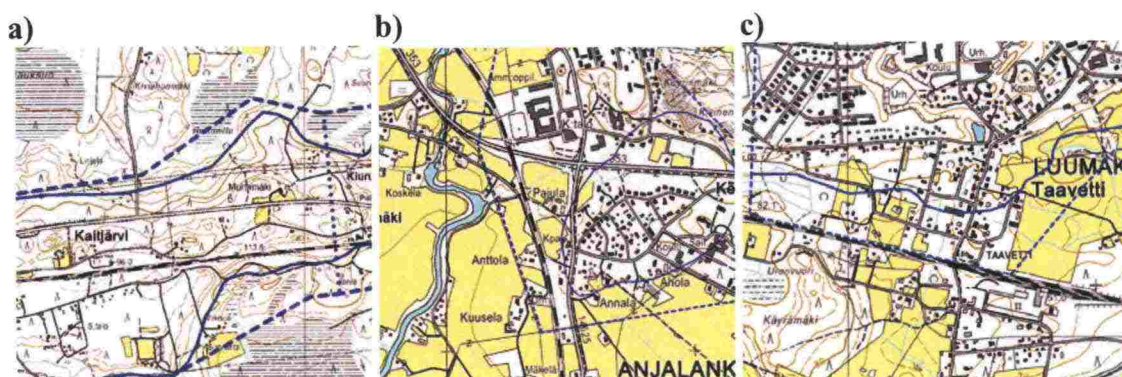
Riskinarviointilomakkeen kussakin kohdassa annetaan pisteet lomakkeessa esitettyjen vaihtoehtojen mukaan.

1 Mikä on pohjavesialueluokka?

Valittava pistevaihtoehto määräytyy tarkasteltavan pohjavesialueen alueluokan perusteella. I-luokan pohjavesialueen kohdalla pistemäärä on 5. II-luokan pohjavesialueet saavat pistemäärän 3 ja III-luokan pohjavesialueet pistemäärän 1.

2 Rataosuuden sijainti pohjavesialueella?

Jos rata-alue sijaitsee osittain tai kokonaan pohjaveden muodostumisalueella, valitaan pistevaihtoehto 3. Jos rataosa sijaitsee ainoastaan pohjavesialueella, valitaan pisteytys 2. Jos rata-alue sijaitsee pohjavesialueen ulkoreunalla tai pohjavesialueen reunan välittömässä läheisyydessä pohjavesialuerajauksen ulkopuolella, valitaan pisteytys 1. Kuvassa 1 on esitetty esimerkkivaihtoehdot rata-alueen sijoittumisesta pohjavesialueen eri osiin.



Kuva 1. Kuvassa a) ratalinja sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, kuvassa b) pohjavesialueella ja kuvassa c) pohjavesialueen reunan välittömässä läheisyydessä (© Suomen ympäristökeskus, Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MLL/08).

3 Onko pohjavesialueella ratapiha?

Jos tarkasteltavalla pohjavesialueella sijaitsee keskusjärjestelyratapiha tai muutoin alueellisesti merkittävä kuormaus- tai järjestelyratapiha (oman alueen keskus tai rata-verkon risteysasema) valitaan pisteytys 3. Jos kyseessä on merkitykseltään vähäisempi ratapiha, valitaan pisteytys 2. Jos tarkasteltavalla pohjavesialueella ei ole ratapihaa, valitaan pisteytys 1.

4 Kokonaisliikennemäärä

Valittava pistevaihtoehto määräytyy rataosuuden vuosittaisen kokonaisliikennemäärän (miljoona bruttotonnia) perusteella.

5 Vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä

Valittava pistevaihtoehto määräytyy rataosuuden vuosittaisen vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärän (miljoona tonnia) perusteella.

6 Rataverkon kunnossapitotaso

Valittava pistevaihtoehto määräytyy rataosuuden kunnossapitotason perusteella.

7 Onko pohjavesialueella kohtaamispaikkoja?

Jos tarkasteltavalla pohjavesialueella on liikenteen kohtaamispaikka (tasoristeys, vaihtoraide), valittava pisteytys on 2, muussa tapauksessa valittava pisteytys on 1.

8 Muu merkittävä kohde tai toiminta

Jos tarkasteltavalla pohjavesialueella on jokin pohjavesiriskin kannalta erityinen kohde tai toiminta, joka ei tule arviointilomakkeen vastausvaihtoehtoissa riittävällä tavalla huomioiduksi, valitaan pisteytys 2, muussa tapauksessa valittava pisteytys on 1. Tällainen erityiskohde voi olla esimerkiksi suunniteltu tai käynnissä oleva kunnostus-/rakennustyömaa rataverkolla, rata-alueen läheisyyteen sijoittuva vedenottamo, jonka merkitys on erityisen tärkeä tai havaittu torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä. Valittaessa pisteytysvaihtoehto 2 kirjataan lomakkeen tyhjiin vastauskenttään selitys kyseisestä kohteesta tai toiminnasta.

Jatkotoimenpiteet

Kun lomakkeen kaikki kohdat ovat täytetty, lomakkeen alareunassa olevaan ruutuun tulee näkyviin tarvittavat jatkotoimenpiteet eli edellyttääkö pohjavesialue II-vaiheen riskinarviointia. Lomakkeen kohdan 8 ”Muu merkittävä kohde tai toiminta” sisältö huomioidaan ei-kiireellisten pohjavesialueiden valinnassa II-vaiheen riskinarviointiin. Pohjavesialueet, joille on kirjattu ”muu merkittävä kohde tai toiminta”, sijoittuvat tärkeysjärjestyksessä ensimmäiseksi. Riskipisteluvun ollessa alle 100 pohjavesialueesta ei laadita II-vaiheen riskinarviota.

POHJAVESISIRISKINARVIOINTI, I-VAIHE

Rataosuus/Ratapiha Pohjavesialue	Päivämäärä Tekijä	Päivitetty

Lisää pisteet ruutuihin oikean vaihtoehdon mukaan

- 1 Mikä on pohjavesialuealuokka?**
(I = 5, II = 3, III = 1)
- 2 Rata-alueen sijainti pohjavesialueella**
(pohjaveden muodostumisalueella = 3, pohjavesialueella = 2, pohjavesialueen rajalla = 1, ks. lisäksi arviointiohje)
- 3 Onko pohjavesialueella ratapiha?**
(keskusjärjestelyratapiha = 3, muu ratapiha = 2, ei ratapihaa = 1, ks. lisäksi arviointiohje)
- 4 Kokonaisliikennemäärä (milj. bruttononia/vuosi)**
(>20 = 3, 10-20 = 2, 10 = 1)
- 5 Vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä (milj. tonnia/vuosi)**
(>0,5 = 4; 0,1-0,5 = 3; 0,010-0,1 = 2; <0,010 = 1)
- 6 Rataverkon kunnossapitotaso**
(5 tai 6 = 3; 4, 3 tai 2 = 2; 1, 1A tai 1AA = 1)
- 7 Onko pohjavesialueella kohtaamispaikkoja?**
(kyllä = 2, ei = 1)
- 8 Muu merkittävä kohde tai toiminta**
(kyllä = 2, ei = 1)

Selitys:

Jatkotoimenpiteet:

POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-VAIHE

Arviointiohje

1. Työryhmän kokoonpano

Pohjavesiriskinarvioinnin II-vaihe toteutetaan työryhmässä, johon valitaan tarvittavat asiantuntijat (rataverkko, vaarallisten aineiden kuljetukset, paikallisasiantuntija, pohjavesiriskinarviointi). Riskinarviointityöryhmän kokoonpano on esitetty taulukossa 1. Jos pohjavesialueella sijaitsee vedenottamo rata-alueeseen nähden riskialttiissa paikassa tai vedenottamon merkitys on paikallisesti hyvin tärkeä, työryhmään kutsutaan vesilaitoksen/vedenottajan edustaja. Ennen riskinarvioinnin laatimista keskustellaan ympäristöviranomaisen (kunta/ympäristökeskus) kanssa ja kootaan arviointiin tarvittavat lähtöaineistot. Riskinarvioinnin laatimisen jälkeen tuloksista tiedotetaan sidosryhmiä (ympäristö- ja pelastusviranomainen, vesilaitos).

Taulukko 1. Riskinarviointityöryhmän kokoonpano.

Riskinarviointityöryhmän jäsenet	Organisaatio
Rataverkon ja vaarallisten aineiden kuljetusten asiantuntija	Ratahallintokeskus
Rataverkon alueisännöitsijä	Ratahallintokeskuksen virkamies
Pelastusviranomainen	Aluepelastuslaitos
Pohjavesiasiantuntija	Konsultti
Tarvittaessa	
Vesilaitoksen edustaja	Vesilaitos

Lähtökohtaisesti riskinarviointi toteutetaan olemassa olevien tietojen (pohjavesialuetiedot, pohjavesitutkimukset, riskikartoitukset) perusteella. Tarvittaessa tietoja kohteen riskitoiminnoista ja ympäristöolosuhteista tarkennetaan maastotarkastelulla. Riskinarviossa esiin nousevia epävarmuustekijöitä voidaan tarvittaessa selvittää kohdekohtaisten tutkimusten ja selvitysten avulla.

2. Riskinarvion laadinta

Pohjavesiriskinarviointi koostuu riskipisteytyksestä sekä kuvailevasta riskinarviosta. Riskipisteytyksessä kohteen sijainti- ja päästöriskin vaikuttavat tekijät pisteytetään niiden suuruuden perusteella ratakilometrikohtaisesti. I-, II- ja III-luokan pohjavesialueet pisteytetään samalla periaatteella pohjautuen pohjaveden pilaamiskieltoon.

Kuvailevassa riskinarviossa sijainti- ja päästöriski kuvataan sanallisesti. Kuvailevassa riskinarviossa huomioidaan lisäksi riskin merkittävyys (mm. pohjavesialueluokka, pohjavesialueen pinta-ala sekä pohjavedenottomäärä). Lisäksi tuodaan esiin rataosuuteen liittyvät erityispiirteet (esim. päärataan liittyvät yksityisraiteet tai pohjavesialueen kokonaisriskiin oleellisesti vaikuttavat muut tekijät).

Riskipisteytys koostuu seuraavista kuudesta eri muuttujasta.

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

Muuttujille I – VI annetaan pisteet 1..3 siten, että riskin kasvaessa pistemäärä suurenee. Riskin suuruus (riskiluokka) määräytyy muuttujien tulon perusteella seuraavasti:

Riskiluokka A	Suuri riski,	riskipisteet	yht. 324–729
Riskiluokka B	Kohtalainen riski,	riskipisteet	yht. 145–323
Riskiluokka C	Vähäinen riski,	riskipisteet	yht. 64–144
Riskiluokka D	Hyvin pieni riski,	riskipisteet	yht. 1–63

Riskipisteytyksen perusteella eri rataosuudet jaetaan riskiluokkiin (A-D). Tällä tavoin saadaan yleiskuva pohjavesiriskin suuruudesta eri rataosuuksilla. Riskipisteytys toimii arvioinnin perustana, jota tarkentaa ja täydentää kuvaileva riskinarvio. Riskinarvioinnin perusteella esitetään jatkotoimenpiteet riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan. Lisäksi esitetään vastuutahot sekä aikataulu toimenpiteiden toteuttamiselle.

Rataosuuden riskiluokka kuvastaa riskienhallintatoimenpiteiden tarvetta ja kiireellisyyttä seuraavasti:

Riskiluokka A	Toimenpiteet toteutettava kiireellisesti
Riskiluokka B	Toimenpiteet käynnistettävä 1–2 vuoden sisällä
Riskiluokka C	Toimenpidesuunnitelma laadittava 1–2 vuoden sisällä
Riskiluokka D	Ei tarvetta toimenpiteille

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu sijainti- ja päästöriskin muuttujien pisteytyksessä käytetty periaate. Pisteytyksen yhteydessä mainitut riskikuvaukset ovat pisteytykselle suuntaa antavia kriteereitä, mutta eivät määrittäviä. Arviointiohjeen liitteenä olevaan riskikarttaan on koottu kaikki riskipisteytyksessä ja kuvailevassa riskinarvioinnissa huomioonotettavat tekijät.

SIJAINTRISKI

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

Pisteytys määrytyy kohdassa I sen perusteella, miten rataosuus tai ratapiha sijoittuu pohjavesialueelle. Jos pohjavesialueella on yksi tai useampi vedenottamo, huomioidaan lisäksi radan/ratapihan etäisyys ja pohjaveden virtaussuunta suhteessa vedenottamon kaivoon/kaivoihin. Mahdolliset pohjaveden virtausta rajoittavat kalliokynnykset tai heikosti vettä johtavat maakerrokset rataosan ja vedenottamon kaivojen välillä tulee huomioida pisteytyksessä. Vedenottamon ottomäärä ja veden käyttökohde huomioidaan kuvailevassa riskinarviossa. Jos alueella on runsaasti yksityisiä talousvesikaivoja, otetaan tämä myös huomioon kuvailevassa riskinarviossa.

- Pisteytys 1: sijainti pohjavesialueen reunalla, ei vedenottamon valuma-alueella.
- Pisteytys 2: sijainti pohjaveden muodostumisalueen keskiosassa, vedenottamon valuma-alueella tai vedenottamon suojavyöhykkeellä (ohjeellinen tai vesioikeuden vahvistama).
- Pisteytys 3: sijainti vedenottamon läheisyydessä (<0,5 km) ja pohjaveden virtaus suuntautuu kohti vedenottamoita.

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Kohdassa II huomioidaan se, miten herkästi kemikaalipäästö voi kulkeutua pohjaveteen. Tähän vaikuttavat keskeisesti maaperän vedenjohtavuus sekä pohjavedenpinnan syvyys maanpintaan nähden.

- Pisteytys 1: maanpintaosassa vettä huonosti johtava maalaji (savi, siltti).
- Pisteytys 2: pohjavedenpinta syvällä (>10 m) ja vettä hyvin johtava maaperä (hiekkä, sora) tai pohjavedenpinta lähellä maanpintaa (<10 m) ja keskinertaisesti vettä johtava maaperä (hieno hiekkä, hiekkamoreeni).
- Pisteytys 3: pohjavedenpinta lähellä maanpintaa (<10 m) ja vettä hyvin johtava maaperä (hiekkä, sora).

PÄÄSTÖRISKI

III Määrä ja laatu

Kohdassa III arvioinnissa huomioonotettavia tekijöitä ovat mm. vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ja laatu. Jos tarkasteltavalle rataosuudelle sijoittuu ratapiha, arvioinnissa on otettava tämä huomioon (mm. ratapihan toiminta, koko, jne.). Ratapihan mahdollisia pohjavesiriskiä aiheuttavia toimintoja ovat mm. polttoaineiden käsittely- ja varastointi sekä huolto- ja korjaamatoiminta. Jos alueella tiedetään olevan maaperän pilaantuneisuutta (esim. vanhat tankkausalueet, aiemmin tapahtuneet onnettomuudet, torjunta-aineiden käyttö aiemmin, ratapölkkyjen kyllästys), on myös tämä huomioitava.

- Pisteytys 1: VAK-kuljetusten määrä rataosuudella on alle 0,5 miljoonaa tonnia vuodessa.
- Pisteytys 2: rataosuudella sijaitsee ratapiha ja rataosuudella jonkin verran VAK-kuljetuksia (0,010 - 0,5 milj.tonnia/v) tai rataosuus on merkittävä VAK-kuljetusreitti (>0,5 milj.tonnia/v).
- Pisteytys 3: rataosuudella sijaitsee järjestelyratapiha tai mahdollinen riskikohde (huolto- ja korjaustoiminta, tankkauspiste, ratapölkkyjen varastointi) tai rataosuudella on todettu maaperän pilaantumista.

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojoimenpiteet

Kohdassa IV eri pisteytyksillä huomioidaan se, mitä toimenpiteitä (rakenteelliset ja toiminnalliset) mahdollisen päästön ennaltaehkäisemiseksi on tehty.

- Pisteytys 1: hyvä rakenteellinen suojaus, esim. rataosuudella rakennettu pohjavesisuojaus.
- Pisteytys 2: ei pohjavesisuojausta, riskitoimintoja (mm. huolto/korjaus/tankkaus/vaihtotyöt) ei sijaitse pohjavesialueella tarkasteltavalla rataosuudella.
- Pisteytys 3: ei pohjavesisuojausta, riskitoimintoja sijaitsee pohjavesialueella tarkasteltavalla rataosuudella.

V Päästön havaittavuus ja valvonta

Rataosuudella ei normaalisti aiheudu pohjaveden laatua vaarantavia päästöjä. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa tai vuototapauksissa päästö havaitaan, minkä vuoksi pisteytys rataosuudella on 1. Merkittävin päästöriski sijoittuu ratapihoille.

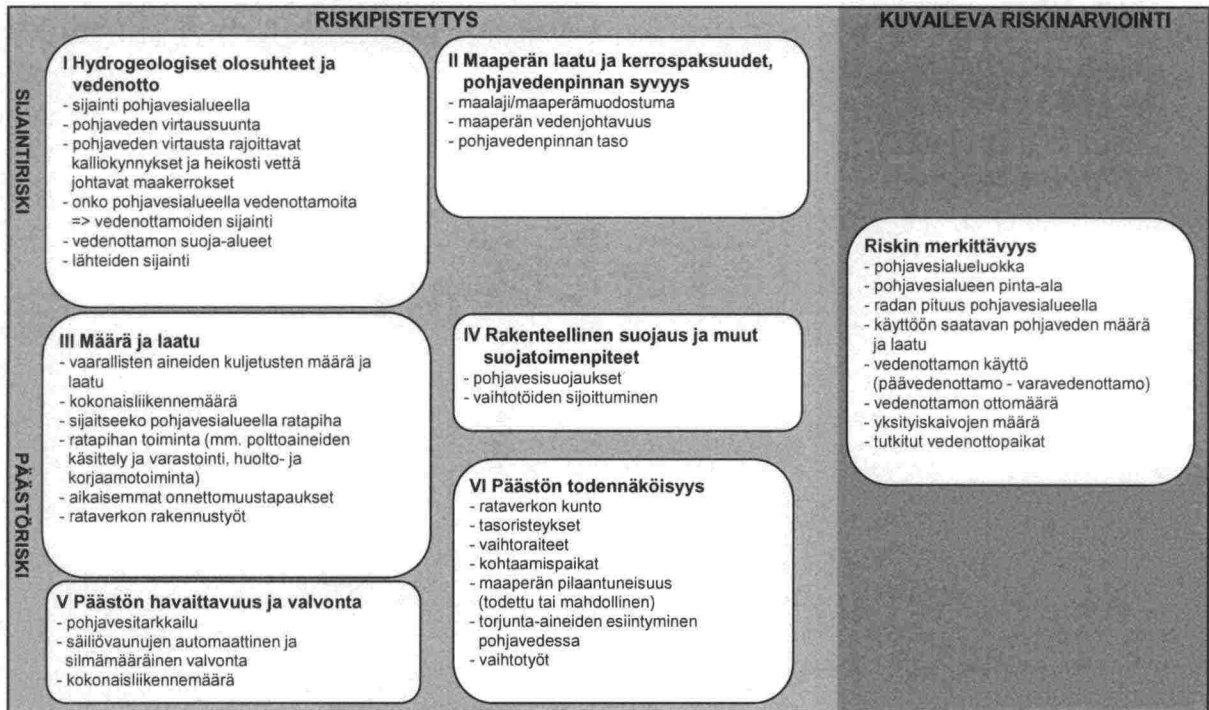
- Pisteytys 1: säännöllinen pohjavesitarkkailu, säiliövaunujen automaattinen ja silmä-määräinen valvonta päästöjen havaitsemiseksi.
- Pisteytys 2: suuri kokonaisliikennemäärä, ratapihan suuri pinta-ala, suppea pohjavesitarkkailu.
- Pisteytys 3: ei pohjavesitarkkailua, mahdollinen maaperän pilaantuneisuus (ei tutkittu).

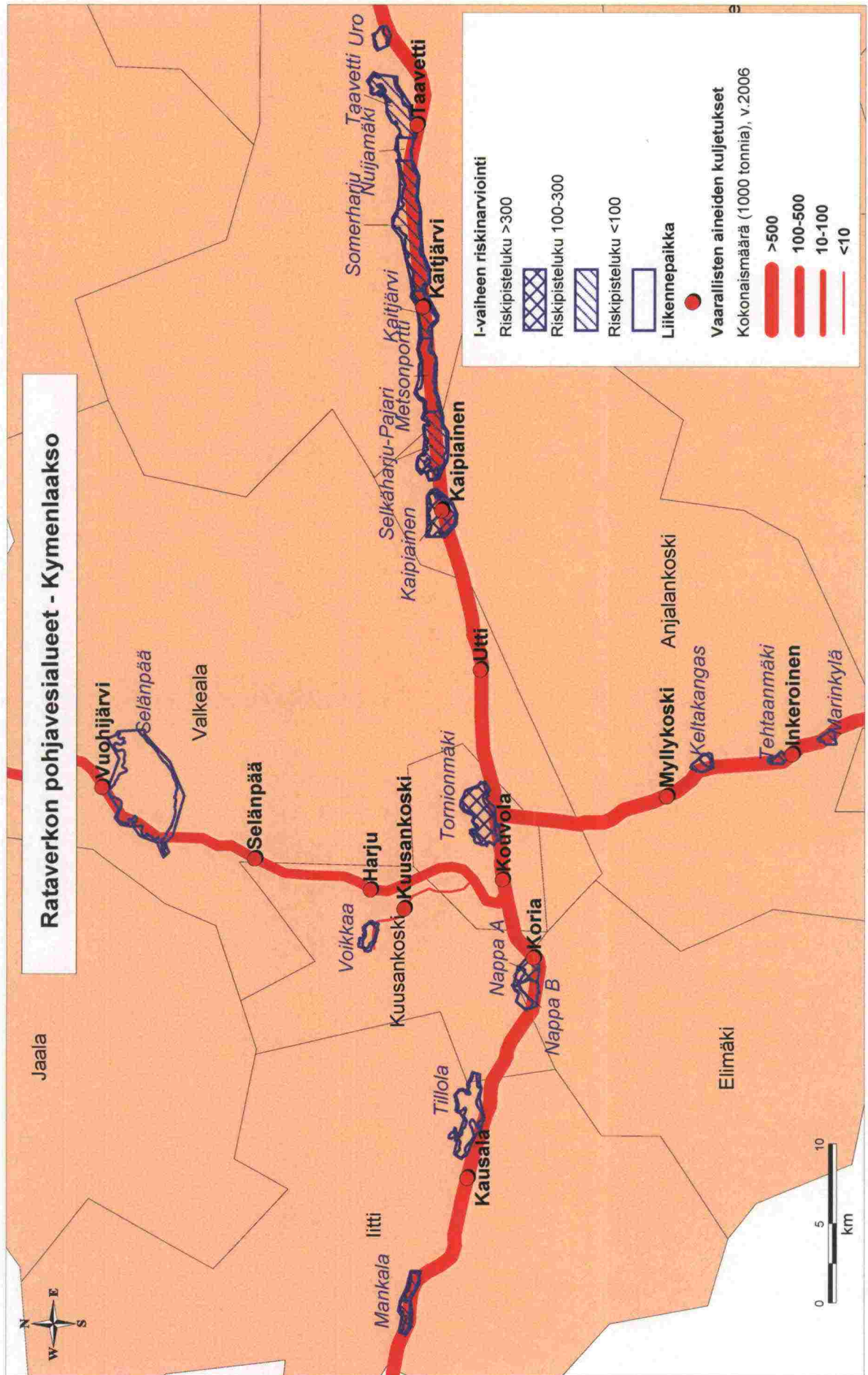
VI Päästön todennäköisyys (rataverkon kunto, kohtaupaikat, kokonaisliikennemäärä)

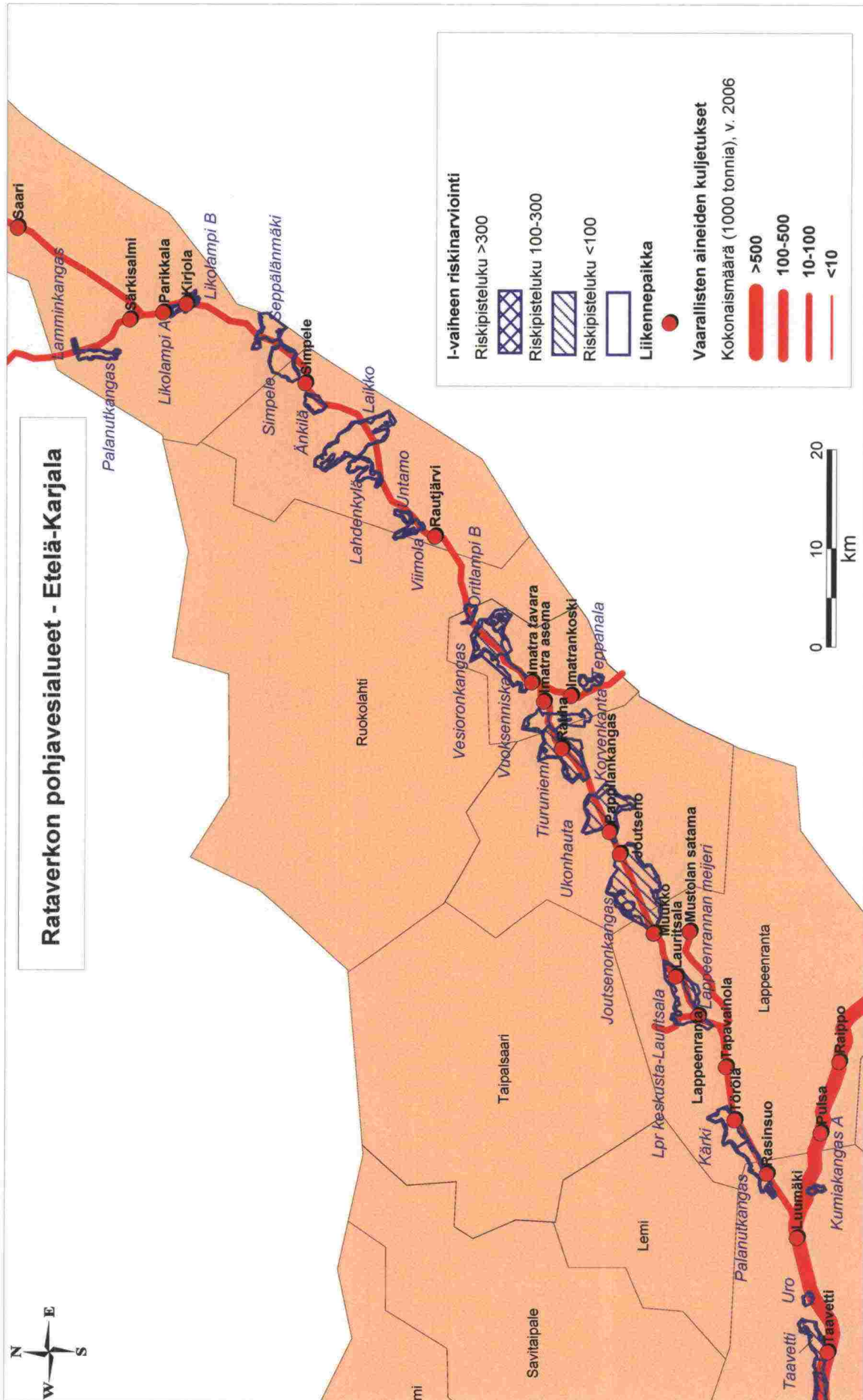
Kohdan VI pisteytys määräytyy sen mukaan, miten todennäköisenä pohjavettä vaarantavaa päästöä voidaan pitää.

- Pisteytys 1: päästö epätodennäköinen (suora rataosuus).
- Pisteytys 2: päästö mahdollinen (rataosuudella sijaitsee ratapiha tai vaihtoraide).
- Pisteytys 3: suuri päästöriski (ratapihan runsas liikennemäärä, rataosuudella riskikohde; esim. korjaamoalue, tankkausalue tai todettu maaperän pilaantuneisuus).

RISKIKARTTA







I-vaiheen riskinarvioinnin pisteytys
Kaakkois-Suomen rataverkon pohjavesialueet
(pohjavesialueet jaoteltu sijaintikunnan mukaan)

Pohjavesialueen nimi	Pääsijaintikunta	Muu merkittävä kohde tai toiminta								Kokonaispisteet	Jatkotoimenpiteet
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Kaipiainen	Anjalankoski	5	3	2	3	4	1	2	1	720	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (kiireellinen)
Selkäharju-Pajari	Anjalankoski	3	3	1	3	4	1	1	1	108	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Tehtaanmäki	Anjalankoski	5	2	1	2	4	2	2	1	320	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (kiireellinen)
Keltakangas	Anjalankoski	5	2	1	2	4	2	1	1	160	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Marinkylä	Anjalankoski	5	2	1	2	4	2	1	1	160	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Nappa A	Elimäki	5	3	2	2	4	1	2	1	480	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Nappa B	Elimäki	5	2	1	2	4	1	1	1	80	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Mankala	Iitti	3	3	1	3	4	1	1	1	108	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Tiilola	Iitti	5	1	1	3	4	1	1	1	60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Vesioronkangas	Imatra	5	3	1	2	2	1	2	1	120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Vuoksenniska	Imatra	1	3	3	2	2	1	2	1	72	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Korvenkanta	Imatra	5	3	1	2	2	1	1	1	60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Teppanala	Imatra	5	1	1	2	1	2	1	1	20	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Joutsenonkangas	Joutseno	5	3	2	2	2	1	2	1	240	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Ukonhauta	Joutseno	5	3	2	2	1	1	1	1	120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Tiuruniemi	Joutseno	5	3	2	2	1	2	1	1	240	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Tornionmäki	Kouvola	5	2	3	3	4	1	2	1	720	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (kiireellinen)
Voikkaa	Kuusankoski	5	3	1	1	1	2	2	1	60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Palanutkangas	Lappeenranta	3	3	1	2	2	1	2	1	72	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kärki	Lappeenranta	3	3	1	2	2	1	2	1	72	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Lappeenrannan meijeri	Lappeenranta	5	3	2	2	2	1	1	1	120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Lpr keskusta-Lauritsala	Lappeenranta	1	3	2	2	2	1	2	1	48	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Metsonportti	Luumäki	1	3	1	3	4	1	1	1	36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kaitjärvi	Luumäki	1	3	2	3	4	1	2	1	144	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Somerharju	Luumäki	3	3	1	3	4	1	1	1	108	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Nuijamäki	Luumäki	1	2	1	3	4	1	1	1	24	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Taavetti	Luumäki	5	1	2	3	4	1	2	1	240	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Uro	Luumäki	5	1	1	2	4	1	2	1	80	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kumiakangas A	Luumäki	1	3	1	2	4	1	1	1	24	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Saviniemi	Parikkala	1	2	1	1	2	1	1	1	4	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Simpele	Parikkala	5	3	1	1	2	1	1	1	30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Seppälänmäki	Parikkala	1	3	1	1	2	1	1	1	6	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Likolampi A	Parikkala	5	3	1	1	2	1	2	1	60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Likolampi B	Parikkala	3	3	1	1	2	1	2	1	36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Palanutkangas	Parikkala	1	1	1	1	1	2	1	1	2	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Lamminkangas	Parikkala	1	3	1	1	1	2	1	1	6	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Viimola	Rautjärvi	5	3	1	1	2	1	1	1	30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Untamo	Rautjärvi	1	2	1	1	2	1	1	1	4	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Lahdenkylä	Rautjärvi	1	1	1	1	2	1	1	1	2	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Laikko	Rautjärvi	5	3	1	1	2	1	2	1	60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Änkilä	Rautjärvi	3	3	1	1	2	1	1	1	18	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Oritlampi B	Ruokolahti	1	3	1	1	2	1	2	1	12	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Selänpää	Valkeala	5	3	1	1	3	1	2	1	90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä

II-vaiheen riskinarviointin tulokset
Kaakkois-Suomen rataverkon pohjavesialueet

LIITE 8

Pohjavesialue	Ratakilometrihuku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
Kaipiainen	006-212		1	3	3	2	2	1	1	4	12	D	hyvin pieni
	006-213	Kaipiainen	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
	006-214	Kaipiainen	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
	006-215		1	3	3	2	2	1	1	4	12	D	hyvin pieni
Tornionmäki	006-193	Kouvola	1	2	2	3	3	2	3	54	108	C	vähäinen
	006-194	Kouvola	1	2	2	3	3	2	3	54	108	C	vähäinen
	006-195	Kouvola	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
	221-193	Kouvola	1	2	2	3	3	2	3	54	108	C	vähäinen
	221-194	Kouvola	1	2	2	3	3	2	3	54	108	C	vähäinen
Tehtaanmäki	221-211		3	2	6	2	2	1	2	8	48	D	hyvin pieni
Nappa	006-181		1	1	1	2	1	1	1	2	2	D	hyvin pieni
	006-182		1	1	1	2	1	1	1	2	2	D	hyvin pieni
	006-183		1	1	1	2	1	1	1	2	2	D	hyvin pieni
	006-184	Koria	2	2	4	2	2	2	2	16	64	C	vähäinen
	006-185	Koria	2	2	4	2	2	2	2	16	64	C	vähäinen
Keltakangas	221-206		1	1	1	2	2	1	1	4	4	D	hyvin pieni
	221-207		1	3	3	2	2	1	1	4	12	D	hyvin pieni
Mankala	006-158		2	2	4	2	1	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-159		2	2	4	2	2	3	2	24	96	C	vähäinen
	006-160		2	2	4	2	1	2	1	4	16	D	hyvin pieni
	006-161		2	2	4	2	1	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-162		2	2	4	2	1	1	1	2	8	D	hyvin pieni
Joutsenonkangas	006-296		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
	006-297	Muukko	2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
	006-298		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	006-299		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	006-300		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	006-301		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	006-302		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	006-303		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	006-304		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	006-305	Joutseno	2	2	4	3	3	3	2	54	216	B	kohtalainen
	006-306	Joutseno	2	2	4	3	3	3	2	54	216	B	kohtalainen
Ukonhauta	006-307		2	1	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
	006-308	Pappilankangas	2	2	4	2	3	3	2	36	144	C	vähäinen
	006-309		3	2	6	2	2	1	2	8	48	D	hyvin pieni
	006-310		3	2	6	2	2	1	2	8	48	D	hyvin pieni
	006-311		2	1	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
	006-312		2	1	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
Tiuruniemi	006-314		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-315		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-316		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-317		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-318	Rauha	2	2	4	2	2	2	2	16	64	C	vähäinen
	006-319		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-320		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
Vesioronkangas	006-330		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-331		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-332	Immola	2	2	4	2	3	3	2	36	144	C	vähäinen
	006-333		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-334		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-335		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni

II-VAIHEEN RISKINARVIOT**Kaakkois-Suomen pilot-kohteet**

KELTAKANGAS	2
TEHTAANMÄKI.....	5
MANKALA.....	8
NAPPA	11
TORNIONMÄKI	14
KAIPIAINEN	19
JOUTSENONKANGAS	23
UKONHAUTA.....	27
TIURUNIEMI	30
VESIORONKANGAS	33

KELTAKANGAS**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 221-206–221-207****Pohjavesialue: Keltakangas (0575402)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 1,12 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 0,35 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Riskipisteytyksen perusteella Keltakankaan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien (taulukko 1) pohjavesiriski on hyvin pieni (riskiluokka D).

Taulukko 1. Keltakankaan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
221-206	–	1	1	1	2	2	1	1	4	4	D	hyvin pieni
221-207	–	3	3	3	2	2	1	1	4	36	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Keltakankaan pohjavesialue muodostuu kalliomäen länsireunalle kerrostuneista hiekkakerroksista, jotka ovat osittain savikerrosten peitossa. Ratalinja kulkee pohjavesialueen reunalla, pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella noin 1 kilometrin verran. Keltakankaan vedenottamo (kuva 1) sijaitsee noin 100 metrin päässä ratalinjasta. Keltakankaan vedenottamolla on lupa 1 000 m³/d suuruisen vesimäärän ottamiseen. Keltakankaan vedenottamo toimii tällä hetkellä varavedenottamona.

Maaperä rata-alueella on pintaosasta suurimmaksi osaksi savea, mutta pohjavesialueen lounaisosassa hyvin vettä johtavat hiekkakerrokset ulottuvat maanpintaan asti. Pohjavedenpinta on noin viiden metrin syvyydellä ratalinjan kohdalla. Pohjavesialueen länsiosassa rautatiealituksen kohdalla on kaivo, jota käytetään pohjavedenpinnan alentamiseen. Pohjaveden virtaus suuntautuu luontaisesti Keltakankaan vedenottamolta länteen kohti ratalinjaa. Pohjaveden varsinainen muodostumisalue sijaitsee vedenottamon itäpuolella. Pohjaveden virtaus rata-alueelta kohti vedenottamoa voisi olla

mahdollista tilanteessa, jolloin vedenottamolta pumpattaisiin pohjavettä suurella teholla valuma-alueen luontaisen antoisuuden ylittäviä määriä.



Kuva 1. Keltakankaan vedenottamo sijaitsee noin 100 metrin päässä ratalinjasta.

3 Päästöriskikuvaus

Keltakankaan pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vaarallisia aineita noin 2,015 miljoonaa tonnia vuodessa (2005). Palavien nesteiden (VAK 3) osuus on tästä 1,700 miljoonaa tonnia.

Pohjavesialueen poikki kulkeva rataosuus on kokonaan suoraa rataosuutta ja päästöriskiä voidaan pitää siten hyvin pienenä. Mahdollinen maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi olla mahdollista lähinnä suistumisonnettomuuden seurauksena. Suurin riski mahdollisen päästön kulkeutumiselle pohjaveteen ja edelleen vedenottamolle on vedenottamon kohdalla pohjavesialueen luoteisosassa, jossa esiintyy hyvin vettä johtavia maakerroksia maan pintaosassa. Pohjaveden laatua uhkaavan suistumisonnettomuuden todennäköisyyttä juuri tällä kohtaa voidaan kuitenkin pitää erittäin pienenä.

Ratalinjan kohdalla savikerrosten alapuolella voi esiintyä hyvin vettä johtavia maakerroksia, mikä tulee huomioida rata-alueella tehtävissä rakennus- ja kunnostustöissä. Kaivun ulottaminen savenalaisiin vettä johtaviin maakerroksiin voi aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuositukset

Mahdollisissa rataverkon rakennus- ja kunnostustoimenpiteissä tulee huomioida paikalliset pohjavesiolosuhteet selvittämällä pohjavedenpinnan korkeus ja maaperän rakenne ennen syvempien kaivantojen tekemistä (Ratahallintokeskus). Pieneksi arvioitun päästöriskin vuoksi pohjavesialueelle ei esitetä muita toimenpidesuosituksia.

6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja:

Geologian tutkimuskeskus, 1981. Anjalankoski, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3024 12.

Petäjä-Ronkainen, A., 1995. Pohjavesien tila ja pilaantumisriski transitokuljetusreitillä Vainikkala–Kotka/Hamina varrella. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 618.

Arvioinnissa on lisäksi käytetty Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetietoja (Hertta-tietojärjestelmä) sekä karttatulkintaa. Alueella tehtiin maastotarkastelu 29.1.08. Lähtötietoja voidaan pitää riittävinä riskinarvioinnin kannalta

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 16.4.2008 Hollolassa järjestetyssä kokouksessa, jossa arvioitiin Kaipiaisten, Tornionmäen, Tehtaanmäen, Keltakankaan, Napan ja Mankalan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Juha Tiitinen, aluepalopäällikkö	Kymenlaakson pelastuslaitos
Tommi Kämppi, alueisännöitsijä	Pöyry CM Oy
Matti Haikonen, vesihuoltopäällikkö	Kymen Vesi Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

TEHTAANMÄKI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 221-211****Pohjavesialue: Tehtaanmäki (0575406)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 0,57 km²

Muodostumisalueen pinta-ala: -

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Riskipisteytyksen perusteella Tehtaanmäen pohjavesialueelle sijoittuvan rataosuuden (taulukko 1) pohjavesiriski on hyvin pieni (riskiluokka D).

Taulukko 2. Tehtaanmäen pohjavesialueelle sijoittuvan rataosuuden riskipisteet sekä riskiluokka.

Ratakilo- metriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
221-211		3	2	6	2	2	1	2	8	48	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Tehtaanmäen pohjavesialue muodostuu kalliomäen länsireunalle kerrostuneista hiekkaja moreenikerroksista, jotka ovat osittain savikerrosten peitossa. Pohjavesimuodostuman antoisuutta lisää kalliopohjavesi.

Ratalinja kulkee pohjavesialueen reunalla noin 1 kilometrin verran. Tehtaanmäen vedenottamon kallioporakaivo sijaitsee noin 150 metrin etäisyydellä ratalinjasta. Vedenottamo ei ole käytössä kohonneen fluoridipitoisuuden vuoksi, eikä toimi ensisijaisena varavedenottamona.

Pohjaveden virtaus suuntautuu irtomaakerroksessa kalliopinnan ohjaamana länteen. Otettaessa vettä Tehtaanmäen vedenottamosta vedenottamo keräisi vettä laajalta alueelta kallioruhjeesta ja tällöin rata-alue sijaitsisi vedenottamon valuma-alueella. Ratalinja kulkee pääosin heikosti vettä johtavien savikerrosten päällä, mikä pienentää

merkittävästi riskiä mahdollisten haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen ja vedenottamolle.

3 Päästöriskikuvaus

Tehtaanmäen pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vaarallisia aineita noin 2,015 miljoonaa tonnia vuodessa (2005). Palavien nesteiden (VAK 3) osuus on tästä 1,700 miljoonaa tonnia.

Inkeröiden ratapiha sijaitsee pohjavesialueen eteläpuolella. Pohjavesialueen lounaisosasta erkanevat sivuraiteet Stora Enson kartonki- ja paperitehtaille. Inkeröiden ratapihan tavaraliikenne koostuu suurelta osin raakapuun ja paperiteollisuuden tuotteiden kuljetuksista. Ratapihalla tehdään vaihto- ja junamuodostustöitä. Vaarallisten aineiden kuljetukset eivät pysähdy Inkeröiden ratapihalla.

Inkeröiden ratapihan aiheuttama päästöriski sijoittuu pohjavesialueen ulkopuolelle. Pohjavesialueen merkittävin pohjavesiriski liittyy siten mahdollisiin suistumis- onnettomuuksiin ja niistä aiheutuviin päästöihin. Onnettomuustilanteiden kannalta riskialttiimpana voidaan pitää etelä-lounaisosaa, jolle sijoittuu vaihdealue.



Kuva 2. Ratalinja kulkee Tehtaanmäen pohjavesialueen länsireunalla. Pohjavesialueen eteläpuolella on Inkeröiden ratapiha (taustalla).

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Ratahallintokeskus suorittaa omaehtoista orsivesiseurantaa Inkeröiden ratapihalla laaditun tarkkailuohjelman (Golder Associates Oy, 22.4.2002) mukaisesti. Tarkkailuun kuuluvat havaintoputket (P2 ja P3) sijaitsevat pohjavesialueen ulkopuolella. Havaintopiste P2 on jätetty pois tarkkailusta. Näytteet otetaan vuosittain pisteestä P3.

Stora Enson tehtaille johtavan tien tasoristeys on poistettu ja tilalle on rakennettu silta. Tietä käyttää mm. tehtaalle kulkeva raskas liikenne.

5 Toimenpidesuosituksset

Tehtaanmäen vedenottamo ei ole tällä hetkellä käytössä eikä pohjavesialue kuulu tulevaisuuden vedenhankintakohteisiin. Pohjavesialueelle ei sen vuoksi esitetä tällä hetkellä jatkotoimenpiteitä.

6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1981. Anjalankoski, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3024 12.

Liikkanen, P., Kosonen, T. ja Rautio, J. 2005. Kaakkois-Suomen rataverkon tavara-liikenteen kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 4/2005.

Arvioinnissa on lisäksi käytetty Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetietoja (Hertta-tietojärjestelmä) sekä karttatulkintaa. Alueella tehtiin maastotarkastelu 29.1.08. Riskinarvioinnin tarkentamiseksi tarvittaisiin lisätietoja pohjavedenpinnan korkeudesta ja maaperän laadusta rata-alueella ja sen ympäristössä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 16.4.2008 Hollolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Kaipiaisten, Tornionmäen, Tehtaanmäen, Keltakankaan, Napan ja Mankalan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Juha Tiitinen, aluepalopäällikkö	Kymenlaakson pelastuslaitos
Tommi Kämppi, alueisännöitsijä	Pöyry CM Oy
Matti Haikonen, vesihuoltopäällikkö	Kymen Vesi Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

MANKALA**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 006-158-006-162****Pohjavesialue: Mankala (0514255)**

Alueluokka: II

Kokonaispinta-ala: 2,77 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 1,54 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Eri rataosuksien riskipisteet sekä riskiluokat on esitetty taulukossa 1. Pääosa Mankalan pohjavesialueesta lukeutuu riskiluokkaan D (hyvin pieni riski). Rataosuudella 006-159, jolla sijaitsee Mankalan käytöstä poistettu ratapiha, pohjavesiriskin suuruus on arvioitu luokkaan C (vähäinen riski).

Taulukko 3. Mankalan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-158		2	2	4	2	1	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-159		2	2	4	2	2	3	2	24	96	C	vähäinen
006-160		2	2	4	2	1	2	1	4	16	D	hyvin pieni
006-161		2	2	4	2	1	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-162		2	2	4	2	1	1	1	2	8	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojoitoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324-729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145-323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64-144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1-63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Mankalan pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Ratalinja kulkee Salpausselän eteläsivulla. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu suurelta osin pohjavesialueen pohjoispuolelle Salpausselkää reunustavalle suoalueelle. Ratalinja sijaitsee kokonaan pohjaveden muodostumisalueella. Maaperä radan kohdalla on pääasiassa hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Karttatarkastelun perusteella pohjaveden voidaan arvioida olevan ratalinjan kohdalla melko syvällä (~10 m). Alueilla, joilla kallionpinta kohoaa maanpinnan yläpuolelle, pohjavedenpinnan taso on lähempänä

maanpintaa tai pohjavettä ei esiinny ollenkaan (mm. Väntynkangas ja Siperianmäen kaakkoispuoli).

Mankalan pohjavesialueella ei ole vedenottamoita. Alueen soveltuvuutta vedenhankintaan on selvitetty alustavasti (Ramboll Finland Oy 2007) ja on mahdollista, että pohjavesialuetta tullaan tulevaisuudessa hyödyntämään yhdyskunnan vedenhankintaan.

3 Päästöriskikuvaus

Mankalan pohjavesialueen poikki kulkeva rataosuus on merkittävä vaarallisten aineiden kuljetusreitti. Vuonna 2005 VAK-kuljetusten kokonaismäärä oli yhteensä 1,735 milj. tonnia. Palavien nesteiden (VAK 3) osuus tästä on 0,530 miljoonaa tonnia. Pohjavesialueen poikki kulkeva rataosuus on kokonaan suoraa rataosuutta ja päästöriskiä voidaan pitää siten hyvin pienenä. Mahdollinen maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi olla mahdollista lähinnä suistumisonnettomuuden seurauksena.

Mankalan pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee Mankalan käytöstä poistettu ratapiha. Ratapihan kohdalla tapahtui vuonna 1975 auton ja junan kolari, jossa junan polttonestesäiliö rikkoontui. Onnettomuudessa valui dieseliä noin 2 000–3 000 litraa noin kilometrin pituiselle matkalle. VR:n raivausryhmä keräsi öljyn pois. Ratapihan maaperän ja pohjaveden nykytilasta ei ole tietoa.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjaveden laadun seurantaa.

5 Toimenpidesuosituksukset

Mahdollisten rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä Mankalan vanhan ratapiha-alueen maaperän pilaantuneisuusselvitys. Jos pohjavesialueen läntinen valuma-alue, jolla Mankalan käytöstä poistettu ratapiha sijaitsee, otetaan vedenhankintakäyttöön, tulee ratapiha-alueella tehdä pohjaveden laadun selvitys (Ratahallintokeskus).

Riskinarviointi esitetään päivitettäväksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuosituksien toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallintokeskuksesta, Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran 2 vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1989. Mankala, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3111 11.

Ramboll Finland Oy, 2007. Mankalan ja Siperianmäen alustava pohjavesiselvitys sekä Pukkisuon virtaamamittaus 21.8.07.

Sito Oy, 2007. Kouvolan seudun rataympäristöselvitys, Vaihe I, Ratahallintokeskus.

Riskinarvioinnissa on lisäksi käytetty Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetietoja (Hertta-tietojärjestelmä). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötiedot ovat riskinarvioinnin kannalta riittävät. Arviointia voidaan kuitenkin tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 16.4.2008 Hollolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Kaipiaisten, Tornionmäen, Tehtaanmäen, Keltakankaan, Napan ja Mankalan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Juha Tiitinen, aluepalopäällikkö	Kymenlaakson pelastuslaitos
Tommi Kämppi, alueisännöitsijä	Pöyry CM Oy
Matti Haikonen, vesihuoltopäällikkö	Kymen Vesi Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

NAPPA

POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe

Rataosuus 006-181– 006-185

Korian asema ja ratapiha

Pohjavesialue: Nappa (0504405 A ja B)

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: A: 2,25 km², B: 2,21 km²Muodostumisalueen pinta-ala: A:0,82 km², B:0,8 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohdittain. Riskipisteytyksen perusteella Napan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuksien pohjavesiriski on hyvin pieni (riskiluokka D).

Taulukko 4. Napan pohjavesialueelle (A ja B) sijoittuvien rataosuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-181		1	1	1	2	1	1	1	2	2	D	hyvin pieni
006-182		1	1	1	2	1	1	1	2	2	D	hyvin pieni
006-183		1	1	1	2	1	1	1	2	2	D	hyvin pieni
006-184	Koria	2	2	4	2	2	2	2	16	64	C	vähäinen
006-185	Koria	2	2	4	2	2	2	2	16	64	C	vähäinen

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Napan pohjavesialue on jaettu A- ja B-osaan. Pohjavesialue muodostuu kallio-
selänteiden välissä esiintyvistä savenalaisista vettä johtavista maakerroksista. Pohjavettä
muodostuu pohjavesialueen reunoilla alueilla, jossa maaperä on pintaosastaan hyvin
vettä johtavaa. Alueella muodostuvasta pohjavedestä osa purkautuu Ahkojaan ja Kymi-
jokeen.

Ratalinja kulkee pohjavesialueen eteläreunalla, jossa maaperä on pintaosastaan
suurimmaksi osaksi heikosti vettä johtavaa savea. Pohjavesialueella (A ja B-osa)

kulkevan rataosuuden kokonaispituus on noin 3,6 kilometriä. Pohjavesialueen kaakkoisosassa ratalinja kulkee pohjaveden muodostumisalueella noin 0,6 kilometrin verran. Korian ratapiha sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella.

Pohjavesialueen A-osalla sijaitsevat Nuutilan (Napanojan) vedenottamot (1 ja 2) sekä B-osalla Varuskunnan ja Raviradan vedenottamot. Vedenottamot toimivat tällä hetkellä varavedenottamoina.

Ratalinja kulkee suurelta osin heikosti vettä johtavien savikerrosten päällä, mikä pienentää merkittävästi mahdollisten haitta-aineiden kulkeutumista pohjaveteen. Alueelta ei ole käytössä pohjavedenpinnan korkeushavaintoja. Pohjaveden arvioitu virtaussuunta Korian ratapiha-alueelta on kohti Nuutilan vedenottamoita.

3 Päästöriskikuvaus

Napan pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vaarallisia aineita noin 1,735 miljoonaa tonnia vuodessa (2005). Palavien nesteiden (VAK 3) osuus on tästä 1,185 miljoonaa tonnia.

Korian ratapihalla tapahtui vuonna 1989 säiliön vuotamisesta aiheutunut öljyvuoto, jonka seurauksena ratapihalla pääsi vuotamaan maaperään kevyttä polttoöljyä 1 100 litraa (Sito Oy 2007). Pilaantuneet maa-alueet kuljetettiin kaatopaikalle.

Korian ratapiha tullaan suunnitelmien mukaan purkamaan pois rataosuuden perusparannushankkeen yhteydessä. Ratapihalta erkanevalla Kuusankosken Kelttiin johtava raide, joka on RHK:n omistuksessa. Rata ei ole enää käytössä (Sito Oy 2007).

Korian ratapihalla ei tehdä vaihtotöitä eikä alueella ole tiedossa mahdollisia riskikohteita (esim. pilaantunut maaperä), minkä vuoksi ratapiha-alueen päästöriskiä voidaan pitää pienenä.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuositukset

Pohjavesialueella voi esiintyä savenalaisia hyvin vettä johtavia maakerroksia, minkä vuoksi mahdollisissa rataverkon rakennus- ja kunnostustoimenpiteissä tulee selvittää pohjavedenpinnan korkeus ja maaperän rakenne ennen maanrakennustöitä (Ratahallintokeskus). Tällä tavoin voidaan välttää pohjaveden haitallinen purkautuminen kaivantoon. Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus). Pieneksi arvioitun päästöriskin vuoksi pohjavesialueelle ei esitetä muita toimenpidesuosituksia.

Riskinarviointi esitetään tarkistettavaksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuosituksien toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallinto-

keskuksesta, Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran 2 vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1987. Maaperäkartta, 1:20 000, Koria, lehti 3113 04.

Pöyry Environment Oy, 2008. Kymenlaakson maakunnallinen vesihuollon kehittämissuunnitelma. Osaraportti I, perusselvitykset, ennusteet ja tavoitteet. Liite 1, kunta-kohtainen tarkastelu.

Sito Oy, 2007. Kouvolan seudun rataympäristöselvitys, Vaihe I, Ratahallintokeskus.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskinarvioinnin tarkentamiseksi tarvittaisiin lisätietoja pohjavedenpinnan korkeudesta ja maaperän laadusta rata-alueella ja sen ympäristössä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 16.4.2008 Hollolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Kaipiaisten, Tornionmäen, Tehtaanmäen, Keltakankaan, Napan ja Mankalan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Juha Tiitinen, aluepalopäällikkö	Kymenlaakson pelastuslaitos
Tommi Kämppi, alueisännöitsijä	Pöyry CM Oy
Matti Haikonen, vesihuoltopäällikkö	Kymen Vesi Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

TORNIONMÄKI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus: 006-193-006-195
221-193-221-194**

Kouvolan ratapiha

**Pohjavesialue: Tornionmäki
(0528601)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 6 km²

Muodostumisalueen pinta-ala: 4,62 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Eri rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat on esitetty taulukossa 1. Riskipisteetyksen perusteella Tornionmäen pohjavesialueelle sijoittuvien Kouvolan ratapihan rataosuuksien pohjavesiriski on vähäinen (riskiluokka C) tai hyvin pieni (riskiluokka D).

Taulukko 5. Tornionmäen pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-193	Kouvola	1	2	2	3	3	2	3	54	108	C	vähäinen
006-194	Kouvola	1	2	2	3	3	2	3	54	108	C	vähäinen
006-195	Kouvola	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
221-193	Kouvola	1	2	2	3	3	2	3	54	108	C	vähäinen
221-194	Kouvola	1	2	2	3	3	2	3	54	108	C	vähäinen

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojoitomenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324-729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145-323

C Vähäinen riski riskipisteet 64-144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1-63

2 Sijaintiriskikuvaus

Tornionmäen pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Ratalinja sekä ratapiha sijaitsevat Salpausselän eteläreunalla. Merkittävä osa ratapiha-alueesta sijaitsee hallinnollisen pohjavesialuerajauksen ulkopuolella. Pohjavesialueella kulkeva rataosuus sijoittuu pohjavesialueen reunaan, rataosuuden kokonaispituus on noin 2,3 kilometriä.

Ratapiha-alueella maaperä on pintaosistaan heikosti vettä läpäisevää silttiä, osittain pintaosassa esiintyy myös paremmin vettä johtavia kerroksia (hiekkaa). Pintaosan heikosti vettä johtavien maakerrosten alapuolella esiintyy kairausten perusteella hyvin vettä johtavia maakerroksia (lähinnä hiekkaa). Pohjavedenpinta on pohjavesialueen eteläreunalla ratapihan ja ratalinjan kohdalla lähellä maanpintaa, alle 5 metrin

syvyydessä. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu ratapiha-alueelta kohti etelää, pohjavesialueelta ulos.

Pohjavesialueella sijaitsevat Kouvolan kaupungin Viilansuon ja Käyrälammen vedenottamot sekä Valion vedenottamo. Valion vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden lupa (11.5.1983) ottaa vettä 600 m³/d kuukausikeskiarvona laskettuna. Kouvolan kaupunki ja Valio ovat tehneet sopimuksen Valion vedenottamon veden johtamisesta yleiseen verkostoon. Käyrälammen vedenottamolla on Itä-Suomen ympäristölupaviraston lupa (5.8.2002) ottaa vettä 2 000 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna. Viilansuon vedenottamo on rakennettu vuonna 1940, eikä vedenottomäärälle ole asetettu rajoituksia. Ottamon vedenottokapasiteetti on noin 1 600 m³/d. Vuonna 2006 Viilansuon vedenottamon keskimääräinen ottomäärä oli 740 m³/d, Käyrälammen vedenottamon 1 060 m³/d sekä Valion vedenottamon 650 m³/d. Vedenottamot sijaitsevat rata-alueen pohjoispuolella. Ratapiha ja ratalinja eivät sijaitse vedenottamoiden valuma-alueella.

Ratapiha sekä ratalinja sijaitsevat pohjavesialueen reunalla, lähellä pohjaveden muodostumisalueen rajaa. Ratapihalta koilliseen suuntautuvat yksityisraiteet sijoittuvat pohjaveden muodostumisalueelle. Pohjaveden virtausolosuhteista sekä maaperän laadusta johtuen Kouvolan ratapiha-alueen sijaintiriskiä voidaan pitää pienenä. Pohjaveden virtaus suuntautuu ratapihalta kohti etelää, jossa ei ole vedenottamoita. Maaperän pintaosa on alueella osittain heikosti vettä johtavaa silttiä ja osittain paremmin vettä johtavaa hiekkaa. Alueilla, joiden maaperä on hiekkaa, mahdolliset maaperään pääsevät haitta-aineet voivat kulkeutua helpommin pohjaveteen.

3 Päästöriskikuvaus

Kouvolan ratapiha on tavaraliikenteen kannalta Itä-Suomen tärkein ratapiha. Kouvola on Tampereen ohella toinen valtakunnallisista keskusjärjestelyratapihoista. Kouvolan tavararatapihan kautta kulkee vuosittain noin 11 000 junaa ja noin 300 000 junavaunua. Kouvolan ratapihan kautta kuljetetaan vuodessa vaarallisia aineita noin 3,546 miljoonaa tonnia (v. 2005). Palavien nesteiden (VAK 3) osuus tästä on 2,668 miljoonaa tonnia. Huomioiden rataosuuden merkittävän VAK-kuljetusten määrän ratapihan määrällistä ja laadullista päästöriskiä voidaan pitää suurena.

Kouvolan ratapiha-alueella on aikaisempina vuosina tapahtunut useita eri laajuisia vuoto-onnettomuuksia. Vuosina 1972–1999 tapahtui vuoto-onnettomuuksia yli 30 kertaa. Merkittäviä vuotoja ovat olleet mm. seuraavat tapaukset. Vuonna 1978 vaunujen yhteentörmäyksen seurauksena pääsi maaperään vuotamaan dieseliä 47 000 litraa. Vuonna 1993 tapahtui säiliövaunuvuoto, jossa maaperään pääsi vuotamaan 20–40 tonnia heksaani-heptaanifraktiota. Vuonna 1994 tapahtuneen säiliövaunuonnettomuuden seurauksena maaperään pääsi vuotamaan 37 tonnia sykloheksanonia.

Pilaantuneen maaperän riskikohteet sijoittuvat huolto- ja tankkausalueelle sekä järjestelyratapihan ydinosalle. Huolto- ja tankkausalue sijaitsee kokonaan pohjavesialueen ulkopuolella. Järjestelyratapiha sijaitsee myös pohjavesialuerajauksen ulkopuolella (kuva 1). Tularatapiha sijoittuu pohjavesialueelle, lähelle pohjaveden muodostumisalueen reunaa.



Kuva 3. Säiliövaunuja Kouvolan järjestelyratapihalla.

Merkittävin pohjavesiriski alueella liittyy mahdollisiin vaarallisten aineiden kuljetuksista aiheutuviin vuotoihin esimerkiksi onnettomuustilanteiden tai säiliöiden ylitäyttöjen seurauksena. Sijainniltaan pohjavesiriskin kannalta riskialttiimpina voidaan pitää ratapiha-alueen yksityisraiteita, mutta näillä ei tapahdu vaarallisten aineiden kuljetusta ja niiden päästöriskiä voidaan siten pitää pienenä.

Ratapiha-alueella on tehty maaperän kunnostuksia, tästä huolimatta alueella on todennäköisesti pilaantunutta maa-ainesta vielä jäljellä (Sito Oy 2007a).

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Aikaisempien onnettomuustapausten vuoksi ratapiha-alueella ja sen ympäristössä suoritetaan säännöllistä pohjaveden laadun seuranta Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman (Golder Associates Oy, 8.9.2000) mukaisesti. Tarkkailuun kuuluvat pohjavesiputket HP10, HP111 ja HP1003 sekä kaivo TV7. Näytteet otetaan touko-kesäkuussa. Näytteistä analysoidaan haihtuvat yhdisteet sisältäen aromaattiset yhdisteet, halogenoidut ja alifaattiset yhdisteet sekä MTBE ja TAME. Lisäksi analysoidaan i-heksaani-isomeerit sekä sykloheksanoni ja sykloheksenoni.

Mahdollisten maaperään ja pohjaveteen kohdistuvien päästöjen välttämiseksi vaarallisten aineiden kuljetukset pyritään kuljettamaan ratapihan ohi ilman välipysähdyksiä. Kotka ja Haminan suuntaan menevät kuljetukset ajavat ratapihan ohi.

Kouvolan ratapihalle on tulo- ja lähtöraiteiden vaunujen mahdollisten vuoto-tilanteiden varalle rakennettu raiteiden alapuolinen keräilyallas, jonne vuotava junaosa voidaan ohjata. Keräilyallas sijaitsee lähellä pohjaveden muodostumisalueen rajaa. Keräilyaltaan sijainti perustuu mm. pelastusteiden ja ratapihan sähköistyksen sijaintiin. Varsinaisia pohjavesisuojuuksia ratapiha-alueella ei ole.

Pelastustoiminnat sijaitsevat lähellä Kouvolan ratapihaa. Ratapihan sammutusvesijärjestelmiä on lisätty viime vuosina. Lisäksi ratapihan keskelle on tehty pelastustie.

Kouvolan ratapiha määritellään ns. kemikaaliratapihaksi, joilla tehdään ratapiha-katselmus kolmen vuoden välein Rautatieviraston toimesta.

Kouvolan ratapihalla on tehty kunnostus- ja perusparannustöiden yhteydessä useita maaperän pilaantuneisuustutkimuksia ja kunnostustoimenpiteitä.

5 Toimenpidesuosituksot

- Ratapihan laajennus- tai muutostöissä tulee välttää uusien raiteiden sijoittamista pohjavesialueelle, erityisesti pohjaveden muodostumisaluetta tulee välttää (Ratahallintokeskus).
- Pelastuslaitoksen tulee huomioida pohjavesiriski pelastustoiminnan suunnittelussa.
- Ratapihalla tehtävien rakentamis- ja perusparannushankkeiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuustutkimukset, koska alueella esiintyy mahdollisesti pilaantunutta maa-ainesta (Ratahallintokeskus).
- Pohjavedenpinta esiintyy rata-alueella pohjavesialueen eteläreunalla melko lähellä maanpintaa. Tämä on huomioitava alueella mahdollisesti tehtävissä maanrakennustöissä selvittämällä pohjavedenpinnan syvyys ennen kaivantojen tekemistä. Tällä tavalla voidaan välttää pohjaveden haitallinen purkautuminen kaivantoon (Ratahallintokeskus).
- Jos ratapihalla tehdään muutostöitä, tulee selvittää mahdollisuudet keräilyaltaan sijoittamiseen pohjavesialueen ulkopuolelle (Ratahallintokeskus).

Riskinarviointi esitetään päivitettäväksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuositusten toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallintokeskuksesta, Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran 2 vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja:

Geologian tutkimuskeskus, 1989. Kouvola, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3113 08.

Liikkanen, P., Kosonen, T. ja Rautio, J., 2005. Kaakkois-Suomen rataverkon tavara-liikenteen kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisu A 4/2005.

Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy, 1994. Heptaani-heksaanivuoto, Hydrogeologinen selvitys ja tarkkailuohjelmaehdotus, VR, Kouvolan ratakeskus.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2002. Käyrälammen pohjavedenottamo, Vesi-oikeushakemusasiakirjat, Kouvolan kaupunki.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2004. Pohja- ja pintavesien tarkkailu, vuosiraportti 2003, Kouvolan ratapiha-alue, Ratahallintokeskus.

Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy, 2007. Pohja-, orsi- ja pintavesien tarkkailu vuonna 2006 Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen alueen ratapihakohteilla, Ratahallintokeskus.

Petäjä-Ronkainen, A., 1995. Pohjavesien tila ja pilaantumisriski transitokuljetusreitillä Vainikkala-Kotka/Hamina varrella. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 618.

Petäjä-Ronkainen, A., 1998. Utin ja Tornionmäen pohjavesialueiden suojeleusuunnitelma. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen monistesarja 6/1998.

Sito Oy, 2007a. Kouvolan seudun rataympäristöselvitys, Vaihe I, Ratahallintokeskus.

Sito Oy, 2007b. Kouvolan seudun rataympäristöselvitys, Vaihe II, Ratahallintokeskus.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä). Kohteessa tehtiin maastotarkastelu 29.1.08. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötiedot ovat riskinarvioinnin kannalta riittävät. Arviointia voidaan kuitenkin tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 16.4.2008 Hollolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Kaipiaisten, Tornionmäen, Tehtaanmäen, Keltakankaan, Napan ja Mankalan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Juha Tiitinen, aluepalopäällikkö	Kymenlaakson pelastuslaitos
Tommi Kämppi, alueisännöitsijä	Pöyry CM Oy
Matti Haikonen, vesihuoltopäällikkö	Kymen Vesi Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

KAIPIAINEN**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 006-212–006-215****Kaipiaisten ratapiha****Pohjavesialue: Kaipiainen (0575401)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 4,59 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 3,39 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti riskinarviointiohjeen mukaisesti. Eri rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat on esitetty taulukossa 1. Riskipisteytyksen perusteella Kaipiaisten pohjavesialueella rataosuudella 006-213–006-214, jolla sijaitsee Kaipiaisten ratapiha, pohjavesiriski on kohtalainen (luokka B). Pohjavesialueen reunoille sijoittuvilla rataosuuksilla (006-212 ja 006-215) pohjavesiriskin suuruus on arvioitu hyvin pieneksi (luokka D).

Taulukko 6. Kaipiaisten pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometrikohde	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-212		1	3	3	2	2	1	1	4	12	D	hyvin pieni
006-213	Kaipiainen	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
006-214	Kaipiainen	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
006-215		1	3	3	2	2	1	1	4	12	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojaustoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Ratalinja sekä Kaipiaisten ratapiha sijoittuvat pohjavesialueen keskiosiin. Maaperä alueella on hiekkavaltaista. Pohjavedenpinta on muodostuman keskiosissa noin 10 metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjavesialueen reunoilla pohjavedenpinta on lähempänä maanpintaa ja maaperä muuttuu osittain hienojakoisemmaksi, lähinnä hiedaksi. Ratapiha sijaitsee vedenjakaja-alueella, josta pohjaveden virtaus suuntautuu osittain pohjoiseen kohti Kaipiaisten vedenottoa ja osittain etelään.

Kaipiaisten vedenottamot (uusi ja vanha) sijaitsevat ratalinjan ja ratapihan pohjoispuolella, noin 1 kilometrin päässä. Vedenottoilta saadaan luvan mukaan ottaa vettä yhteensä 1 500 m³/d. Kaipiaisten vedenottomäärä vuonna 2007 oli 461 m³/d. Kaipiaisten taajaman asutus sekä teollisuus saavat käyttövetensä Kaipiaisten vedenottamosta, jonka merkitys on siten paikallisesti hyvin suuri. Alueella on joitakin yksityisiä talousvesikaivoja. Raision tehtailla on oma vedenottamo, josta otetaan vettä tehtaan jäähdytysvedeksi.

3 Päästöriskikuvaus

Kaipiaisten pohjavesialueen poikki kulkeva rataosuus on hyvin merkittävä vaarallisten aineiden kuljetusreitti. Vuonna 2005 VAK-kuljetusten kokonaismäärä oli yhteensä 3,546 milj. tonnia. Palavien nesteiden (VAK 3) osuus tästä on 2,668 miljoonaa tonnia. Merkittävin pohjavesiriski alueella liittyy mahdollisiin onnettomuustilanteisiin ja niistä aiheutuviin kemikaalivuotoihin. Vaarallisten aineiden kuljetukset eivät pysähdy Kaipiaisten ratapihalla, eikä ratapihalla tehdä järjestelyitä. Kaipiaisten teollisuusalueelle menevät kemikaalivaunut kuljetetaan yksi kerrallaan Kouvolan ratapihan kautta. Ratapihan aiheuttamaa päästöriskiä voidaan siten pitää pienenä.

Ratapihan yhteydessä toimii VR-Yhtymä Oy:n kiskohitsaamo. Kiskohitsaamon toimintaan ei kuitenkaan liity pohjavesiriskiä aiheuttavaa haitallisten kemikaalien käsittelyä tai varastointia.

Kiskohitsaamon vaihdetuotantoa varten ratapihalla varastoidaan jonkin verran kreosoottikyllästettyjä ratapölkkyjä. Kreosoottiöljystä voi liueta haitallisia yhdisteitä (PAH-yhdisteet) pohjaveteen.

Ratapiha-alue ei sijaitse vedenottamoiden välittömässä läheisyydessä, lisäksi pohjavedenpinta on ratapiha-alueella melko syvällä, noin 10 metrin syvyydellä. Nämä seikat pienentävät riskiä mahdollisten maaperään joutuneiden haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen ja edelleen vedenottamolle.

Pohjavesialueen eteläosassa ratalinjan eteläpuolella sijaitsee Kaipiaisten teollisuusalue, joka vaikuttaa osaltaan pohjavesialueen päästörisktiin. Teollisuusalueelle johtaa yksityisraide Kaipiaisten ratapihalta. Yksityisraiteiden sekä rata-alueen ulkopuolisten toimintojen osalta vastuu päästöjen ennaltaehkäisemisestä ja riskeihin varautumisesta on toiminnanharjoittajilla. Pohjavesialueen pohjoisosaan sijoittuu valtatie 6, joka vaikuttaa myös pohjavesialueen päästörisktiin. Pohjavesialueen länsiosassa ratapihan luoteispuolella on tiettävästi aikaisemmin ollut luvaton kaatopaikka.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Ratahallintokeskus suorittaa omaehtoista pohjaveden laadun seurantaan Kaipiaisten ratapihalla Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman (Golder Associates Oy, 6.5.2002) mukaisesti. Pohjavesitarkkailua varten alueelle on asennettu kolme pohjavesiputkea (P1-P3). Tarkkailuun sisältyy tällä hetkellä yksi havaintopiste (pohjavesiputki P3). Tarkkailuohjelman mukaan näytteistä analysoidaan haihtuvat orgaaniset yhdisteet sekä öljyhiilivedyt.

5 Toimenpidesuositukset

- Kaipiaisten ratapihan tarkkailuohjelma tulisi päivittää (Ratahallintokeskus). Pohjavesitarkkailua esitetään laajennettavaksi ottamalla jatkossa näytteet myös ratapiha-alueen pohjoispuolelta. Nykyinen tarkkailupiste P3 ei sijaitse mahdollisten vedenottamoille suuntautuvien päästöjen havaitsemisen kannalta edullisessa paikassa. Tarkkailuohjelmaan tulisi lisätä nykyisten analyysien lisäksi ainakin PAH-yhdisteet.
- Ratapiha sijoittuu arvioidulle vedenjakaja-alueelle, minkä vuoksi mahdollisten onnettomuustilanteiden varalta ratapihan hydrogeologia tulisi selvittää riskialttiimmilta kohdin pohjaveden suojaus- ja torjuntatoimenpiteiden kohdentamiseksi oikeisiin paikkoihin (Ratahallintokeskus). Selvityksen tuloksista tiedotetaan eri sidosryhmiä (pelastusviranomainen, ympäristöviranomainen, vesilaitos).
- Kreosoottikyllästettyjen ratapölkkyjen varastoinnista mahdollisesta aiheutuvaa kreosoottiöljyn liukenemista maaperään tulee välttää (VR-Yhtymä Oy, Ratahallintokeskus). Kyllästettyjen ratapölkkyjen tulee antaa kuivua ennen niiden varastoimista paljaalle maanpinnalle.
- Onnettomuustilanteiden varalta pelastuslaitoksen tulee huomioida pohjavesiriski pelastustoiminnan suunnittelussa.
- Ratapiha-alueen mahdollisten rakennus- ja kunnostustöiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).

Riskinarviointi esitetään päivitettäväksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuosituksen toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallintokeskuksesta, Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran 2 vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1987. Kaipiainen, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3131 02.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003. Kaipiaisten rehutehdas, Ympäristönsuojeluasetuksen N:o 169/2000 13 § mukainen selvitys pohjavesiolosuhteista, Rehuraisio Oy.

Petäjä-Ronkainen, A., 1995. Pohjavesien tila ja pilaantumisriski transitokuljetusreitillä Vainikkala-Kotka/Hamina varrella. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 618.

Tieliikelaitos, 2002. Kaipiaisten pohjavesialueen suojaustarveselvitys.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä). Kohteessa tehtiin maastotarkastelu 29.1.08. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötiedot ovat riskinarvioinnin kannalta riittävät. Arviointia voidaan kuitenkin tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 16.4.2008 Hollolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Kaipiaisten, Tornionmäen, Tehtaanmäen, Keltakankaan, Napan ja Mankalan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Juha Tiitinen, aluepalopäällikkö	Kymenlaakson pelastuslaitos
Tommi Kämppi, alueisännöitsijä	Pöyry CM Oy
Matti Haikonen, vesihuoltopäällikkö	Kymen Vesi Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

JOUTSENONKANGAS

POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe

Rataosuus 006-296–006-306

Joutsenon ratapiha
Muukko

Pohjavesialue: Joutsenonkangas

Alueluokka: I
Kokonaispinta-ala: 33,49 km²
Muodostumisalueen pinta-ala: 28,11 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty niiden suuruuden perusteella riskinarviointiohjeessa kuvattujen periaatteiden mukaisesti. Riskipisteytyksen perusteella Joutsenon ratapihan kohdalla pohjavesiriski on arvioitu kohtalaiseksi. Rataosuudella 006-297, jolle sijoittuu Muukon liikennepaikka, pohjavesiriski on arvioitu vähäiseksi. Muiden Joutsenonkankaan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien pohjavesiriski on hyvin pieni (riskiluokka D)

Taulukko 7. Pohjavesiriskin arvioitu suuruus Joutsenonkankaan pohjavesialueen eri rataosuuksilla.

Rata-kilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-296		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
006-297	Muukko	2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
006-298		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
006-299		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
006-300		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
006-301		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
006-302		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
006-303		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
006-304		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
006-305	Joutseno	2	2	4	3	3	3	2	54	216	B	kohtalainen
006-306	Joutseno	2	2	4	3	3	3	2	54	216	B	kohtalainen

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojoitoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Joutsenonkankaan pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Ratalinja kulkee Salpausselän keskiosissa, pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperän kerrospaksuudet ovat suuria, paikoin jopa 70 metriä. Pohjavedenpinta on melko syvällä, keskimäärin noin 10 metrin syvyydessä. Ratalinja sijaitsee vedenjakaja-alueella. Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjoiseen kohti Saimaata, jonne pohjavesi purkautuu. Pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden päävirtaus suuntautuu etelään. Pohjavesi purkautuu Salpausselän eteläreunalla olevista lähteistä sekä muodostumaa reunustaville suoalueille. Pohjavesialueen pohjoisosassa esiintyy hyvin vettä johtavia maakerroksia, eteläosassa maaperä on sen sijaan hienorakeisempaa ja heikommin vettä johtavaa. Tästä johtuen vedenottamot sijaitsevat Joutsenonkankaan pohjoisosissa.

Pohjavesialueella sijaitsevat Joutsenon kaupungin Ahvenlammen vedenottamo ja Peräsuonniityn vedenottamo sekä Lappeenrannan kaupungin Puslamäen vedenottamo ja Ilottulan vedenottamo. Pohjavesialueen koillisreunalla sijaitsee lisäksi Joutseno Pulp Oy:n vedenottamo. Ilottulan ja Puslamäen vedenottamoilla on vesioikeuden myöntämä lupaa yhteensä 4 000 m³/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Ilottulan ja Puslamäen vedenottamoiden yhteenlaskettu vedenottomäärä vuonna 2006 oli keskimäärin 2 200 m³/d. Peräsuonniityn vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden myöntämä 1 500 m³/d suuruisen vedenottolupa. Ahvenlammen vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden myöntämä 2 000 m³/d suuruisen vedenottolupa. Ahvenlammen ja Honkalahden vedenottamot toimivat varavedenottamoina.

Lähimpänä ratalinjaa sijaitsevat Puslamäen ja Ahvenlammen vedenottamot, noin 0,5 kilometrin päässä. Honkalahden vedenottamo sijaitsee noin 0,6 kilometrin päässä Joutsenon ratapihasta. Ilottulan vedenottamo sijaitsee noin 0,8 kilometrin ja Peräsuonniityn vedenottamo noin 1,4 kilometrin etäisyydellä ratalinjasta. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta vedenottamoita kohti.

Ahvenlammen vedenottamolle on määritelty ohjeellinen suoja-alue (ei vesioikeuden vahvistama) vedenottamon suojelusuunnitelmassa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004). Rataosuus 006-302–006-304 kulkee osittain suoja-alueella. Ilottulan ja Puslamäen vedenottamoille on määritelty pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa (Tammisto 2000) ohjeelliset suoja-alueet. Ratalinja kulkee vedenottamoiden kaukosuoja-vyöhykkeellä.

3 Päästöriskikuvaus

Joutsenonkankaan pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vaarallisia aineita noin 0,090 miljoonaa tonnia vuodessa (2005). Kuljetettavat vaaralliset aineet ovat suurimmaksi osaksi kevyttä polttoöljyä ja natriumkloraaattia. Pohjavesialueen itäosaan sijoittuu Joutsenon ratapiha. Joutsenonkankaan pohjavesialueella kulkevan rataosan pituus on yhteensä noin 10 kilometriä. Rataosuuden kokonaisliikennemäärä on ollut viime vuosina kasvussa.

Joutsenon ratapiha toimii Stora Enson sahan, M-Realin, MetsäBotnian ja Finnish Chemicalsin tuotantolaitosten sekä tulo- että lähtöratapihana. Ratapihan kautta kulkee

pääasiassa metsäteollisuuden tuotteita, lisäksi ratapihalla tehdään järjestelyitä. Liikennöinti tapahtuu pääosin sähkökalustolla, tehdasalueella käytetään diesel-kalustoa. Koska ratapihalla käsitellään lähinnä metsäteollisuuden tuotteita, päästöriskiä voidaan pitää vähäisenä. Merkittävin pohjavesiriski alueella liittyy mahdollisiin onnettomuus- ja vahinkotilanteisiin (esim. suistuminen) ja niistä aiheutuviin kemikaalipäästöihin.

Pohjavedenpinta on alueella syvällä, mikä pienentää riskiä haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen ja antaa aikaa suojaus- ja torjuntatoimenpiteille onnettomuustilanteessa.

Pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee Muukon liikennepaikka, joka toimii linjaliikenteen kohtauspaikkana. Muukon kohdalle on suunniteltu rakennettavaksi raiteenvaihtopaikka ja ohitusraide Imatra-Luumäki -rataosuuden kaksoisraiteen rakentamisen yhteydessä. Toteutuessaan tämä tarkoittaisi sitä, että vaarallisten aineiden kuljetukset voisivat pysähtyä tällä kohtaa. Tällöin mm. kemikaalisäiliövaunujen tihkuvuoto riski kasvaisi. Muukon liikennepaikka sijaitsee pohjavesialueen reunalla eikä se sijaitse vedenottamoiden valuma-alueella, minkä vuoksi sen sijaintiriskiä voidaan pitää vähäisenä.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Joutsenonkankaan pohjavesialueella ei ole pohjavesisuojaus- eikä Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuositukset

- Joutsenon ratapihalle tulee laatia pohjaveden tarkkailuohjelma. Samassa yhteydessä tulee selvittää ratapiha-alueen hydrogeologia (Ratahallintokeskus).
- Pelastuslaitoksen tulisi yhteistyössä liikennöitsijän (VR Oy) kanssa varautua onnettomuustilanteisiin suunnittelemalla torjuntatoimenpiteet etukäteen ja huomioida pohjavesiriski toiminnan mitoituksessa.
- Ratalinjan läheisyydessä sijaitseville Ilottulan, Puslamäen ja Ahvenlammen vedenottamoille tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin pohjaveden suojaustoimenpiteet sekä vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteessa (vesilaitos).
- Joutsenon ratapihalla tehtävien rakentamis- ja perusparannushankkeiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuustutkimukset (Ratahallintokeskus).

Riskinarviointi esitetään päivitettäväksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuositusten toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallintokeskuksesta, Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran 2 vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ilikkanen, P., Kosonen, T., Rautio, J., 2005. Kaakkois-Suomen rataverkon tavara-liikenteen kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A4/2005.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2004. Tiuruniemen ja Vesioronkankaan pohjavesialueiden sekä Myllypuron, Peräsuonniityn ja Ahvenlammen vedenottamoiden suojelusuunnitelma.

Mäkelä, T. & Tanhuanmäki, M., 2004. Lähtökohtia ratapihojen kapasiteetin mittaamiseen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 10/2004.

Suunnittelukeskus Oy, 2003. Lappeenrannan vesihuollon kehittämissuunnitelma.

Tammisto, E., 2000. Lappeenrannan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Helsingin yliopisto.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtöaineistoja voidaan pitää pohjavesiriskinarvioinnin kannalta riittävinä. Pohjavesialueen hydrogeologiaa voidaan kuitenkin tarkentaa uusien tutkimustulosten myötä (mm. vedenjakajien sijainti).

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 28.4.2008 Hollolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Joutsenonkankaan, Tiuruniemen, Ukonhaudan ja Vesioronkankaan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Jani Kanerva, paloinsinööri	Etelä-Karjalan pelastuslaitos
Riitta Moisio, käyttöpäällikkö	Lappeenrannan Vesi Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

UKONHAUTA

POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe

Rataosuus: 006-307–006-312

Pappilankangas

Pohjavesialue: Ukonhauta (0517302)

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 16,54 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 12,74 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty niiden suuruuden perusteella riskinarviointiohjeessa kuvattujen periaatteiden mukaisesti. Riskipisteytyksen perusteella Ukonhaudan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuksien pohjavesiriski on hyvin pieni (riskiluokka D) lukuun ottamatta rataosuutta 006-308, jonka pohjavesiriski on arvioitu vähäiseksi.

Taulukko 8. Pohjavesiriskin arvioitu suuruus Ukonhaudan pohjavesialueen eri rataosuksilla.

Rata-kilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-307		2	1	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
006-308	Pappilankangas	2	2	4	2	3	3	2	36	144	C	vähäinen
006-309		3	2	6	2	2	1	2	8	48	D	hyvin pieni
006-310		3	2	6	2	2	1	2	8	48	D	hyvin pieni
006-311		2	1	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
006-312		2	1	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Ukonhautojen pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Muodostumaan liittyy luode-kaakko-suuntainen pitkittäisharju. Ratalinja kulkee Salpausselän keskiosissa, pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperän kerrospaksuudet ovat suuria. Pohjavedenpinta on melko syvällä, keskimäärin noin 10 metrin syvyydessä. Pappilankankaan liikennepaikka sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa. Pohjaveden päävirtaukset

suuntautuvat alueella kaakkoon ja luoteeseen. Pohjaveden virtaus suuntautuu ratalinjalta kohti vedenottamoita.

Ukonhauta on alueellisen vedenhankinnan kannalta merkittävä pohjavesialue. Pohjavesialueella sijaitsevat Joutsenon kaupungin Myllypuron vedenottamo, josta johdetaan vettä myös Imatralle. Pohjavesialueella sijaitsevat lisäksi Tapiolan emäntäkoulun vedenottamo, Finnish Chemicals Oy:n vedenottamo sekä Etelä-Karjalan laskettelu-keskuksen vedenottamo. Lähimpänä ratalinjaa sijaitsee Finnish Chemicals Oy:n vedenottamo, noin 0,6 kilometrin päässä. Myllypuron vedenottamolle on määritelty ohjeellinen suoja-alue (ei vesioikeuden vahvistama) pohjavesialueen suojele-suunnitelmassa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004). Rataosuus 006-309-006-311 kulkee osittain suoja-alueella. Myllypuron vedenottamo on kuitenkin huomattavan kaukana ratalinjasta, noin 3 kilometrin päässä.

3 Päästöriskikuvaus

Ukonhaudan pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vaarallisia aineita noin 0,090 miljoonaa tonnia vuodessa (2005). Pohjavesialueella kulkeva rataosuus on Pappilankankaan liikennepaikkaa lukuun ottamatta suoraa ratalinjaa. Päästöriskiä voidaan siten pitää pienenä. Merkittävin pohjavesiriski alueella liittyy mahdollisiin onnettomuustilanteisiin (esim. suistuminen) ja niistä aiheutuviin kemikaalivuotoihin.

Pappilankankaan liikennepaikalta johtaa yksityisraide kemikaalitehtaalle (Finnish Chemicals Oy), joka vaikuttaa osaltaan pohjavesialueen kokonaisriskiin. Yksityisraiteiden sekä rata-alueen ulkopuolisten toimintojen osalta vastuu päästöjen ennaltaehkäisemisestä ja riskeihin varautumisesta on toiminnanharjoittajilla.

Pohjavedenpinta on alueella syvällä, mikä pienentää riskiä haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen ja antaa aikaa suojaus- ja torjuntatoimenpiteille onnettomuustilanteessa.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Ukonhaudan pohjavesialueella ei ole pohjavesisuojuuksia eikä Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituks

Pieneksi arvioidun päästöriskin vuoksi rataosuudelle ei tällä hetkellä esitetä uusia riskienhallintatoimenpiteitä.

6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2004. Tiuruniemen ja Vesioronkankaan pohjavesialueiden sekä Myllypuron, Peräsuonniityn ja Ahvenlammen vedenottamoiden suojeleusuunnitelma.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötiedot ovat riskinarvioinnin kannalta riittävät. Arviointia voidaan tarkentaa uusien tutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 28.4.2008 Hollolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Joutsenonkankaan, Tiuruniemen, Ukonhaudan ja Vesioronkankaan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija
 Jani Kanerva, paloinsinööri
 Riitta Moisio, käyttöpäällikkö
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Ratahallintokeskus
 Ratahallintokeskus
 Etelä-Karjalan pelastuslaitos
 Lappeenrannan Vesi Oy
 Ramboll Finland Oy
 Ramboll Finland Oy

TIURUNIEMI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus: 006-314–006-320****Rauhan ratapiha****Pohjavesialue: Tiuruniemi (0517301)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 15,28 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 10,9 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty niiden suuruuden perusteella riskinarviointiohjeessa kuvattujen periaatteiden mukaisesti. Riskipisteytyksen perusteella rataosuuden 006-318, jolle sijoittuu Rauhan ratapiha, pohjavesiriski on arvioitu vähäiseksi (riskiluokka C). Muiden Tiuruniemen pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien pohjavesiriski on hyvin pieni (riskiluokka D).

Taulukko 9. Pohjavesiriskin arvioitu suuruus Tiuruniemen pohjavesialueen eri rataosuuksilla.

Rata-kilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-314		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-315		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-316		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-317		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-318	Rauha	2	2	4	2	2	2	2	16	64	C	vähäinen
006-319		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-320		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Tiuruniemen pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Ratalinja kulkee Salpausselän keskiosissa, jossa maaperän kerrospaksuudet ovat suuria ja pohjavedenpinta syvällä, keskimäärin noin 15–20 metrin syvyydessä. Pohjavesialueella kulkevan rataosuuden kokonaispituus on noin 6 kilometriä. Rataosuus sijaitsee

kokonaan pohjaveden muodostumisalueella lukuun ottamatta pohjavesialueen pohjois-osaa. Rauhan ratapiha sijaitsee pohjavesialueen keskiosissa. Alueen maaperä on pääasiassa hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Salpausselän keskiosiin sijoittuu vedenjakaja, josta pohjaveden päävirtaukset suuntautuvat kaakkoon ja luoteeseen kohti muodostuman reunoja.

Pohjavesialueella sijaitsevat Joutsenon kaupungin Korvenkylän vedenottamo, Rauhan sairaalan kaksi vedenottamo, Tiurun sairaalan vedenottamo ja Hotelli Joutsenrannan vedenottamo. Pohjavesialueella on lisäksi Tiurun ja Rauhan tutkitut vedenottamot. Pohjavesialueen itäosassa (Talvirannan alue) on tehty pohjavesitutkimuksia vedenotto-mahdollisuuksien selvittämiseksi. Tiuruniemi on alueellisen vedenhankinnan kannalta merkittävä pohjavesialue. Lappeenrantaan johdetaan tulevaisuudessa vettä Joutsenon alueelta.

Ratalinja ei sijaitse nykyisten vedenottamoiden välittömässä läheisyydessä, lisäksi pohjavedenpinta on rata-alueella melko syvällä, noin 20 metrin syvyydellä. Nämä seikat pienentävät riskiä mahdollisten maaperään joutuneiden haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen ja edelleen vedenottamolle. Pohjavedenpinta on alueella syvällä, mikä antaa aikaa suojaus- ja torjuntatoimenpiteille onnettomuustilanteessa.

3 Päästöriskikuvaus

Tiuruniemen pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vaarallisia aineita noin 0,090 miljoonaa tonnia vuodessa (2005). Pohjavesiriskin kannalta rata-osuuden kriittisin kohta on Rauhan ratapiha. Rauhan ratapihalla puretaan raakapuuta. Ratapihalla ei pysähdy vaarallisten aineiden kuljetuksia. Merkittävin pohjavesiriski alueella liittyy mahdollisiin onnettomuustilanteisiin (esim. suistuminen) ja niistä aiheutuviin kemikaalivuotoihin.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Tiuruniemen pohjavesialueella ei ole pohjavesisuojuuksia eikä Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuositukset

- Rauhan ratapiha-alueella esitetään tehtäväksi kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys, jos ratapihan läheisyyteen sijoittuu uusia vedenottokohteita (Talvirannan alue). Tulosten perusteella arvioidaan mahdollisen jatkotarkkailun tarve (Ratahallintokeskus).
- Rauhan ratapiha-alueen mahdollisten rakennus- ja kunnostustöiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).

Riskinarviointi esitetään päivitettäväksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuositusten toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallintokeskuksesta, Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja

pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran 2 vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Iikkanen, P., Kosonen, T., Rautio, J., 2005. Kaakkois-Suomen rataverkon tavara-liikenteen kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A4/2005.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2004. Tiuruniemen ja Vesioronkankaan pohjavesialueiden sekä Myllypuron, Peräsuonniityn ja Ahvenlammen vedenottamoiden suojele-suunnitelma.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötiedot ovat riskinarvioinnin kannalta riittävät. Arviointia voidaan tarkentaa uusien tutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 28.4.2008 Hollolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Joutsenonkankaan, Tiuruniemen, Ukonhaudan ja Vesioronkankaan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Jani Kanerva, paloinsinööri	Etelä-Karjalan pelastuslaitos
Riitta Moisio, käyttöpäällikkö	Lappeenrannan Vesi Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

VESIORONKANGAS

POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe

Rataosuus 006-330–006-335

Immolan ratapiha

Pohjavesialue: Vesioronkangas

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 14,46 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 8,86 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty niiden suuruuden perusteella riskinarviointiohjeessa kuvattujen periaatteiden mukaisesti. Riskipisteytyksen perusteella rataosuudella 006-332, jolle sijoittuu Immolan ratapiha, pohjavesiriski on arvioitu vähäiseksi (riskiluokka C). Muiden Vesioronkankaan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien pohjavesiriski on arvioitu hyvin pieneksi (riskiluokka D).

Taulukko 10. Pohjavesiriskin arvioitu suuruus Vesioronkankaan pohjavesialueen eri rataosuuksilla.

Rata-kilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-330		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-331		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-332	Immola	2	2	4	2	3	3	2	36	144	C	vähäinen
006-333		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-334		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-335		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojoitomenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Vesioronkankaan pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Salpausselkään liittyy tällä kohtaa luode-kaakko-suuntainen pitkittäisharju. Ratalinja kulkee Salpausselän keskiosissa, pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperän kerrospaksuudet ovat suuria. Pohjavedenpinta on syvällä, noin 10–20 metrin syvyydellä

maanpintaan nähden. Pohjaveden päävirtaukset suuntautuvat alueella kaakkoon ja luoteeseen kohti muodostuman reunoja.

Vesioronkankaan merkitys alueellisen vedenhankinnan kannalta on hyvin suuri. Pohjavesialueella sijaitsevat Imatran kaupungin Hiekkoinlahden vedenottamo, Ruokolahden kunnan Huhtasenkylän vedenottamo sekä Kaakkois-Suomen rajavartioston vedenottamo. Hosniemen alueelle on lisäksi tutkittu vedenottopaikka. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta pääasiassa kaakkoon kohti Immalanjärveä, jonne pohjavesi purkautuu. Hiekkoinlahden ja Kaakkois-Suomen rajavartioston vedenottamot sekä Hosniemen tutkittu vedenottopaikka sijaitsevat pohjaveden virtaukseen nähden ratalinjan alapuolella.

Hiekkoinlahden vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa 5 000 m³/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Hiekkoinlahden vedenottamon ottomäärä vuonna 2007 oli 4 665 m³/d. Osa Hiekkoinlahden vedenottamolta käyttöön saatavasta vedestä on Immalanjärvestä rantaimetyntyttä tekopohjavettä. Huhtasenkylän vedenottamolta on lupa ottaa vettä 250 m³/d. Ottamon käyttö on ollut viime vuosina vähäistä. Kaakkois-Suomen rajavartioston vedenottamolle ei ole haettu vedenottolupaa, koska vedenottomäärät ovat pieniä. Hosniemen alueen soveltuvuutta vedenhankintaan on selvitetty alustavasti. Tehtyjen tutkimusten perusteella alueelta olisi käyttöön saatavissa pohjavettä 1 000–3 000 m³/d. Pohjaveden nitraatti-, sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat kuitenkin hieman kohonneet. Pohjavesialueen kaakkoisosassa on Päivärannan tutkittu vedenottamo.

Hiekkoinlahden vedenottamolle on määritelty ohjeellinen suojavyöhyke (ei vesioikeuden vahvistama) pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003). Rataosuus 006-332–006-334 kulkee osittain suoja-alueella. Hiekkoinlahden vedenottamo sijaitsee noin 1,4 kilometrin päässä ratalinjasta.

3 Päästöriskikuvaus

Vesioronkankaan pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vaarallisia aineita noin 0,090 miljoonaa tonnia vuodessa (2005). Rataosuuden kokonaisliikennemäärä tulee mahdollisesti tulevaisuudessa kasvamaan. Pohjavesialueen keskiosiin sijoittuu Immolan ratapiha. Vesioronkankaan pohjavesialueella kulkevan rataosan pituus on yhteensä noin 4 kilometriä. Rataosuudelle ei ole suunnitteilla rakennus- tai kunnostushankkeita.

Immolan ratapihalla suoritetaan raakapuun varastointia, kuormaamista ja purkua. Kyseiset toiminnot eivät ole varsinaisia pohjaveden laatua vaarantavia toimintoja. Ratapihan toiminnasta aiheutuvaa päästöriskiä voidaan siten pitää vähäisenä. Merkittävin pohjavesiriski alueella liittyy mahdollisiin onnettomuus- ja vahinkotilanteisiin (esim. suistuminen) ja niistä aiheutuviin kemikaalivuotoihin (vaaralliset aineet). Pohjavedenpinta on alueella syvällä maanpintaan nähden, mikä pienentää pohjaveden pilaantumiseriskiä. Paksu pohjaveden yläpuolinen maakerros vaikeuttaa mahdollisten haitta-aineiden kulkeutumista pohjaveteen sekä antaa aika suojaus- ja torjuntatoimenpiteille onnettomuustilanteessa.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vesioronkankaan pohjavesialueella ei ole pohjavesisuojausjauksia eikä Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituksukset

- Immolan ratapiha-alueelle esitetään kertaluonteista pohjaveden laadun selvitystä. Tulosten perusteella määritellään jatkotarkkailun tarve (Ratahallintokeskus).
- Immolan ratapiha-alueella tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset mahdollisten rakennus- ja kunnostushankkeiden yhteydessä (Ratahallintokeskus).

Riskinarviointi esitetään päivitettäväksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuosituksien toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallintokeskuksesta, Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran 2 vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2004. Tiuruniemen ja Vesioronkankaan pohjavesialueiden sekä Myllypuron, Peräsuonniityn ja Ahvenlammen vedenottamoiden suojeleusuunnitelma.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2004. Immolan ratapihan pohjavesiselvitys, Imatra, Oy VR-Rata Ab.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä. Arviointia voidaan tarkentaa uusien tutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 28.4.2008 Hollolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Joutsenonkankaan, Tiuruniemen, Ukonhauhan ja Vesioronkankaan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Jani Kanerva, paloinsinööri	Etelä-Karjalan pelastuslaitos
Riitta Moisio, käyttöpäällikkö	Lappeenrannan Vesi Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

POHJAVESIALUEIDEN KOHDEKORTIT

Kaakkois-Suomen pilot-kohteet

Keltakangas
Tehtaanmäki
Mankala
Nappa
Tornionmäki
Kaipiainen
Joutsenonkangas
Ukonhauta
Tiuruniemi
Vesioronkangas

Kohdekorttinro		221-1
1 Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue	
221-206 - 221-207	Keltakangas	0575402
Pääsijaintikunta	Anjankoski	
Muu sijaintikunta		
Karttalehti	302412	
2 Pohjavesialueen tiedot		
Alueluokka	I	
Kokonaispinta-ala (km ²)	1,12	
Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	0,35	
Vedenottamoiden lukumäärä	1	
Havaintopaikkojen lukumäärä	<5	
3 Rataosuuden tiedot		
Kunnossapitotaso	2	
4 Hydrogeologinen kuvaus		
<p>Pohjavesialue muodostuu kalliomäen länsirinteelle kerrostuneista, osittain savikon peittämistä hiekkakerrostumista. Rata kulkee pohjavesialueen länsilaidalla, pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, jossa maaperän pintaosa on savea. Keltakankaan vedenottamo sijaitsee noin 0,1 km:n etäisyydellä ratalinjasta pohjavesialueen lounaiskulmassa.</p>		
5 Rautatieliikennemäärät		
Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	14,5 bruttonnia (milj.)	
Henkilöliikenteen määrä, v. 2006	0,120 milj. matkaa/vuosi	
Tavaraliikenteen määrä, v. 2006	6,180 milj. tonnia/vuosi	
Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia)		
yhteensä	2,015	
puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	0,031	
palavat nesteet (VAK3)	1,7	
syövyttävät aineet (VAK 8)	0,032	
6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele		
Pohjavesisuojeukset:	ei	
Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät:		
-		
Pohjavesialueen muut riskitoiminnot:		
tieliikenne, maatalous		

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (9.1.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat.

Rata-km	Riskiluokka	Riskin suuruus
221-206	D	hyvin pieni
221-207	D	hyvin pieni

Rataosuus 221-206 - 221-207 kulkee pohjavesialueen reunalla, jossa maaperä on suurelta osin heikosti vettä johtavaa savea, joka estää mahdollisten haitta-ainepäästöjen kulkeutumisen pohjaveteen. Suoran rataosuuden aikaansaama päästöriskiä voidaan pitää hyvin pienenä. Ratalinjan kohdalla savikerrosten alapuolella voi esiintyä hyvin vettä johtavia maakerroksia, mistä voi aiheutua rakentamisen aikainen pohjavesiriski (radan rakennus- ja kunnostustoimenpiteet).

8 Pohjavesiseuranta

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella esitetyt toimenpidesuosituks:

toteutusaikataulu

rata-alueella tehtävissä maanrakennustöissä (rakennus- ja kunnostustyöt) tulee selvittää etukäteen pohjavedenpinnan korkeus ja arvioida mahdolliset pohjavesivaikutukset

tarvittaessa

10 Yhteystiedot

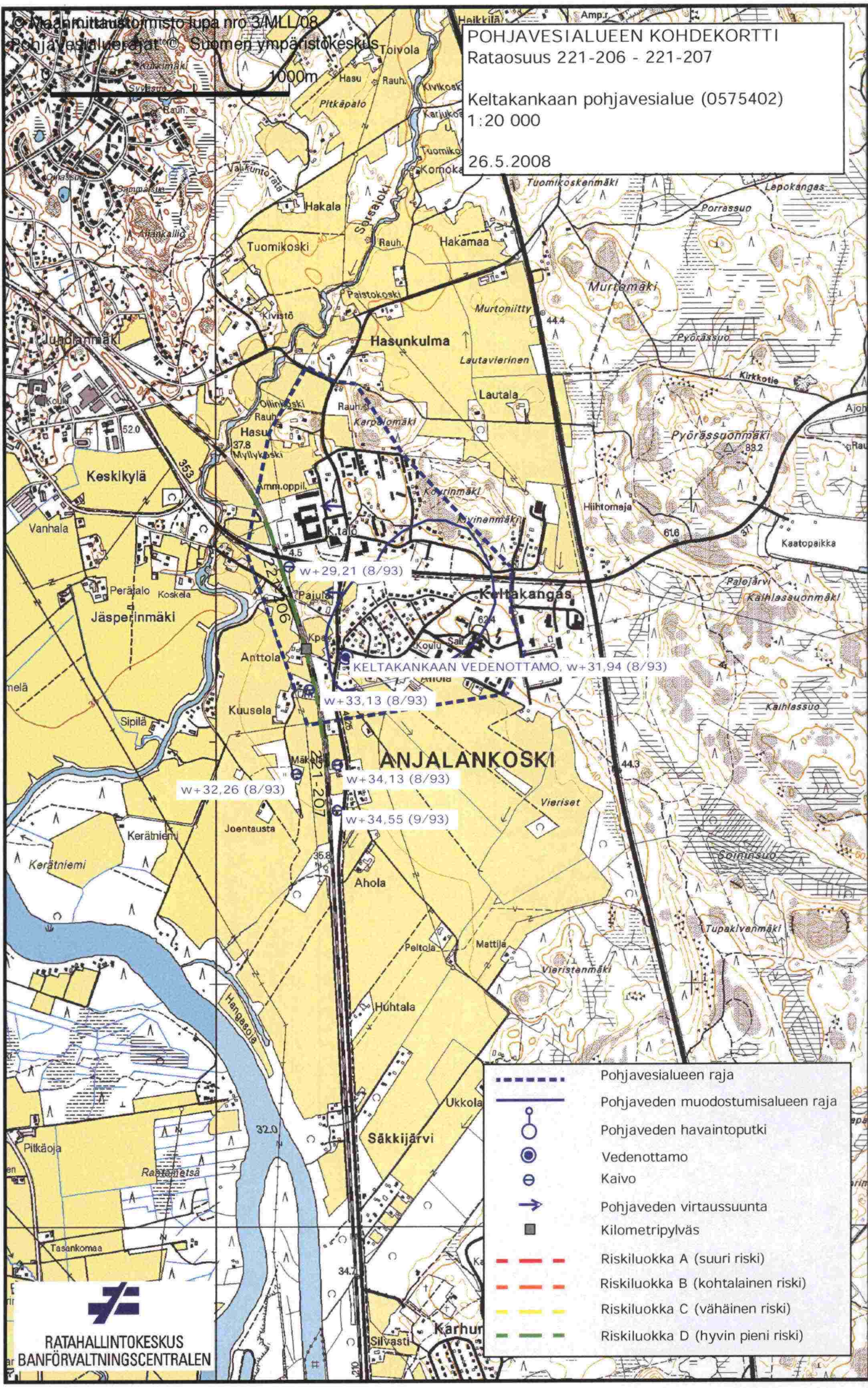
Alueellinen ympäristökeskus Kaakkois-Suomen ympäristökeskus
Kauppamiehenkatu 4
PL 1023
45101 Kouvola
020 490 105

Kunnan ympäristöviranomainen Kouvolan Seudun kansanterveystyön
kuntayhtymä
Hallituskatu 7 A
PL 95, 45101 Kouvola
05 885 8757





Pelastusviranomainen Kymenlaakson pelastuslaitos
Takojantie 4
48220 Kotka
05 23161

Isännöitsijä Jorma Kalliola
Pöyry CM Oy
010 3327102

POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTTI
 Rataosuus 221-206 - 221-207
 Keltakankaan pohjavesialue (0575402)
 1:20 000
 26.5.2008



w+29,21 (8/93)
 w+31,94 (8/93)
 w+33,13 (8/93)
 w+32,26 (8/93)
 w+34,13 (8/93)
 w+34,55 (9/93)

-  Pohjavesialueen raja
-  Pohjaveden muodostumisalueen raja
-  Pohjaveden havaintoputki
-  Vedenottamo
-  Kaivo
-  Pohjaveden virtaussuunta
-  Kilometripylväs
-  Riskiluokka A (suuri riski)
-  Riskiluokka B (kohtalainen riski)
-  Riskiluokka C (vähäinen riski)
-  Riskiluokka D (hyvin pieni riski)

Kohdekorttinro		221-2
1 Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue	
221-211	Tehtaanmäki (0575406)	
Pääsijaintikunta	Anjankoski	
Muu sijaintikunta		
Karttalehti	3024 12	
2 Pohjavesialueen tiedot		
Alueluokka	I	
Kokonaispinta-ala (km ²)	0,57	
Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	-	
Vedenottamoiden lukumäärä	1	
Havaintopaikkojen lukumäärä	-	
3 Rataosuuden tiedot		
Kunnossapitotaso	2	
4 Hydrogeologinen kuvaus		
<p>Tehtaanmäen pohjavesialue muodostuu kalliomäen länsireunalle kerrostuneista hiekka- ja moreenikerroksista, jotka ovat osittain savikerrosten peitossa. Pohjavesimuodostuman antoisuutta lisää kalliopohjavesi.</p>		
5 Rautatieliikennemäärät		
Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	14,5 bruttotonnia (milj.)	
Henkilöliikenteen määrä, v. 2006	0,1-0,5 milj. matkaa/vuosi	
Tavaraliikenteen määrä, v. 2006	6,180 milj. tonnia/vuosi	
Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia)		
yhteensä	2,015	
puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	0,031	
palavat nesteet (VAK3)	1,700	
syövyttävät aineet (VAK 8)	0,032	
6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele		
Pohjavesisuojeukset:	ei	
<p>Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: Inkeröisten ratapiha pohjavesialueen eteläpuolella</p> <p>Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot: suljettu polttoaineiden jakeluasema</p>		

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (9.1.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia.

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella määritelty rataosuuden riskiluokka:

Rata-km	Riskiluokka	Riskin suuruus
221-211	D	hyvin pieni

Rataosuus 221-211 sijoittuu pohjavesialueen reunalle, jossa maaperä on pintaosastaan heikosti vettä johtavaa. Päästöriskin kannalta pohjavesialueen riskialttiimpana kohtana voidaan pitää pohjavesialueen lounaisosaa, jolle sijoittuu vaihdealue.

8 Pohjavesiseuranta

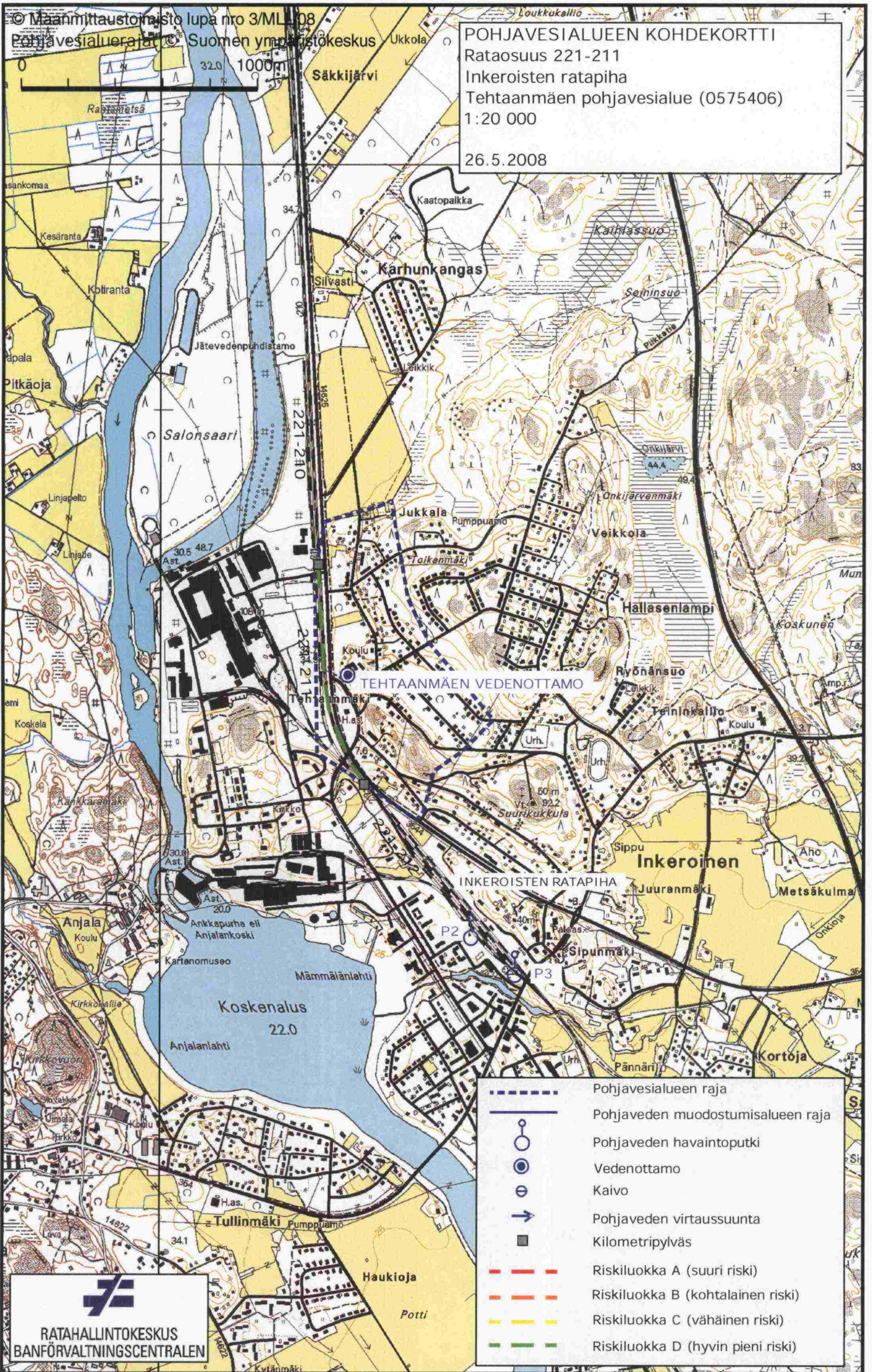
Ratahallintokeskus tarkkailee orsiveden laatua Inkeröiden ratapihalla laaditun tarkkailuohjelman (Golder Associates Oy, 22.4.2002) mukaisesti. Ratapihalle on asennettu havaintoputket P2 ja P3, joista P2 on jätetty pois tarkkailusta vuonna 2004, koska havaintopisteestä ei havaittu tutkittuja yhdisteitä. Pisteestä P3 otettavista näytteistä analysoidaan haihtuvat yhdisteet sisältäen aromaattiset yhdisteet, halogenoidut aromaattiset ja alifaattiset yhdisteet sekä MTBE ja TAME. Vuosina 2002-2003 pisteissä P2 ja P3 todettiin pieniä pitoisuuksia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä sekä öljyhiilivetyjä. Vuoden 2003 jälkeen pisteestä P3 ei ole todettu haihtuvia orgaanisia yhdisteitä.

9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella pohjavesialueelle ei esitetä tällä hetkellä jatkotoimenpiteitä.

10 Yhteystiedot

Alueellinen ympäristökeskus	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus Kauppamiehenkatu 4 PL 1023 45101 Kouvola 020 490 105
Kunnan ympäristöviranomaisen	Kouvolan Seudun kansanterveystyön kuntayhtymä Hallituskatu 7 A PL 95, 45101 Kouvola 05 885 8757
Pelastusviranomaisen	Kymenlaakson pelastuslaitos Takoiantie 4 48220 Kotka 05 23161
Isännöitsijä	Jorma Kalliola Pöyry CM Oy 010 3327102



Kohdekorttinro		006-1
1 Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue	
006-158 - 006-162	Mankala (0514255)	
Pääsijaintikunta	Iitti	
Muu sijaintikunta		
Karttalehti	311111	
2 Pohjavesialueen tiedot		
Alueluokka	II	
Kokonaispinta-ala (km ²)	2,77	
Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	1,54	
Vedenottamoiden lukumäärä	-	
Havaintopaikkojen lukumäärä	-	
3 Rataosuuden tiedot		
Kunnossapitotaso	1	
4 Hydrogeologinen kuvaus		
Pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Ratalinja sijaitsee muodostuman eteläosalla. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu suurelta osin pohjavesialueen pohjoispuolelle Salpausselkää reunustavalle suoalueelle.		
5 Rautatieliikennemäärät		
Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	18,9 bruttotonnia (milj.)	
Henkilöliikenteen määrä, v. 2006	1,870 milj. matkaa/vuosi	
Tavaraliikenteen määrä, v. 2006	5,148 milj. tonnia/vuosi	
Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia)		
yhteensä	1,735	
puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	0,530	
palavat nesteet (VAK3)	1,185	
syövyttävät aineet (VAK 8)	0,012	
6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele		
Pohjavesisuojeukset:	ei	
Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät:		
Mankalan käytöstä poistettu ratapiha (ei tutkittu)		
Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot: tieliikenne (vt 12)		

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (tehty 9.1.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia.

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat:

Rata-km	Riskiluokka	Riskin suuruus
006-158	D	hyvin pieni
006-159	C	vähäinen
006-160	D	hyvin pieni
006-161	D	hyvin pieni
006-162	D	hyvin pieni

Rataosuus 006-158 - 006-162 on suoraa ratalinjaa ja pohjavesiriskiä voidaan pitää siten hyvin pienenä.

8 Pohjavesiseuranta

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella esitetyt toimenpidesuosituks¹et:
toteutus

Mankalan vanhan ratapiha-alueen maaperän pilaantuneisuuden selvittäminen mahdollisten rakennus- ja kunnostustöiden yhteydessä.	<i>tarvittaessa</i>
Pohjaveden laadun tutkiminen ratapiha-alueella, jos pohjavesialue otetaan vedenhankintakäyttöön.	<i>tarvittaessa</i>

Toimenpidesuosituksien toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, johon valitaan edustajat Ratahallintokeskuksen lisäksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista.

10 Yhteystiedot

Alueellinen ympäristökeskus	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus Kauppamiehenkatu 4 PL 1023 45101 Kouvola 020 490 4300
Kunnan ympäristöviranomainen	Kouvolan Seudun kansanterveystyön kuntayhtymä Hallituskatu 7 A PL 95, 45101 Kouvola 05 885 8757
Pelastusviranomainen	Kymenlaakson pelastuslaitos Takojantie 4 48220 Kotka 05 23161
Isännöitsijä	Jorma Kalliola Pöyry CM Oy 010 3327102



- Pohjavesialueen raja
- Pohjaveden muodostumisalueen raja
- Pohjaveden havaintoputki
- Vedenottamo
- Kaivo
- Pohjaveden virtaussuunta
- Kilometripylväs
- Riskiluokka A (suuri riski)
- Riskiluokka B (kohtalainen riski)
- Riskiluokka C (vähäinen riski)
- Riskiluokka D (hyvin pieni riski)

Kohdekorttinro		006-2	
1 Rataosuus (km-tunnus)		Pohjavesialue	
006-181 - 006-185		Nappa A	0504405 A
Korian asema ja ratapiha		Nappa B	0504405 B
Pääsijaintikunta		Elimäki	
Karttalehti		311304	
2 Pohjavesialueen tiedot			
		Nappa A	Nappa B
Alueluokka		I	I
Kokonaispinta-ala (km ²)		2,25	2,21
Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)		0,82	0,86
Vedenottamoiden lukumäärä		2	2
Havaintopaikkojen lukumäärä		<5	<5
3 Rataosuuden tiedot			
Kunnossapitotaso		1	
4 Hydrogeologinen kuvaus			
<p>Pohjavesialue muodostuu savikerrosten peitossa olevista vettäjohtavista maakerroksista. Ratalinja kulkee suurimmaksi osaksi pohjavesialueen eteläreunalla, jossa maaperä on heikosti vettä johtavaa. Korian ratapiha sijoittuu pohjaveden muodostumisalueelle.</p>			
5 Rautatieliikennemäärät			
Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)		18,9 bruttotonnia (milj.)	
Henkilöliikenteen määrä, v. 2006		1,87 milj. matkaa/vuosi	
Tavaraliikenteen määrä, v. 2006		5,148 milj. tonnia/vuosi	
Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia) yhteensä		1,735	
puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)		0,53	
palavat nesteet (VAK3)		1,185	
syövyttävät aineet (VAK 8)		0,012	
6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele			
Pohjavesisuojeukset:		ei	
<p>Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: Korian ratapiha</p>			
<p>Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot: tieliikenne (vt 6)</p>			

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (9.1.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat.

Rata-km	Riskiluokka	Riskin suuruus
006-181	D	hyvin pieni
006-182	D	hyvin pieni
006-183	D	hyvin pieni
006-184, Korian ratapiha	C	vähäinen
006-185, Korian asema ja ratapiha	C	vähäinen

Rataosuus 006-181 - 006-184 kulkee pohjavesialueen reunalla, jossa maaperä on suurelta osin heikosti vettä johtavaa savea, joka estää mahdollisten haitta-ainepäästöjen kulkeutumisen pohjaveteen ja päästöriskiä voidaan pitää siten hyvin pienenä.

8 Pohjavesiseuranta

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa

9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella esitetyt toimenpidesuosituks¹ toteutusaikataulu

Rata-alueella tehtävissä maanrakennustöissä (rakennus- ja kunnostustyöt) tulee selvittää etukäteen pohjavedenpinnan korkeus ja arvioida mahdolliset pohjavesivaikutukset	<i>tarvittaessa</i>
Korian ratapiha-alueen maaperän pilaantuneisuuden selvittäminen rakennus- ja kunnostustöiden yhteydessä.	<i>tarvittaessa</i>

Toimenpidesuosituksien toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, johon valitaan edustajat Ratahallintokeskuksen lisäksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista.

10 Yhteystiedot

Alueellinen ympäristökeskus	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus Kauppamiehenkatu 4 PL 1023 45101 Kouvola 020 490 105
Kunnan ympäristöviranomainen	Kouvolan Seudun kansanterveystyön kuntayhtymä Hallituskatu 7 A PL 95 45101 Kouvola 05 885 8757
Pelastusviranomainen	Kymenlaakson pelastuslaitos Takoiantie 4 48220 Kotka 05 23161
Isännöitsijä	Jorma Kalliola Pöyry CM Oy 010 332 7102

POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTTI
 Rataosuus 006-181 - 006-185
 Korian asema ja ratapiha
 Napan pohjavesialue (0504405A ja B)
 1:20 000
 26.5.2008



Kohdekorttinro		006-3
1 Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue	
006-193 - 006-195 221-193 - 221-194 Kouvolan ratapiha	Tornionmäki (0528601)	
Pääsijaintikunta Muu sijaintikunta Karttalehti	Kouvola	311308
2 Pohjavesialueen tiedot		
Alueluokka	I	
Kokonaispinta-ala (km ²)	6	
Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	4,62	
Vedenottamoiden lukumäärä	3	
Havaintopaikkojen lukumäärä	~50	
3 Rataosuuden tiedot		
Kunnossapitotaso	1	
4 Hydrogeologinen kuvaus		
<p>Pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu rata-alueelta etelään kohti muodostuman reunaa. Pohjavedenpinta on ratapiha-alueella melko lähellä maanpintaa, alle 5 metrin syvyydellä. Pohjavesialueella sijaitsevat vedenottamot sijaitsevat pohjaveden virtaussuuntaan nähden rata-alueen yläpuolella (koillispuolella).</p>		
5 Rautatieliikennemäärät		
Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	27,9 bruttotonnia (milj.)	
Henkilöliikenteen määrä, v. 2006	1-2 milj. matkaa/vuosi	
Tavaraliikenteen määrä, v. 2006	10,093 milj. tonnia/vuosi	
Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia)		
yhteensä	3,546	
puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	0,570	
palavat nesteet (VAK3)	2,668	
syövyttävät aineet (VAK 8)	0,044	
6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele		
Pohjavesisuojeukset:	ei	
<p>Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: tuloratapiha, vanhat pilaantuneen maaperän riskikohteet</p>		
<p>Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot: teollisuus, tienpito ja liikenne</p>		

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (9.1.08) perusteella edellyttää II-vaiheen riskinarviointia

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat.

Rata-km	Riskiluokka	Riskin suuruus
006-193, Kouvolan ratapiha	C	vähäinen
006-194, Kouvolan ratapiha	C	vähäinen
006-195, Kouvolan ratapiha	D	hyvin pieni
221-193, Koivolan ratapiha	C	vähäinen
221-194, Kouvolan ratapiha	C	vähäinen

Rataosuus 006-193 - 006-195 / 221-193 - 221-194, jolle sijoittuu Kouvolan ratapiha, sijaitsee pohjavesialueen reunalla. Rataosuus ei sijaitse vedenottamon valuma-alueella. Tästä johtuen sijaintiriskiä voidaan pitää pienenä. Merkittävästä päästöriskistä huolimatta pohjavesiriskiä voidaan kokonaisuuden kannalta pitää vähäisenä (luokka C). Pohjavesialueen reunalla sijaitsevalla rataosalla 006-195 pohjavesiriski on hyvin pieni (luokka D).

8 Pohjavesiseuranta

Pohjavettä tarkkaillaan Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman (Golder Associates Oy, 8.9.2000) mukaisesti. Pohjavesitarkkailu on aloitettu vuonna 1995 ratapihalla tapahtuneiden onnettomuustapausten jälkeen. Vuonna 2003 tarkkailupisteitä on vähennetty. Tarkkailuun kuuluvat pohjavesiputket HP10, HP111 ja HP1003 sekä kaivo TV7. Näytteet otetaan touko-kesäkuussa. Näytteistä analysoidaan haihtuvat yhdisteet sisältäen aromaattiset yhdisteet, halogenoidut ja alifaattiset yhdisteet sekä MTBE ja TAME. Lisäksi analysoidaan i-heksaani -isomeerit sekä sykloheksanoni ja sykloheksenoni. Yhdessä pohjavesiputkessa (HP111) on havaittu kohonneita aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kahdessa pohjavesiputkessa (HP10 ja HP1003) ja yhdessä kaivossa (TV7) on todettu pieniä MTBE:n ja TAME:n pitoisuuksia.

9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella esitetyt toimenpidesuositukset:

toteutusaikataulu

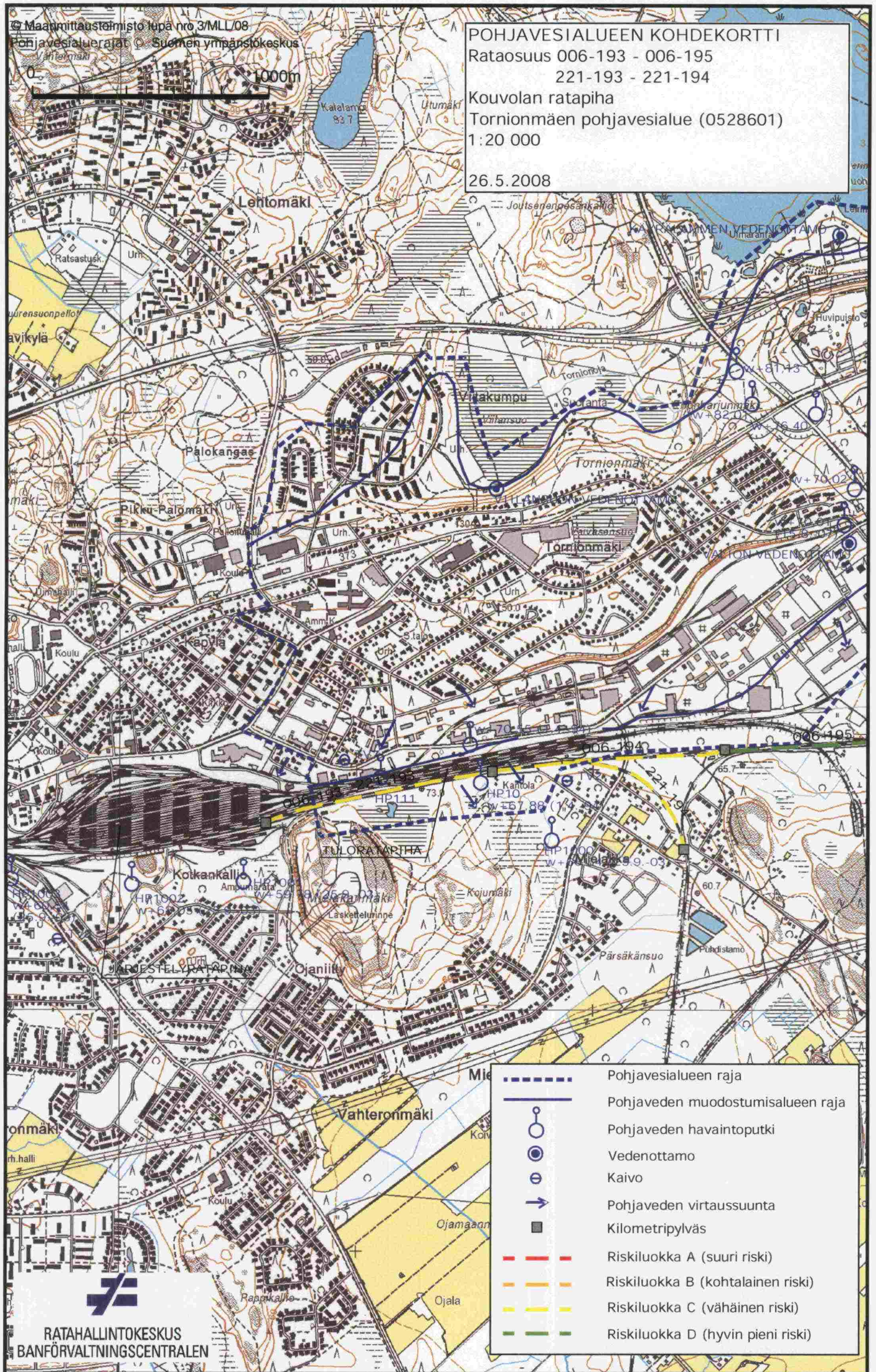
Pelastuslaitos huomioi pohjavesiriskin toiminnan suunnittelussa	<i>jatkuva</i>
Rata-alueella tehtävissä maanrakennustöissä (rakennus- ja kunnostustyöt) tulee selvittää etukäteen pohjavedenpinnan korkeus ja arvioida mahdolliset pohjavesivaikutukset.	<i>tarvittaessa</i>
Ratapihan laajennus- tai muutostöissä tulee välttää uusien raiteiden sijoittamista pohjavesialueelle, erityisesti pohjaveden muodostumisalueelle.	<i>tarvittaessa</i>
Jos ratapihalla tehdään muutostöitä, tulee selvittää mahdollisuudet keräilyaltaan sijoittamiseen pohjavesialueen ulkopuolelle.	<i>tarvittaessa</i>
Ratapihan maaperän pilaantuneisuustutkimukset mahdollisten rakennus- ja kunnostustöiden yhteydessä.	<i>tarvittaessa</i>

Toimenpidesuositusten toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, johon valitaan edustajat Ratahallintokeskuksen lisäksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista.

10 Yhteystiedot

Alueellinen ympäristökeskus	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus Kauppiemiehenkatu 4 PL 1023 45101 Kouvola 020 490 4300
Kunnan ympäristöviranomainen	Kouvolan Seudun kansanterveystyön kuntayhtymä Hallituskatu 7 A PL 95 45101 Kouvola 05 885 8757
Pelastusviranomainen	Kymenlaakson pelastuslaitos Takojantie 4 48220 Kotka 05 231 61
Isännöitsijä	Jorma Kalliola Pöyry CM Oy 010 332 7102

POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTTI
Rataosuus 006-193 - 006-195
221-193 - 221-194
Kouvolan ratapiha
Tornionmäen pohjavesialue (0528601)
1:20 000
26.5.2008



- Pohjavesialueen raja
- Pohjaveden muodostumisalueen raja
- Pohjaveden havaintoputki
- Vedenottamo
- e Kaivo
- Pohjaveden virtaussuunta
- Kilometripylväs
- Riskiluokka A (suuri riski)
- Riskiluokka B (kohtalainen riski)
- Riskiluokka C (vähäinen riski)
- Riskiluokka D (hyvin pieni riski)

Kohdekorttinro		006-4
1 Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue	
006-212 - 006-215	Kaipiainen (0575401)	
Kaipiaisten ratapiha		
Pääsijaintikunta	Anjankoski	
Muu sijaintikunta		
Karttalehti	313102	
2 Pohjavesialueen tiedot		
Alueluokka	I	
Kokonaispinta-ala (km ²)	4,59	
Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	3,39	
Vedenottamoiden lukumäärä	2	
Havaintopaikkojen lukumäärä	~15	
3 Rataosuuden tiedot		
Kunnossapitotaso	1	
4 Hydrogeologinen kuvaus		
<p>Pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Pohjavesialueen poikki kulkee luode-kaakko -suuntainen vedenjakaja. Pohjaveden virtaus suuntautuu kohti muodostuman reunoja. Pohjavedenpinta on rata-alueella ja ratapiha-alueella keskimäärin noin 5-10 metrin syvyydellä. Kaipiaisten vedenottamot sijaitsevat pohjavesialueen pohjoisreunalla.</p>		
5 Rautatieliikennemäärät		
Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	27,9 bruttotonnia (milj.)	
Henkilöliikenteen määrä, v. 2006	1-2 milj. matkaa/vuosi	
Tavaraliikenteen määrä, v. 2006	10,093 milj. tonnia/vuosi	
Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia)		
yhteensä	3,546	
puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	0,570	
palavat nesteet (VAK3)	2,668	
syövyttävät aineet (VAK 8)	0,044	
6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele		
Pohjavesisuojeukset:	ei	
<p>Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: kyllästettyjen ratapölkkyjen varastointi</p>		
<p>Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot: Kaipiaisten teollisuusalue (rehutehdas, paperikemian tehdas, lateksitehdas), liikenne (vt 6)</p>		

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (9.1.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia.

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat:

Rata-km, liikennepaikka	Riskiluokka	Riskin suuruus
006-212	D	hyvin pieni
006-213, Kaipiaisten ratapiha	B	kohtalainen
006-214, Kaipiaisten ratapiha	B	kohtalainen
006-215	D	hyvin pieni

Rataosuus 006-213 - 006-214 sekä Kaipiaisten ratapiha sijaitsevat Kaipiaisten vedenottamoiden arvioidulla valuma-alueella. Tällä rataosuudella pohjavesiriski on suurimmillaan (luokka B). Pohjavesialueen reunoilla (rataosuudet 006-212 ja 006-215) pohjavesiriskiä voidaan pitää hyvin pienenä.

8 Pohjavesiseuranta

Ratahallintokeskus on toteuttanut ratapihalla omaehtoista pohjavesitarkkailua Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman (Golder Associates Oy, 6.5.2002) mukaisesti vuodesta 2002 lähtien. Alueella on asennettu kolme pohjavesiputkea, joista kaksi on jätetty tarkkailun ulkopuolelle. Tarkkailuohjelman mukaan näytteet otetaan joka toinen vuosi keväällä havaintoputkesta P3. Näytteistä analysoidaan haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC) ja öljyhiilivedyt (C10-C21 ja C21-C40). Vuoden 2006 tarkkailussa ei havaittu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia.

9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta

II-vaiheen riskinarvioinnin (16.4.08) perusteella esitetyt toimenpidesuositukset:

toteutusaikataulu

Pohjavesitarkkailuohjelman päivitys	<i>vuoteen 2009-2010 mennessä</i>
Ratapiha-alueen hydrogeologian selvittäminen	<i>vuoteen 2010 mennessä</i>
Pelastuslaitos huomioi pohjavesiriskin toiminnan suunnittelussa	<i>jatkuva</i>
Kreosoottiöljyn maahanjoutumista kyllästettyjen ratapölkkyjen varastoinnissa tulee välttää.	<i>jatkuva</i>
Maaperän pilaantuneisuus selvitykset rakennus- ja kunnostushankkeiden yhteydessä.	<i>tarvittaessa</i>

Toimenpidesuositusten toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, johon valitaan edustajat Ratahallintokeskuksen lisäksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista.

10 Yhteystiedot

Alueellinen ympäristökeskus	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus Kauppamiehenkatu 4 PL 1023, 45101 Kouvola 020 490 4300
Kunnan ympäristöviranomainen	Kouvolan Seudun kansanterveystyön kuntayhtymä Hallituskatu 7 A, PL 95, 45101 Kouvola 05 885 8757
Pelastusviranomainen	Kymenlaakson pelastuslaitos Takoiantie 4, 48220 Kotka 05 231 61
Isännöitsijä	Jorma Kalliola Pöyry CM Oy, 010 3327 102

POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTTI

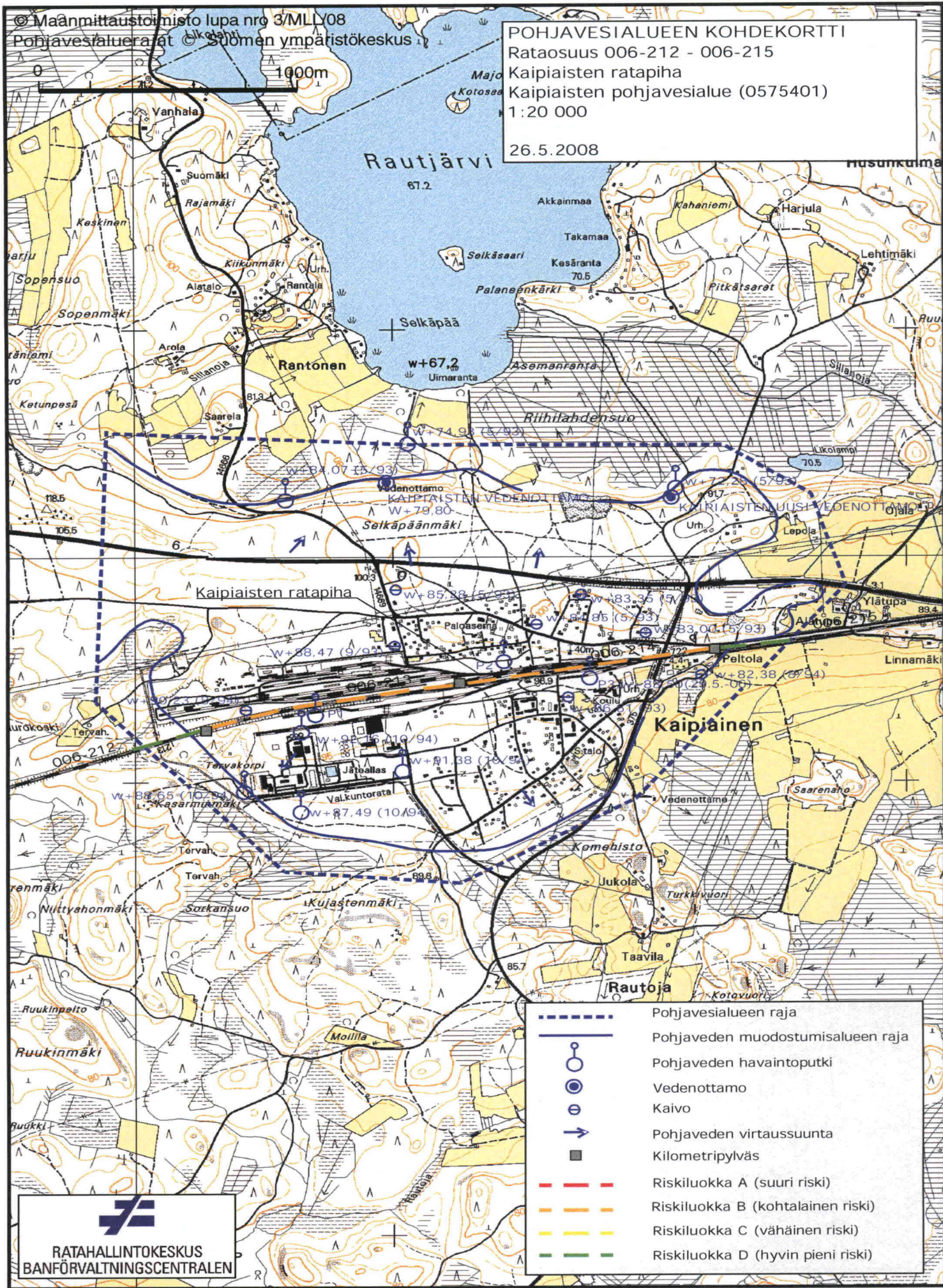
Rataosuus 006-212 - 006-215




Kaipiaisten ratapiha

Kaipiaisten pohjavesialue (0575401)

1:20 000

26.5.2008



-  Pohjavesialueen raja
-  Pohjaveden muodostumisalueen raja
-  Pohjaveden havaintoputki
-  Vedenottamo
-  Kaivo
-  Pohjaveden virtaussuunta
-  Kilometripylväs
-  Riskiluokka A (suuri riski)
-  Riskiluokka B (kohtalainen riski)
-  Riskiluokka C (vähäinen riski)
-  Riskiluokka D (hyvin pieni riski)

Kohdekorttinro		006-5
1 Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue	
006-296 - 006-306	Joutsenonkangas (0517351)	
Pääsijaintikunta	Joutseno	
Muu sijaintikunta	Lappeenranta	
Karttalehti	411202,313411,411201,313410	
2 Pohjavesialueen tiedot		
Alueluokka	I	
Kokonaispinta-ala (km ²)	33,49	
Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	28,11	
Vedenottamoiden lukumäärä	5	
Havaintopaikkojen lukumäärä	>20	
3 Rataosuuden tiedot		
Kunnossapitotaso	1	
4 Hydrogeologinen kuvaus		
<p>Joutsenonkankaan pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Ratalinja kulkee Salpausselän keskiosissa, pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperän kerrospaksuudet ovat suuria. Pohjavedenpinta on melko syvällä, keskimäärin noin 10 metrin syvyydessä. Pohjaveden päävirtaukset suuntautuvat alueella kaakkoon ja luoteeseen. Pohjaveden virtaus suuntautuu ratalinjalta kohti vedenottamoita.</p>		
5 Rautatieliikennemäärät		
Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	12,3 bruttonnia (milj.)	
Henkilöliikenteen määrä, v. 2006	0,515 milj. matkaa	
Tavaraliikenteen määrä, v. 2006	4,486 milj. tonnia	
Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia)		
yhteensä	0,095	
puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	0,002	
palavat nesteet (VAK3)	0,082	
syövyttävät aineet (VAK 8)	0,008	
6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele		
Pohjavesisuojeukset	ei	
<p>Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: Joutsenon ratapiha, Muukon liikennepaikka</p>		
<p>Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot: asutus (viemärointi ja lämmitysöljysäiliöt), liikenne (vt6), Muukon vanha kaatopaikka, polttoaineen jakelu, Muukon ampumarata, Kiilinkankaan teollisuusalue, maa-ainesten otto, maatalous, Lepoharjun hautausmaa</p>		

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (9.1.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia.

II-vaiheen riskinarvioinnin (28.4.08) perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat.

Rataosuus (rata-km), liikennepaikka	Riskiluokka	Riskin suuruus
006-296	D	hyvin pieni
006-297, Muukko	C	vähäinen
006-298	D	hyvin pieni
006-299	D	hyvin pieni
006-300	D	hyvin pieni
006-301	D	hyvin pieni
006-302	D	hyvin pieni
006-303	D	hyvin pieni
006-304	D	hyvin pieni
006-305, Joutseno	B	kohtalainen
006-306, Joutseno	B	kohtalainen

Rata-alue sijoittuu Salpausselän päälle, jossa pohjavedenpinta on syvällä maanpintaan nähden. Pohjavesiriskinarvioinnin perusteella merkittävin pohjavesiriski sijoittuu Joutsenon ratapihalle (kohtalainen).

8 Pohjavesiseuranta

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta

II-vaiheen riskinarvioinnin (28.4.08) perusteella esitetyt toimenpidesuosituksukset:

	toteutusaikataulu
Pohjavesitarkkailuohjelman laatiminen Joutsenon ratapihalle	<i>vuoteen 2009-2010 mennessä</i>
Joutsenon ratapiha-alueen maaperän pilaantuneisuuden selvittäminen mahdollisten rakennus- ja kunnostustöiden yhteydessä.	<i>tarvittaessa</i>
Pelastuslaitoksen tulisi yhteistyössä liikennöitsijän (VR Oy) kanssa huomioida pohjavesiriski ja varautua onnettomuustilanteisiin suunnittelemalla torjuntatoimenpiteet etukäteen.	<i>jatkuva</i>
Onnettomuustilanteisiin varautuminen (vesilaitos) ratalinjan läheisyydessä sijaitsevilla Ilottulan, Puslamäen ja Ahvenlammen vedenottamoilla.	<i>jatkuva</i>

Toimenpidesuositusten toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, johon valitaan edustajat Ratahallintokeskuksen lisäksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista.

10 Yhteystiedot

Alueellinen ympäristökeskus	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus Kauppamiehenkatu 4 PL 1023 45101 Kouvola 020 490 105
Kunnan ympäristöviranomaisen	Joutsenon kaupunki Kaavoitus- ja ympäristölautakunta Kesolantie 3 54100 Joutseno 020 496 7020
Pelastusviranomaisen	Etelä-Karjalan pelastuslaitos Armilankatu 35 PL 168 53101 Lappeenranta 020 496 7000
Isännöitsijä	Jorma Kalliola Pöyry CM Oy 010 3327102



Pohjavesialueen raja

Pohjaveden havaintopuikot

Vedenottamo

Kaivo

Pohjaveden virtausuunta

Kilometripylväs

Riskiluokka A (suuri riski)

Riskiluokka B (kohtalainen riski)

Riskiluokka C (vähäinen riski)

Riskiluokka D (hyvin pieni riski)

Kohdekorttinro		006-6
1 Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue	
006-307 - 006-312	Ukonhauta (0517302)	
Pääsijaintikunta	Joutseno	
Muu sijaintikunta		
Karttalehti	411202, 411201	
2 Pohjavesialueen tiedot		
Alueluokka	I	
Kokonaispinta-ala (km ²)	16,54	
Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	12,74	
Vedenottamoiden lukumäärä	4	
Havaintopaikkojen lukumäärä	>20	
3 Rataosuuden tiedot		
Kunnossapitotaso	1	
4 Hydrogeologinen kuvaus		
<p>Joutsenonkankaan pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Ratalinja kulkee Salpausselän keskiosissa, lähes kokonaan pohjaveden muodostumisalueella. Ratalinjan kohdalla maaperä on pääasiassa hiekkaa ja soraa. Maaperän kerrospaksuudet ovat suuria. Pohjavedenpinta ratalinjan kohdalla syvällä, keskimäärin noin 20 metrin syvyydessä. Ratalinja sijaitsee vedenjakaja-alueella, josta pohjaveden päävirtaukset suuntautuvat etelään-kaakkoon ja pohjoiseen-luoteeseen.</p>		
5 Rautatieliikennemäärät		
Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	12,3 bruttonnia (milj.)	
Henkilöliikenteen määrä, v. 2006	0,515 milj. matkaa	
Tavaraliikenteen määrä, v. 2006	4,486 milj. tonnia	
Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia) yhteensä	0,095	
puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	0,002	
palavat nesteet (VAK3)	0,082	
syövyttävät aineet (VAK 8)	0,008	
6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele		
Pohjavesisuojeukset	ei	
<p>Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: yksityisraide Finnish Chemicals Oy:n tehtaille</p> <p>Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: liikenne (vt 6), teollisuus</p>		

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (9.1.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia.

II-vaiheen riskinarvioinnin (28.4.08) perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat.

Rataosuus (rata-km), liikennepaikka	Riskiluokka	Riskin suuruus
006-307	D	hyvin pieni
006-308, Pappilankangas	C	vähäinen
006-309	D	hyvin pieni
006-310	D	hyvin pieni
006-311	D	hyvin pieni
006-312	D	hyvin pieni

Rata-alue sijoittuu Salpausselän päälle, jossa pohjavedenpinta on syvällä maanpintaan nähden. Pohjavesiriskinarvioinnin perusteella pohjavesiriski on hyvin pieni koko rataosuudella lukuun ottamatta rataosuutta 006-308, jolle sijoittuu Pappilankankaan liikennepaikka (vähäinen pohjavesiriski).

8 Pohjavesiseuranta

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

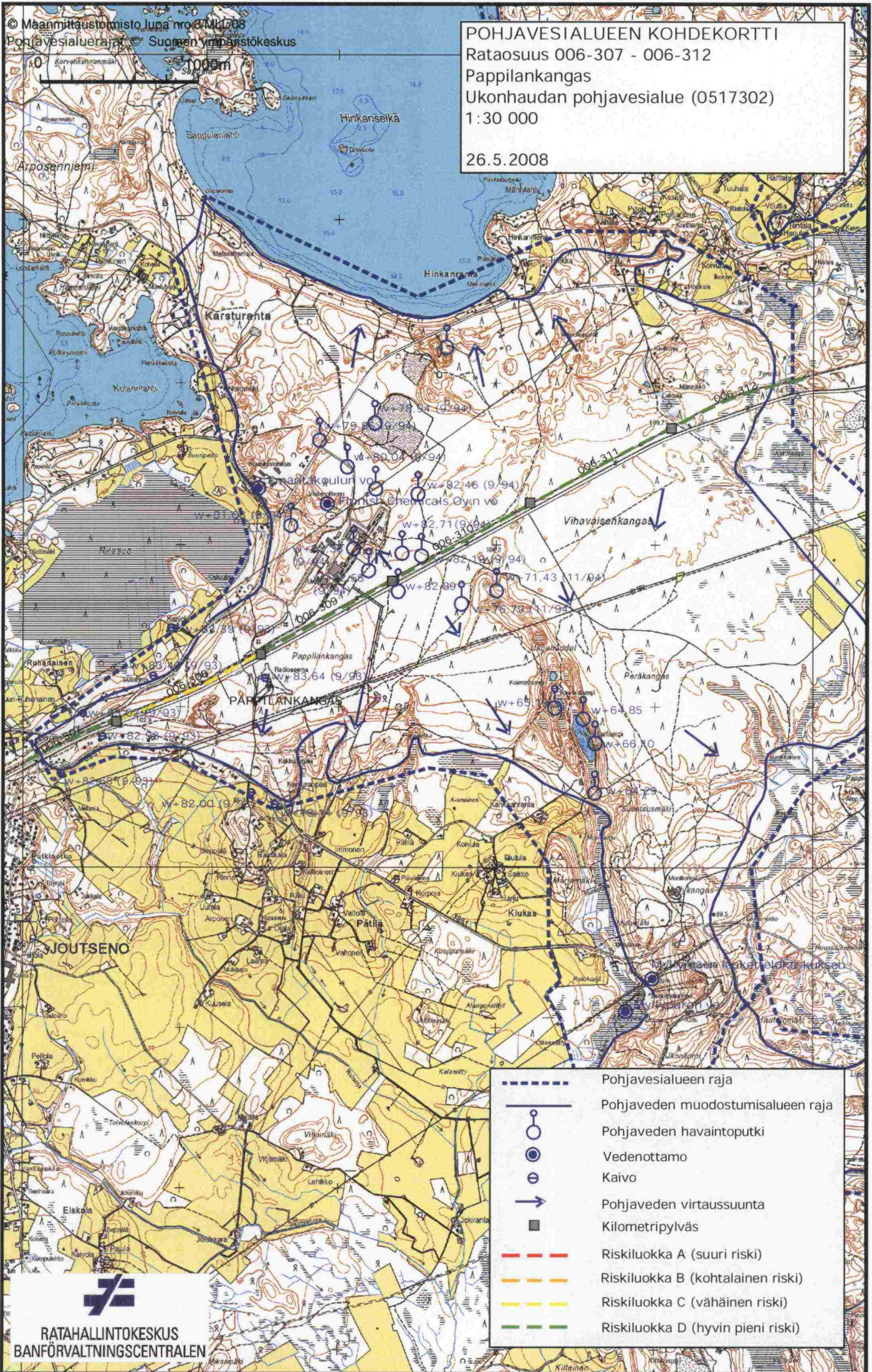
9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta

II-vaiheen riskinarvioinnin (28.4.08) perusteella pohjavesialueelle ei esitetä tällä hetkellä jatkotoimenpiteitä.

10 Yhteystiedot

Alueellinen ympäristökeskus	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus Kauppamiehenkatu 4 PL 1023 45101 Kouvola 020 490 105
Kunnan ympäristöviranomainen	Kaavoitus- ja ympäristölautakunta Kesolantie 1-3 PL 5 54101 Joutseno
Pelastusviranomainen	Etelä-Karjalan pelastuslaitos Armilankatu 35 PL 168 53101 Lappeenranta
Isännöitsijä	Jorma Kalliola Pöyry CM Oy 010 3327102

POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTTI
 Rataosuus 006-307 - 006-312
 Pappilankangas
 Ukonhaudan pohjavesialue (0517302)
 1:30 000
 26.5.2008



- - - - - Pohjavesialueen raja
- Pohjaveden muodostumisalueen raja
- Pohjaveden havaintoputki
- Vedenottamo
- e Kaivo
- Pohjaveden virtaussuunta
- Kilometripylväs
- - - - - Riskiluokka A (suuri riski)
- - - - - Riskiluokka B (kohtalainen riski)
- - - - - Riskiluokka C (vähäinen riski)
- - - - - Riskiluokka D (hyvin pieni riski)

Kohdekorttinro		006-7
1	Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue
	006-314 - 006-320	Tiuruniemi (0517301)
	Pääsijaintikunta	Joutseno
	Muu sijaintikunta	Imatra
	Karttalehti	411205, 411202
2	Pohjavesialueen tiedot	
	Alueluokka	I
	Kokonaispinta-ala (km ²)	15,28
	Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	10,9
	Vedenottamoiden lukumäärä	7
	Havaintopaikkojen lukumäärä	>20
3	Rataosuuden tiedot	
	Kunnossapitotaso	1
4	Hydrogeologinen kuvaus	
	Pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Pohjavesialueen poikki kulkee koillinen-lounas -suuntainen vedenjakaja, josta pohjaveden virtaus suuntautuu kohti muodostuman reunoja. Pohjavedenpinta on rata-alueella syvällä, keskimäärin noin 15-20 metrin syvyydellä.	
5	Rautatieliikennemäärät	
	Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	12,3 bruttotonnia (milj.)
	Henkilöliikenteen määrä, v. 2006	0,515 milj. matkaa
	Tavara liikenteen määrä, v. 2006	4,486 milj. tonnia
	Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia)	
	yhteensä	0,095
	puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	0,002
	palavat nesteet (VAK3)	0,082
	syövyttävät aineet (VAK 8)	0,008
6	Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele	
	Pohjavesisuojeukset	ei
	Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: Rauhan ratapiha	
	Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: liikenne (vt 6), Korvenkankaan teollisuusalue, polttoaineen jakeluasema, asutus (viemäröinti ja lämmitysöljysäiliöt), Tiurun ja Rauhan vanhat kaatopaikat, maa-ainesten ottoalueet	

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (9.1.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia.

II-vaiheen riskinarvioinnin (28.4.08) perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat.

Rataosuus (rata-km), liikennepaikka	Riskiluokka	Riskin suuruus
006-314	D	hyvin pieni
006-315	D	hyvin pieni
006-316	D	hyvin pieni
006-317	D	hyvin pieni
006-318, Rauhan ratapiha	C	vähäinen
006-319	D	hyvin pieni
006-320	D	hyvin pieni

Rata-alue sijoittuu Salpausselän päälle, jossa pohjavedenpinta on syvällä maanpintaan nähden. Rauhan ratapihalle ei sijoitu erityisiä pohjavettä vaarantavia toimintoja ja pohjavesiriski on arvioitu vähäiseksi. Muilta osin pohjavesiriski rataosuudella on hyvin pieni.

8 Pohjavesiseuranta

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

9 Riskien ja onnettomuustilanteiden

II-vaiheen riskinarvioinnin (28.4.08) perusteella esitetyt toimenpidesuosituksset:

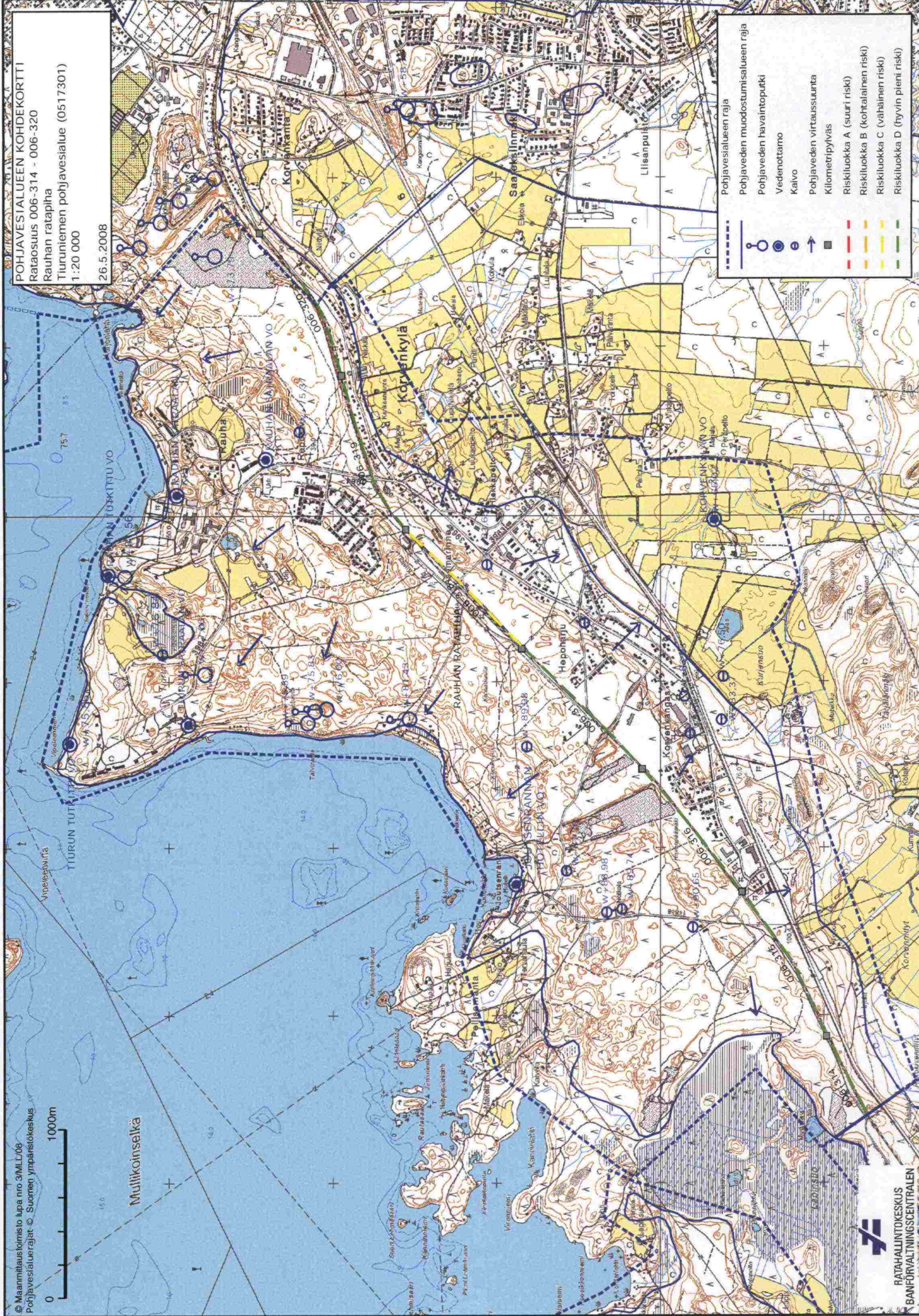
	toteutusaikataulu
Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Rauhan ratapiha-alueella, jos ratapihan läheisyyteen sijoitetaan uusia vedenottopaikkoja.	<i>tarvittaessa</i>
Rauhan ratapiha-alueen pilaantuneisuuden selvittäminen mahdollisten rakennus- ja kunnostushankkeiden yhteydessä.	<i>tarvittaessa</i>

Toimenpidesuosituksien toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, johon valitaan edustajat Ratahallintokeskuksen lisäksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista.

10 Yhteystiedot

Alueellinen ympäristökeskus	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus Kauppamiehenkatu 4 PL 1023, 45101 Kouvola 020 490 105
Kunnan ympäristöviranomainen	Joutsenon kaupunki Kaavoitus- ja ympäristölautakunta Kesolantie 3, 54100 Joutseno 020 496 7020
Pelastusviranomainen	Etelä-Karjalan pelastuslaitos Armilankatu 35 PL 168, 53101 Lappeenranta 020 496 7000
Isännöitsijä	Jorma Kalliola Pöyry CM Oy, 010 3327 102

	Pohjavesialueen raja
	Pohjaveden muodostumisalueen raja
	Pohjaveden havaintoputki
	Vedenotamo
	Kaivo
	Pohjaveden virtausuunta
	Kilometripylväs
	Riskiluokka A (suuri riski)
	Riskiluokka B (kohtalainen riski)
	Riskiluokka C (vähäinen riski)
	Riskiluokka D (hyvin pieni riski)



Kohdekorttinro		006-8
1 Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue	
006-330 - 006-335	Vesioronkangas (0515351)	
Pääsijaintikunta	Imatra	
Muu sijaintikunta	Ruokolahti	
Karttalehti	411206, 411209	
2 Pohjavesialueen tiedot		
Alueluokka	I	
Kokonaispinta-ala (km ²)	14,46	
Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	8,86	
Vedenottamoiden lukumäärä	4	
Havaintopaikkojen lukumäärä	~20	
3 Rataosuuden tiedot		
Kunnossapitotaso	1	
4 Hydrogeologinen kuvaus		
<p>Joutsenonkankaan pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Ratalinja kulkee Salpausselän keskiosissa, lähes kokonaan pohjaveden muodostumisalueella. Ratalinjan kohdalla maaperän kerrospaksuudet ovat suuria ja pohjavedenpinta on syväällä, yli 10 metrin syvyydessä. Pohjaveden päävirtaukset suuntautuvat alueella kaakkoon kohti Immalanjärveä sekä luoteeseen kohti Saimaata. Pohjaveden virtaus suuntautuu ratalinjalta kohti vedenottamoita.</p>		
5 Rautatieliikenne määrä		
Kokonaisliikennemäärä, v. 2006 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	6,5 bruttotonnia (milj.)	
Henkilöliikenteen määrä, v. 2006	0,395 milj. matkaa	
Tavaraliikenteen määrä, v. 2006	2,166 milj. tonnia	
Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2005 (milj. tonnia)		
yhteensä	0,090	
puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	0,0006	
palavat nesteet (VAK3)	0,081	
syövyttävät aineet (VAK 8)	0,008	
6 Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojele		
Pohjavesisuojeukset	ei	
<p>Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: Immolan ratapiha</p> <p>Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: asutus (viemärointi ja lämmitysöljysäiliöt), liikenne (vt6), lentokenttä, polttoaineen jakelu, ampumarata, teollisuus, vanhat PIMA-kohteet, mikroauto- ja motocrossrata</p>		

7 Pohjavesiriskinarviointi

I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (9.1.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia.

II-vaiheen riskinarvioinnin (28.4.08) perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat.

Rataosuus (rata-km)	Riskiluokka	Riskin suuruus
006-330	D	hyvin pieni
006-331	D	hyvin pieni
006-332, Immolan ratapiha	C	vähäinen
006-333	D	hyvin pieni
006-334	D	hyvin pieni
006-335	D	hyvin pieni

Rata-alue sijoittuu Salpausselän päälle, jossa pohjavedenpinta on syvällä maanpintaan nähden. Pohjavesiriskinarvioinnin perusteella pohjavesiriski on rataosuudella hyvin pieni lukuunottamatta Immolan ratapihaa, jonka pohjavesiriski on arvioitu vähäiseksi. Pohjaveteen kohdistuvaa riskiä voi aiheutua mahdollisista onnettomuustilanteista (esim. suistuminen raiteelta).

8 Pohjavesiseuranta

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta

II-vaiheen riskinarvioinnin (28.4.08) perusteella esitetyt toimenpidesuosituksukset:

Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Immolan ratapiha-alueella.	<i>vuoteen 2009-2010 mennessä</i>
Immolan ratapiha-alueen maaperän pilaantuneisuuden selvittäminen mahdollisten rakennus- ja kunnostustöiden yhteydessä.	<i>tarvittaessa</i>

Toimenpidesuosituksien toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, johon valitaan edustajat Ratahallintokeskuksen lisäksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista.

10 Yhteystiedot

Alueellinen ympäristökeskus	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus Kauppamiehenkatu 4 PL 1023 45101 Kouvola
Kunnan ympäristöviranomainen	Imatran kaupunki Ympäristötoimi Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra
Pelastusviranomainen	Etelä-Karjalan pelastuslaitos Armilankatu 35 PL 168 53101 Lappeenranta 020 496 7000
Isännöitsijä	Jorma Kalliola Pöyry CM Oy 010 3327102

POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTTI

Rataosuus 006-330 - 006-335

Immolan ratapiha

Vesioronkankaan pohjavesialue (0515351)

1:20 000

26.5.2008



ESITYS PAIKKATIETOON TALLENNETTAVAN POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTIN MUODOSTA

LIITE 11

Tyyppiominaisuudet

tietokannan sarake	selite	muoto (rakenne_ominaisuus)	muoto	huom!	esimerkki
paasijaintikunta	pääsijaintikunta	ominaisuus_tieto	M	vapaamuotoinen teksti	Anjalankoski
karttalehti	karttalehti	ominaisuus_tieto	M	vapaamuotoinen teksti	313102
ymparistokeskus	ympäristökeskus	ominaisuus_tieto	M	vapaamuotoinen teksti	KAS
pohjavesialuenumero	pohjavesialuenumero	ominaisuus_tieto	M	vapaamuotoinen teksti	Kaipainen
pohjavesialueluokka	pohjavesialueluokka	ominaisuus_tieto	M	joko "I", "II" tai "III"	575401
kokonaispinta-ala	kokonaispinta-ala	ominaisuus_tieto_n	N	vapaamuotoinen luku	4,59
muodostumisalueen_pinta-ala	muodostumisalueen pinta-ala	ominaisuus_tieto_n	N	vapaamuotoinen luku	3,39
vedenottamoiden_ikm	vedenottamoiden ikm	ominaisuus_tieto_n	N	vapaamuotoinen luku	2
ratapihan_nimi	ratapihan nimi	ominaisuus_tieto	M	vapaamuotoinen teksti	Kaipaisten ratapiha
kokonaisliikennemäärä	kokonaisliikennemäärä	ominaisuus_tieto_n	N	luku miljoonia bruttotonneja	27,9
VAK_maara	VAK määrä	ominaisuus_tieto_n	N	luku miljoonia bruttotonneja	3,546
I_vaiheen_riskinarviointi	riskipisteluku	ominaisuus_tieto_n	N	riskipisteet yhteensä	720
II_vaiheen_riskinarviointi	korkein riskiluokka	ominaisuus_tieto	M	A / B / C / D	B
pohjavesitarkkailu	pohjavesitarkkailu	ominaisuus_tieto	M	joko "kyllä" tai "ei"	kyllä
kohdekorttinro	kohdekorttinro	ominaisuus_tieto	M	vapaamuotoinen teksti/luku	006-4
luonti_paivamaara	luonti päivämäärä	ominaisuus_tieto_d	D	päivämäärä	5.11.2007
paivitys	päivitys	ominaisuus_tieto_d	D	päivämäärä	26.5.2008

tietokannan sarake = tietokannassa oleva kentän nimi, ei näy käyttäjälle

selite = tietokantasarakkeen selite, näkyy käyttäjälle

muoto = kenttään syötettävän tiedon muoto (M=merkkimuotoinen; N=numeerinen; D=päivämäärä)

RATAHALLINTOKESKUKSEN JULKAISUJA A-SARJASSA

- 1/2005 Sähköratamaadoitusten perusteet – suojarakenteet, rakennukset ja laiturirakenteet
- 2/2005 Kerava–Lahti-oikoradan ennen-jälkeen vaikutusarviointi, ennen-vaiheen selvitys
- 3/2005 Ratatietojen kuvaaminen – ratatietokanta ja verkkoselostus
- 4/2005 Kaakkois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen
- 1/2006 Ratahallintokeskuksen tutkimus- ja kehittämisstrategia
- 2/2006 Rautatie ja sen vaarat osana lasten ympäristöä
- 3/2006 Matkustajainformaatiojärjestelmien arviointi Tampereen, Toijalan ja Hämeenlinnan rautatieasemilla
- 4/2006 Radan välityskyvyn mittaamisen ja tunnuslukujen kehittäminen
- 5/2006 Deformation behaviour of railway embankment materials under repeated loading
- 6/2006 Research and Development Strategy of the Finnish Rail Administration
- 7/2006 Rautatieliikenne 2030 -suunnitelman lähtökohdat ja vaikutustarkastelut
- 8/2006 Vanhojen, paalutettujen ratapenkereiden korjaus
- 9/2006 Ratarakenteessa käytettävien kalliomurskeiden hienoneminen ja routimisherkyys
- 10/2006 Radan stabiliteetin laskenta, olemassa olevat penkereet
Kirjallisuustutkimus ja laskennallinen tausta-aineisto
- 11/2006 Rautatieinfrastruktuurin kehitystarpeet suuryksikkökuljetusten yleistyessä
- 12/2006 Pasilan aseman esteettömyyskartoitus ja toimenpideohjelma
- 1/2007 Akselipainon noston tekniset edellytykset ja niiden soveltuminen
Luumäki–Imatra-rataosuudelle
- 2/2007 Radan kulumisen rajakustannukset 1997–2005
- 3/2007 Marginal Rail Infrastructure Costs in Finland 1997–2005
- 4/2007 Ratarakenteen kuormituksen määrittäminen stabiliteettitarkasteluihin
- 5/2007 Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen
- 6/2007 Suomen rataverkon tärinäselvitys
Kirjallisuuskatsaus ja tärinäkohteet vuosina 2000–2006
- 7/2007 Luvattomien radanylytysten välttäminen
- 8/2007 Maatutkatekniikan hyödyntäminen radan tukikerroksen kunnon arvioinnissa
- 9/2007 Markkinoilletulo ja rautatiemarkkinoiden muutos kotimaisen tavaraliikenteen avautuessa kilpailulle Suomessa
- 10/2007 Rautatieliikenne 2030 -suunnitelman liikenne-ennusteet
- 11/2007 Logistiikkakeskusten tie- ja ratayhteydet
- 1/2008 Aikataulusuunnittelu ja rautatieliikenteen täsmällisyys
- 2/2008 Rautatieliikenteen simuloinnin merkitys ratakapasiteettihakemusten yhteensovittamisessa
- 3/2008 Rautateiden liikkuvan kaluston kunnon valvonta runkoverkolla
- 4/2008 Raakapuukuljetusten tulevaisuuden haasteet
- 5/2008 Perussolmuratapihojen merkitys ja näkymät osana kuljetusjärjestelmää
- 6/2008 Tasoristeysten kansirakenteet
- 7/2008 Ratojen alusrakenteissa käytettyjen materiaalien routimisherkyys
- 8/2008 Kolarin seudun kaivoshankkeet



**RATAHALLINTOKESKUS
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN**

Julkaisija:
Ratahallintokeskus
Keskuskatu 8, PL 185, 00101 Helsinki
puh. 020 751 5111, fax 020 751 5100
www.rhk.fi

ISBN 978-952-445-235-9
ISSN 1455-2604