

# Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta

Länsi-Suomi, Pohjois-Pohjanmaa ja Uusimaa



## SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
ESIPUHE.....	4
1 JOHDANTO .....	5
2 RADANPIDON POHJAVESIRISKIT JA RISKIENHALLINTA.....	6
2.1 Radanpidon aiheuttama riski pohjavedelle .....	6
2.1.1 Vaarallisten aineiden kuljetukset.....	6
2.1.2 Pilaantuneen maaperän riskikohteet .....	8
2.1.3 Torjunta-aineet .....	8
2.2 Rataverkon pohjavesiriskienhallinta .....	8
3 TYÖN TOTEUTUS .....	10
4 TYÖN TULOKSET .....	11
4.1 Länsi-Suomi .....	11
4.1.1 Riskinarviointi .....	11
4.1.2 Toimenpidesuosituksset .....	11
4.2 Pohjois-Pohjanmaa.....	12
4.2.1 Riskinarviointi .....	12
4.2.2 Toimenpidesuosituksset .....	12
4.3 Uudenmaan ympäristökeskus .....	13
4.3.1 Riskinarviointi .....	13
4.3.2 Toimenpidesuosituksset .....	13
5 POHJAVESIALUEIDEN KOHDEKORTIT .....	14
6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	15
LÄHTEET .....	17

## LIITTEET

Liite 1	Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet
Liite 2	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet
Liite 3	Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet
Liite 4	I-vaiheen riskinarvioinnin tulokset, Länsi-Suomi
Liite 5	I-vaiheen riskinarvioinnin tulokset, Pohjois-Pohjanmaa
Liite 6	I-vaiheen riskinarvioinnin tulokset, Uusimaa
Liite 7	II-vaiheen riskinarvioinnin yhteenveto, Länsi-Suomi
Liite 8	II-vaiheen pohjavesiriskinarviot, Länsi-Suomi
Liite 9	II-vaiheen riskinarvioinnin yhteenveto, Pohjois-Pohjanmaa
Liite 10	II-vaiheen pohjavesiriskinarviot, Pohjois-Pohjanmaa
Liite 11	II-vaiheen riskinarvioinnin yhteenveto, Uusimaa
Liite 12	II-vaiheen pohjavesiriskinarviot, Uusimaa

## TIIVISTELMÄ

Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan parantamiseksi kehitettiin Kaakkois-Suomen alueella vuosina 2007–2008 toteutetussa pilot-projektissa riskinarviointimenetelmä. Menetelmän avulla voidaan tunnistaa rataverkon pohjavesiriskit ja nostaa esiin radanpidon aiheuttaman pohjavesiriskin kannalta merkittävät pohjavesialueet. Pilot-projektin lopputuloksena syntyneitä riskinarviointimallia sovellettiin syksyllä 2008 käynnistetyssä hankkeessa Länsi-Suomen, Pohjois-Pohjanmaan ja Uudenmaan ympäristökeskusten alueella. Riskinarvioinnin perusteella radanpidon aiheuttaman pohjavesiriskin kannalta merkittävimmille pohjavesialueille on esitetty toimenpidesuosituksia riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan.

Riskinarvioinnin perusteella rataverkon merkittävimmät pohjavesiriskit Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella sijoittuvat ratapiha-alueille. Ratapihoilla saattaa esiintyä aikaisempaan toimintaan liittyvää maaperän pilaantuneisuutta. Tällaisia kohteita ovat mm. Hyvinkään ja Karjaan ratapihat. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueista merkittävin riski sijoittuu Kokkolan Patamäen pohjavesialueelle. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueista keskeisiä riskienhallinnan kannalta ovat mm. Vihanninkankaan ja Hangaskankaan pohjavesialueet.

Keskeinen rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintakeino on ratapiha-alueilla toteutettava pohjaveden laadun säännöllinen seuranta, jolloin toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat päästöt voidaan havaita hyvissä ajoin ennen niiden leviämistä ja kulkeutumista kauemmas. Kehittämällä onnettomuustilanteisiin varautumista eri toimijoiden ja sidosryhmien välillä (pelastuslaitokset, VR Osakeyhtiö, RHK, vesilaitokset) voidaan osaltaan parantaa rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintaa. Suomen rataverkolla ja siten myös pohjavesialueilla on useita tasoristeyksiä, jotka lisäävät onnettomuusriskiä rataverkolla. Työssä laadittujen pohjavesiriskinarvioiden tuloksia hyödyntämällä poistettavien tasoristeysten valinnassa voidaan myös vähentää pohjaveteen kohdistuvia riskejä.

Riskinarviointien perusteella esitettyjen toimenpidesuosituksien toteutumisen seuraamiseksi on esitetty perustettavaksi seurantaryhmät, joihin kuuluvat edustajat alueellisesta ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmien kokoonkutsujana toimii Ratahallintokeskus.

Projektin yhteydessä kaikkien tarkasteltavien ympäristökeskusten alueiden pohjavesialueista laadittiin kohdekortit. Pohjavesialueen kohdekortti on tiivistetty tietolähde sekä tietojen hallinnan apuväline rataverkon pohjavesialueisiin liittyvien kysymysten tarkastelussa. Tarvittaessa kohdekortti soveltuu myös viranomaiskäyttöön (esim. ympäristö- ja pelastusviranomaisen).

**ESIPUHE**

Ratahallintokeskus käynnisti syksyllä 2008 rataverkon pohjavesiriskinarviointi-projektin, jossa tarkastelualueina olivat Länsi-Suomen, Pohjois-Pohjanmaan ja Uudenmaan ympäristökeskusten alueet. Riskinarviointi toteutettiin Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen alueella toteutetussa pilot-projektissa kehitetyn riskinarviointimallin avulla. Työn yhteydessä laadittiin lisäksi pohjavesialueiden kohdekortit kaikista rataverkon pohjavesialueista tarkasteltavien ympäristökeskusten alueilla.

Työn toteutusta ohjanneeseen seurantaryhmään kuuluivat Ratahallintokeskuksesta ylitarkastaja Susanna Koivujärvi (pj.) ja ylitarkastaja Pentti Haapala. Projektin toteutuksesta vastasi Ramboll Finland Oy, josta työhön osallistuivat ryhmäpäällikkö Jarmo Koljonen ja hydrogeologi Pekka Onnila.

Helsingissä, syyskuussa 2009

Ratahallintokeskus  
Rataverkko-osasto

## 1 JOHDANTO

Suomen rataverkosta merkittävä osa sijoittuu harjuille ja reunamuodostumille, jotka ovat merkittäviä pohjaveden muodostumis- ja varastoitumisalueita. Rataverkko leikkaa vedenhankinnan kannalta tärkeitä I- ja II-luokan pohjavesialueita noin 550 kilometrin matkalla. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittämiseksi Ratahallintokeskus käynnisti syksyllä 2007 hankkeen, jonka yksi keskeisistä tavoitteista oli pohjavesiriskinarviointimenetelmän kehittäminen radanpidon näkökulmasta. Riskinarvioinnin avulla radanpidon aiheuttaman pohjavesiriskin kannalta merkittävimmät pohjavesialueet voidaan nostaa esiin ja kohdistaa niille riskienhallintatoimenpiteitä riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan. Kaakkois-Suomen alueella toteutetun projektin tulokset on esitetty Ratahallintokeskuksen julkaisussa A 9/2008.

Ratahallintokeskuksen syksyllä 2008 käynnistämässä rataverkon pohjavesiriskinarviointi-projektissa sovellettiin Kaakkois-Suomen pilot-projektissa kehitettyä riskinarviointimallia Länsi-Suomen, Pohjois-Pohjanmaan sekä Uudenmaan ympäristökeskusten alueella. Työssä arvioitiin kaikki tarkasteltavien ympäristökeskusten rataverkon pohjavesialueet. I-vaiheen riskinarvioinnin perusteella tarkennettuun eli II-vaiheen riskinarviointiin valikoituneet pohjavesialueet arvioitiin asiantuntijatyöryhmissä. Projektin yhteydessä kaikkien tarkasteltavien ympäristökeskusten alueiden pohjavesialueista laadittiin kohdekortit. Pohjavesialueen kohdekortti on tiivistetty tietolähde sekä tietojen hallinnan apuväline rataverkon pohjavesialueisiin liittyvien kysymysten tarkastelussa. Tarvittaessa kohdekortti soveltuu myös viranomaiskäyttöön (esim. ympäristö- ja pelastusviranomaisen).

## 2 RADANPIDON POHJAVESIRISKIT JA RISKIENHALLINTA

### 2.1 Radanpidon aiheuttama riski pohjavedelle

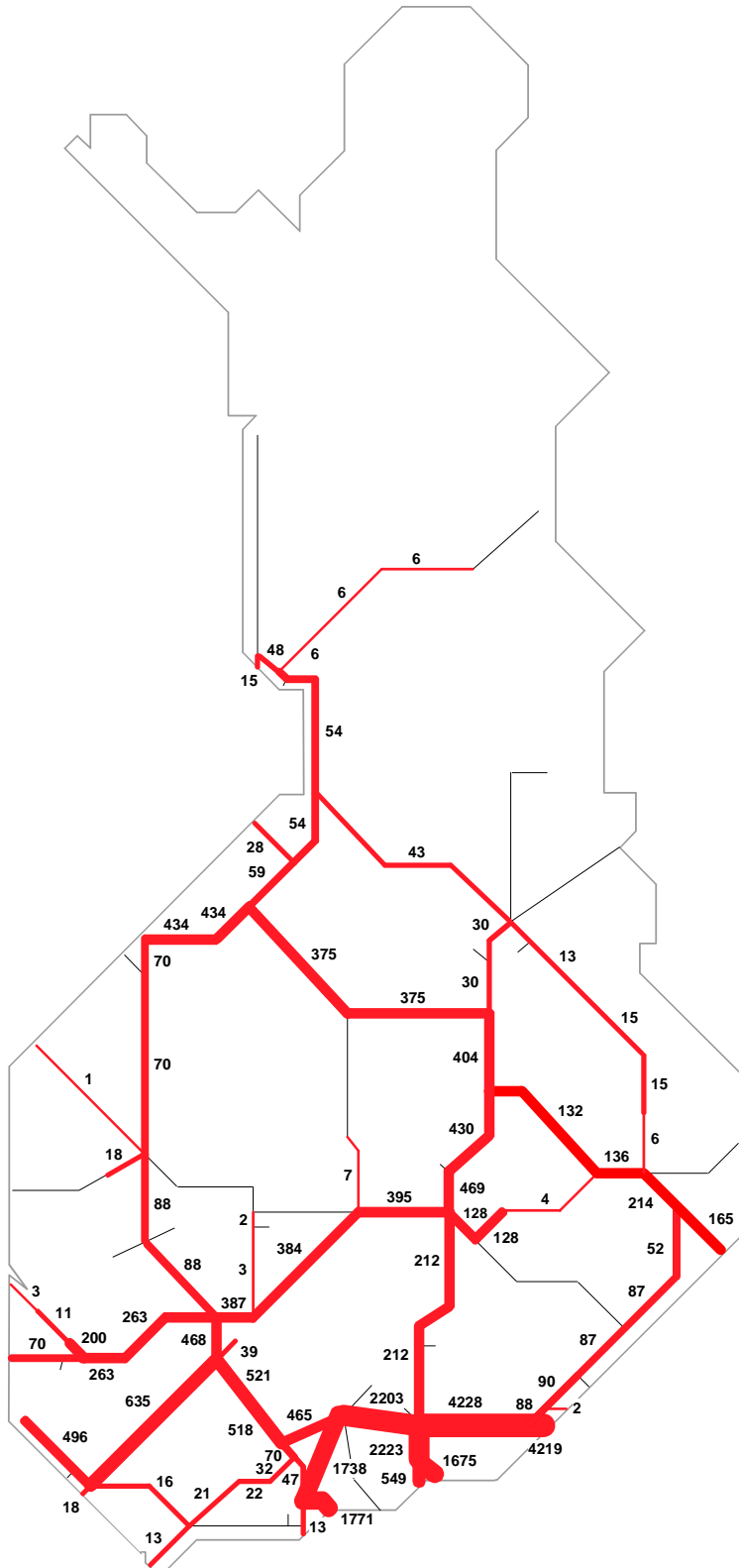
Normaaliolosuhteissa radanpidosta tai rautatiekuljetuksista ei aiheudu sellaisia päästöjä, joilla olisi vaikutusta pohjaveden laatuun. Vakavissa onnettomuustapauksissa maaperään ja edelleen pohjaveteen voi kuitenkin päästä suuriakin kemikaalimääriä. Haitallisten kemikaalien kulkeutumista maaperään ja pohjaveteen voi aiheutua myös vähäisten 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 mm. tankkaus-, huolto- ja korjaamoalueet.

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 esimerkiksi torjunta-aineet tai niiden hajoamistuotteet ovat hyvin pysyviä ja voivat kulkeutua pohjaveden välityksellä pitkiäkin matkoja.

Onnettomuuden todennäköisyyteen ja päästöriskin suuruuteen vaikuttavat mm. tavara- liikenteen kaluston kunto, radan kunto, vaarallisten aineiden kuljetusmäärät sekä juna- turvallisuus (vaihteet, kulunvalvonta jne.). Junaonnettomuuden todennäköisyys on merkittävästi suurempi liikennepaikalla kuin suoralla rataosuudella. VTT:llä on laadittu malli ratalinjalla ja liikennepaikalla sattuvien junaonnettomuuksien todennäköisyyden arvioimiseksi (Lautkaski 2001). Todennäköisyysmalli perustuu vuosien 1979–1999 onnettomuustilastoihin. Mallia on sovellettu Seinäjoki–Oulu-rataosalla sijaitsevalle Hysalhedetin vedenottamon suojavyöhykkeelle. Pohjavedelle vaaraa aiheuttavan onnettomuuden todennäköisyys suoralla rataosuudella Hysalhedetin vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä on laskentamallin perusteella yksi onnettomuus 150 000 vuodessa.

#### 2.1.1 Vaarallisten aineiden kuljetukset

Merkittävin radanpidosta aiheutuva pohjavesiriski liittyy vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Vaarallisten aineiden kuljetusmäärissä esiintyy huomattavaa vaihtelua eri rataosuuksien välillä (kuva 1). Riski vaarallisten aineiden kulkeutumisesta maaperään ja edelleen pohjaveteen liittyy lähinnä onnettomuustilanteisiin ja säiliön rikkoutumisen seurauksena tapahtuvaan kemikaalin vuotamiseen ympäristöön.



*Kuva 1. Vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärät (vuosi 2007). Rataosittaiset luvut kuvaavat rataosaa pitkin kuljetettuja nettotonneja (1000 tonnia) (Lähde VR Cargo, RHK).*

### **2.1.2 Pilaantuneen maaperän riskikohteet**

Aikaisemmasta toiminnasta johtuen rataverkon pohjavesialueilla esiintyy 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 ja varastoinnin tai kaluston huoltotoiminnan seurauksena maaperään on voinut päästä haitta-aineita (esim. öljypäästöt). Alueilla, joissa on tai on ollut kemikaalivaunujen (vaaralliset aineet) seisontaraiteita tai ratapölkkyjen kyllästystoimintaa, voi myös esiintyä maaperän pilaantuneisuutta. Ratalinjalla kyllästetyistä ratapölkkyistä ei ole tutkimusten perusteella todettu aiheutuneen maaperän pilaantumista.

### **2.1.3 Torjunta-aineet**

Ratapihoilla ja rataverkolla aikaisempina vuosina rikkakasvien ja vesakon torjunnassa käytettyjen kemikaalien vaikutus voi näkyä edelleen pohjavedessä esiintyvänä torjunta-ainejääminä. Useat torjunta-aineet ja niiden hajoamistuotteet ovat hyvin pysyviä ja ne voivat säilyä pohjavedessä pitkän aikaa. Pohjavedessä saatetaan siten havaita edelleen torjunta-ainejäämiä, vaikka torjunta-aineiden käytöstä 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.

## **2.2 Rataverkon pohjavesiriskienhallinta**

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.

Yleisen rautatietekniikan kehittymisen ansiosta radanpitoon liittyvä päästöriski on pienentynyt merkittävästi. Junaturvallisuutta on voitu lisätä mm. 2000-luvulla käyttöön otetuilla kuumakäynnin ilmaisimilla, joilla akselin katkeamisesta aiheutuvat junan raiteilta suistumiset voidaan tehokkaasti ennaltaehkäistä. Junien automaattisella kulunvalvontajärjestelmällä voidaan varmistaa junan kullakin hetkellä suurimman sallitun nopeuden sekä junan kulkuun vaikuttavien opasteiden ja merkkien noudattaminen.

Viime vuosina kemikaalivuotojen ehkäisyyn ja torjuntaan on panostettu merkittävästi. Vaarallisten aineiden kuljetukset pyritään kuljettamaan lähtöasemalta määränpään ilman välipysähdyksiä. Pohjavesiriskiä mahdollisesti aiheuttavien vaihtotöiden, säiliövaunujen purkauksen ja täytön ym. toimenpiteiden määrä on pyritty minimoimaan ja ne on pyritty sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. 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 itärajalta. Teknisten suojaustoimenpiteiden ansiosta tankkaus- ja korjaamoalueista aiheutuvaa pohjavesiriskiä voidaan nykyisin pitää vähäisenä. Vanhoilla tankkaus- ja korjaamoalueilla, joilla on todettu maaperän pilaantuneisuutta, on tehty useita maaperän kunnostustöitä.

Ratahallintokeskus on nykyisin luopunut torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla. Nykyisin vesakon ja rikkakasvien torjunta suoritetaan pohjavesialueilla mekaanisesti. Torjunta-aineiden esiintymistä Suomen pohjavesissä on selvitetty Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)”, jossa myös Ratahallintokeskus on ollut mukana (Vuorimaa et al. 2007).

Ratahallintokeskus inventoi vuosittain valtion rataverkon tasoristeyksiä. Valtion rataverkolla on tällä hetkellä noin 3500 tasoristeystä. Inventoinnissa tasoristeyksien ominaisuudet (sijainti, näkemäalueet, maasto- ja tieolot yms.) selvitetään mahdollisten jatkotoimenpiteiden pohjaksi. Viime aikoina valtion radoilta on poistettu vuosittain noin 50 tasoristeystä. Tasoristeyksien turvallisuutta parantamalla sekä tasoristeyksiä poistamalla voidaan osaltaan pienentää onnettomuusriskiä ja siten myös pohjaveteen kohdistuvaa riskiä. Ratahallintokeskus on keskittynyt turvallisuuden kehittämiseen erityisesti niissä tasoristeyksissä, joissa ei ole varoituslaitteita. Poistettavien tasoristeysten valintaan vaikuttavat mm. tasoristeyksen vaarallisuus, ratatöiden ajoittumiset, nopeuksien noston tarve, vaarallisten aineiden kuljetukset rataosuudella sekä Tiehallinnon ja kuntien intressit.

Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Jos rataosuuksia joudutaan sijoittamaan pohjavesialueelle, kohteen suojauspäätöksen perustana on valtakunnalliseen riskiluokitukseen perustuva pohjavesialueiden arvo-luokitus ja tapauskohtainen riskinarvio Ratahallintokeskuksen maaperä- ja pohjavesi-strategian mukaisesti. Pohjavesisuojausten rakentaminen vanhoille raiteille on teknis-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 perusparannustöiden yhteydessä. Vanhoille rataosuuksille pyritään ensisijaisesti löytämään muita riskienhallintatoimenpiteitä.

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

### 3 TYÖN TOTEUTUS

Pohjavesiriskinarviointi toteutettiin Ratahallintokeskuksen julkaisusarjan raportissa A 9/2008 kuvatun riskinarviointimallin mukaisesti. Riskinarvioinnin I-vaihe toteutetaan riskipisteytysmenetelmällä, jossa pohjavesialueen sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat keskeisimmät tekijät pisteytetään (pohjavesialuealuokka, sijainti pohjavesialueella, liikenne- ja kuljetusmäärätiedot, tiedot rataverkosta). Pohjavesialueen riskipisteluvun perusteella II-vaiheen riskinarviointiin valikoituvat pohjavesialueet arvioidaan asiantuntijatyöryhmässä, johon kuuluvat rataverkon ja vaarallisten aineiden kuljetusten asiantuntija, rataverkon alueisännöitsijä, pelastusviranomainen sekä pohjavesiasiantuntija. Jos pohjavesialueella sijaitsee vedenottamo rata-alueeseen nähden riskialttiissa paikassa tai vedenottamon merkitys on paikallisesti hyvin tärkeä, kutsutaan työryhmään myös vesilaitoksen edustaja.

Ennen II-vaiheen arvioiden laatimista järjestettiin viranomaiskokoukset tarkasteltavan alueen ympäristökeskuksessa. Kokouksissa esiteltiin Kaakkois-Suomen pilot-projektissa kehitetyn riskinarviointimenettelyn periaatteet sekä käsiteltiin I-vaiheen arvioinnin tulokset.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen pohjavesialueista laadittiin riskinarviot 18.11.2008 Kokkolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueiden riskinarviot laadittiin 4.12.2008 Oulussa järjestetyssä kokouksessa. Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella II-vaiheen riskinarviointi toteutettiin kahdessa erillisessä kokouksessa arvioitavien pohjavesialueiden suuren lukumäärän vuoksi. Kokoukset järjestettiin 5.3.2009 ja 11.3.2009 Helsingissä. Työryhmien kokoonpano on esitetty kokouksissa laadituissa riskinarvioissa, jotka ovat tämän raportin liitteenä (liitteet 8, 10 ja 12).

## 4 TYÖN TULOKSET

### 4.1 Länsi-Suomi

#### 4.1.1 Riskinarviointi

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella pohjavesialueet muodostuvat tyypillisesti luode-kaakko-suuntaisista harjujaksoista, joiden poikki ratalinja kulkee. Pohjavedenpinta esiintyy tyypillisesti harjuissa lähellä maanpintaa ja harjut ovat osittain savi-kerrosten peittämiä ns. piiloharjuja. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella rata-verkolle sijoittuu 15 pohjavesialuetta, jotka ovat pääosin vedenhankintakäytössä. Näistä II-vaiheen riskinarviointiin valikoitui seitsemän pohjavesialuetta. Yhteenveto riskinarvioinnin tuloksista on koottu raportin liitteenä oleviin taulukoihin (liitteet 4 ja 7).

Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat suurimpia Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella Kokkolan ja Ylivieskan välisellä rataosuudella. Merkittävin pohjavesiriski radanpidon kannalta sijoittuu Kokkolan Patamäen pohjavesialueelle. Kokkolan ja Seinäjoen välinen raide sekä Kokkolan ratapihalta Ykspihlajan väliratapihalle johtava raide kulkevat pohjavesialueella yhteensä noin viiden kilometrin matkan. Ykspihlajan väliratapiha sijoittuu pohjavesialueen reunalle. Kokkolan ratapihan ja Ykspihlajan väliratapihan välinen raide kulkee Kokkolan päävedenottamona toimivan Patamäen vedenottamon välittömässä läheisyydessä. Maaperä rata-alueella on hyvin vettä johtavaa ja pohjavedenpinta lähellä maanpintaa. Mahdollisen maaperään kohdistuvan päästön kulkeutumISRISKI pohjaveteen on siten merkittävä.

#### 4.1.2 Toimenpidesuosituks

Riskinarvioinnin perusteella keskeisimmät toimenpidesuosituks

- Ykspihlajan väliratapihan huomioiminen Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailu-ohjelman laadinnassa
- pohjaveden virtausyhteyden selvittäminen Ykspihlajan väliratapihalta Patamäen vedenottamolle
- onnettomuustilanteisiin varautumisen kehittäminen pelastuslaitoksen sekä liikennöitsijän (VR Osakeyhtiö) osalta.

Kaikki riskinarvioinnin perusteella esitetyt toimenpidesuosituks

## 4.2 Pohjois-Pohjanmaa

### 4.2.1 Riskinarviointi

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella merkittävimmät pohjavesialueet sijoittuvat tyypillisesti luode-kaakko-suuntaisille harjujaksoille. Osa rataverkolla sijoittuvista pohjavesialueista on pinta-alaltaan huomattavan suuria (mm. Vihanninkangas, Kempeleenharju, Hangaskangas). Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella rataverkolla sijoittuu 14 pohjavesialuetta, jotka ovat pääosin vedenhankintakäytössä. Näistä II-vaiheen riskinarviointiin valikoitui viisi pohjavesialuetta. Yhteen veto riskinarvioinnin tuloksista on koottu raportin liitteenä oleviin taulukoihin (liitteet 5 ja 9).

Merkittävimmät pohjavesiriskit esiintyvät riskinarvioinnin perusteella Vihannin Vihanninkankaan, Oulun Hangaskankaan sekä Sievin Asemakylän pohjavesialueilla. Riskit on arvioitu kuitenkin vähäisiksi (riskiluokka C).

Vihannin ratapiha sijaitsee Vihanninkankaan pohjavesialueella. Maaperä ratapiha-alueella on hyvin vettä johtavaa ja pohjavedenpinta lähellä maanpintaa, minkä vuoksi päästöriski mahdollisessa onnettomuustilanteessa on merkittävä. Vihannin ratapihalla on lähinnä puutavaran kuormaustoimintaa ja sen aiheuttama päästöriski on siten vähäinen.

Oulun Hangaskankaan pohjavesialueella osa Hangaksen vedenottamon kaivoista sijaitsee hyvin lähellä ratalinjaa ja sijaintiriski on siten hyvin suuri. Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät Oulu–Kontiomäki-rataosalla ovat kuitenkin vähäisiä ja Pikkaralan asema on nykyisin suljettu, minkä vuoksi radanpidon aiheuttama päästöriski on vähäinen.

Sievin asema sijaitsee Sievin jalkineen vedenottamon valuma-alueella. Kokkola–Ylivieska-rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat suurimpia Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueesta. Vaarallisten aineiden kuljetukset eivät pysähdy Sievin ratapihalla ja päästöriskiä voidaan siten pitää vähäisenä.

### 4.2.2 Toimenpidesuosituksot

Riskinarvioinnin perusteella keskeisimpiä toimenpidesuosituksia olivat mm. seuraavat:

- pohjaveden laadun selvitys sekä tarvittaessa jatkotarkkailu Vihannin ratapiha-alueella sekä Hangaskankaan pohjavesialueella sijaitsevalla Pikkaralan liikennepaikalla
- onnettomuustilanteisiin varautumisen kehittäminen pelastuslaitoksen sekä liikenne- ja turvallisuusviraston (VR Osakeyhtiö) osalta.

Kaikki riskinarvioinnin perusteella esitetyt toimenpidesuosituksot kunkin pohjavesialueen osalta on esitetty liitteessä 10.

### 4.3 Uudenmaan ympäristökeskus

#### 4.3.1 Riskinarviointi

Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella rataverkolle sijoittuu 50 pohjavesialuetta, joista pääosa on vedenhankinnan kannalta tärkeitä I-luokan pohjavesialueita. Hanko–Hyvinkää-rataosa sijoittuu pääosin I Salpausselälle, minkä vuoksi kyseisellä rataosuudella sijaitsee useita pohjavesialueita. Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueista II-vaiheen riskinarviointiin valikoitui 21 pohjavesialuetta. Yhteenveto riskinarvioinnin tuloksista on koottu raportin liitteenä oleviin taulukoihin (liitteet 6 ja 11).

Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon riskinarvioinnin perusteella merkittävin pohjavesiriski sijoittuu Hyvinkään ratapiha-alueelle. Alueella on todettu aikaisemmasta toiminnasta aiheutunutta maaperän pilaantuneisuutta. Ratapihan läpi kulkee edelleen vaarallisten aineiden kuljetuksia, vaikka niiden määrä on vähentynyt Kerava–Lahti-oikoradan käyttöönoton myötä. Karjaan ratapihalla on todettu myös aikaisemmasta toiminnasta johtuvaa maaperän pilaantuneisuutta.

Hanko–Hyvinkää-rataosuudella on runsaasti tasoristeyksiä (noin 100 kpl), mikä lisää onnettomuusriskiä ja siten pohjaveteen kohdistuvan päästön todennäköisyyttä. Useat tasoristeykset sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella hyvin vettä johtavassa maaperässä, minkä vuoksi mahdollisen päästön kulkeutumisriski pohjaveteen onnettomuustilanteessa on merkittävä. Pohjavesiriskin kannalta merkittävimpinä voidaan pitää tasoristeyksiä, jotka sijaitsevat vedenottamoiden valuma-alueella vedenottamon kaivojen läheisyydessä. Lähellä vedenottamoita sijaitsevia tasoristeyksiä on mm. Hangossa Viskon ja Tikan vedenottamoiden läheisyydessä (Krogars) sekä Tammisaaressa Björknäsin vedenottamon läheisyydessä (Dragsvik).

#### 4.3.2 Toimenpidesuosituks

Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesiriskinarvioinnin perusteella keskeisimpiä toimenpidesuosituksia olivat mm. seuraavat:

- Hyvinkään ratapihan pohjavesitarkkailun kehittäminen
- Karjaan ratapihan pohjavesitarkkailun kehittäminen
- tasoristeysten turvallisuuden kehittäminen ja poistomahdollisuuksien selvittäminen etenkin niissä paikoin, joissa tasoristeys sijoittuu vedenottamon valuma-alueelle lähelle vedenottamo
- onnettomuustilanteisiin varautumisen kehittäminen pelastuslaitoksen sekä liikennöitsijän (VR Osakeyhtiö) osalta
- maaperän pilaantuneisuusselvitykset rataverkon rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä, aikaisempaan toimintaan liittyviä päästöjä on todettu mm. Hyvinkään ja Karjaan ratapihoilla.

Kaikki riskinarvioinnin perusteella esitetyt toimenpidesuosituks kunkin pohjavesialueen osalta on esitetty liitteessä 12.

## 5 POHJAVESIALUEIDEN KOHDEKORTIT

Länsi-Suomen, Pohjois-Pohjanmaan ja Uudenmaan ympäristökeskusten alueiden kaikista rataverkon pohjavesialueista laadittiin kohdekortit. Pohjavesialueen kohdekortti on tiivistetty tietolähde sekä tietojen hallinnan apuväline rataverkon pohjavesialueisiin liittyvien kysymysten tarkastelussa. Tarvittaessa kohdekortti soveltuu myös viranomaiskäyttöön (esim. ympäristö- ja pelastusviranomaisen). Tässä työssä laadittujen kohdekorttien sähköiset versiot on koottu erilliselle CD:lle. Kohdekortteja hallinnoi ja niiden tietojen päivityksestä vastaa Ratahallintokeskuksen ympäristöyksikkö.

Pohjavesialueen kohdekortti sisältää keskeiset pohjavesialuetiedot (mm. alueluokka, pinta-ala, sijainti, hydrogeologinen kuvaus) sekä rataosuuden liikennemäärätiedot. Vaarallisten aineiden kuljetusten osalta on esitetty kokonaismäärä sekä pohjavesiriskin kannalta keskeisten VAK-luokkien kuljetusmäärät. Kohdekortissa on lisäksi esitetty mahdolliset rata-alueen sekä pohjavesialueen muut riskikohteet sekä tiedot riskienhallintatoimenpiteistä (pohjavesitarkkailu, pohjavesisuojaukset).

Kohdekorttiin on koottu tiivistetysti tiedot I-riskinarvioinnista sekä II-vaiheen arvioinnista, mikäli se on laadittu. II-vaiheen riskinarvioinnin perusteella esitetyt riskienhallintatoimenpiteet sekä niiden toteuttamisaikataulu on koottu taulukkomuotoon kohdekorttiin. Toteutuneiden riskienhallintatoimenpiteiden sekä mm. pohjavesialueluokituksissa ja liikennemäärätiedoissa tapahtuvien muutosten huomioimiseksi kohdekorttia tulee päivittää säännöllisin väliajoin. Tällä tavoin kohdekortti toimii käytännön apuvälineenä rataosuuden pohjavesiriskien seurannassa ja hallinnassa.

Kohdekortin loppuosaan on koottu alueellisen ympäristökeskuksen, kunnan ympäristöviranomaisen, pelastusviranomaisen sekä tarkasteltavan rataosuuden isännöitsijän yhteystiedot. Kohdekortin liitteenä on pohjavesialuekartta, jossa on kuvattu mm. pohjavesialuerajat, vedenottamot, pohjaveden havaintopisteet (pohjavesiputket, kaivot). Mikäli pohjavesialueesta on laadittu II-vaiheen riskinarvio, eri ratakilometrien riskiluokat on kuvattu kartalla.

## 6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Länsi-Suomen, Pohjois-Pohjanmaan ja Uudenmaan ympäristökeskusten alueilla toteutetun rataverkon pohjavesiriskinarviointi-projektin yhteydessä arvioitiin kaikki alueen rataverkolla sijaitsevat 80 pohjavesialuetta. Riskinarvioinnin perusteella voitiin tunnistaa ja paikallistaa merkittävimmät riskikohteet ja laatia toimenpidesuosituksia riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan.

Keskeinen rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintakeino on ratapiha-alueilla toteutettava pohjaveden laadun säännöllinen seuranta, jolloin toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat päästöt voidaan havaita hyvissä ajoin ennen niiden leviämistä ja kulkeutumista kauemmas. Rataverkon rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tehtävien maaperän pilaantuneisuusselvitysten avulla voidaan ehkäistä aikaisemmasta toiminnasta mahdollisesti aiheutuneiden päästöjen vaikutusta pohjaveden laatuun. Säännöllisten pohjavesitarkkailujen toteutuksen ohella tulisi kiinnittää huomiota tarkkailuohjelmien sisältöön. Pohjavesitarkkailujen kehittämisessä keskeisiä huomioitava seikkoja ovat mm. tarkkailupisteiden oikea sijainti, tarkkailtavien alkuaineiden/yhdisteiden valinta, näytteenottoajankohdat ja tarkkailutiheys sekä aikaisempien tarkkailutulosten arviointi sekä huomioonottaminen seurantaohjelmien päivittämisessä.

Onnettomuustilanteisiin varautumista kehittämällä voidaan osaltaan parantaa rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintaa. Ensimmäisenä vaiheena onnettomuustilanteisiin varautumisen kehittämisessä on yhteystietojen vaihto sekä niiden ajan tasalla pitäminen eri toimijoiden ja sidosryhmien välillä (pelastuslaitokset, VR Osakeyhtiö, RHK, vesilaitokset). Pohjaveden laatua vaarantavissa onnettomuustilanteissa ensiarvoisen tärkeää on torjuntatoimenpiteiden nopea käynnistäminen, mitä edesauttaa yhteydenpidon nopeus eri toimijoiden välillä. Pelastus- ja torjuntatoiminnan kannalta olisi tärkeää, että pohjavesialueen eri osien merkitys vedenhankinnan kannalta tiedostettaisiin onnettomuustilanteessa. Tämän vuoksi pohjavettä vaarantavissa onnettomuuksissa tulisi saada paikalle pelastustoiminnan alkuvaiheessa pohjavesiasiantuntija tilanteen vaarallisuuden arvioimiseksi sekä torjuntatoimenpiteiden suunnittelemiseksi. Tärkeää on saada paikalle nopeasti myös torjuntakalustoa (mm. maansiirtokalustoa). Tieto maaperään päässeen haitta-aineen ominaisuuksista sekä sen käyttäytymisestä pohjavedessä on myös tärkeä tieto pelastustoimenpiteiden kannalta. Vaarallisten aineiden kuljetusmäärissä ei tyypillisesti tapahdu merkittäviä muutoksia, mikä tulisi ottaa huomioon pelastussuunnitelmia laadittaessa. Tällä tavoin rataosuudella kuljettavien vaarallisten aineiden ominaisuudet ja käyttäytyminen maaperässä ja pohjavedessä voitaisiin huomioida jo onnettomuustilanteisiin varautumisessa.

Suomen rataverkolla ja siten myös pohjavesialueilla on edelleen runsaasti tasoristeyskohteita. Tällä hetkellä valtion rataverkolla on yhteensä noin 3500 tasoristeystä. Viima aikoina valtion radoilta on poistettu vuosittain keskimäärin noin 50 tasoristeystä. Poistettavien tasoristeysten valintaan vaikuttavat mm. tasoristeuksen vaarallisuus, rataosien ajoittumiset, nopeuksien noston tarve, vaarallisten aineiden kuljetukset rataosuudella sekä Tiehallinnon ja kuntien intressit. Tässä työssä laadittujen pohjavesiriskinarvioiden tuloksia hyödyntämällä poistettavien tasoristeysten valinnassa voidaan osaltaan vähentää pohjaveteen kohdistuvia riskejä.

Riskinarviointien perusteella esitettyjen toimenpidesuositusten toteutumisen seuraamiseksi on esitetty perustettavaksi seurantaryhmät, joihin kuuluvat edustajat alueellisesta ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmien kokoonkutsujana toimii Ratahallintokeskus. Riskinarviointi on esitetty päivitettäväksi viiden vuoden kuluttua. Tällöin mahdolliset muutokset mm. pohjavesialueluokituksissa sekä rautateiden kuljetusmäärissä tulevat huomioiduksi.

Rataverkon pohjavesiriskinarvioinnin avulla voidaan edistää pohjaveden suojelua sekä tietoisuutta mahdollisista riskeistä ja riskikohteista. Tällä tavalla olemassa olevat riskit voidaan huomioida nykyisessä toiminnassa ja riskienhallintatoimenpiteiden suunnittelussa sekä ehkäistä uusien riskitoimintojen sijoittamista pohjavesialueille.



**LÄHTEET**

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

Ratahallintokeskus, 2008. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisu A 9/2008.

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



# Rataverkon pohjavesialueet Länsi-Suomen ympäristökeskus

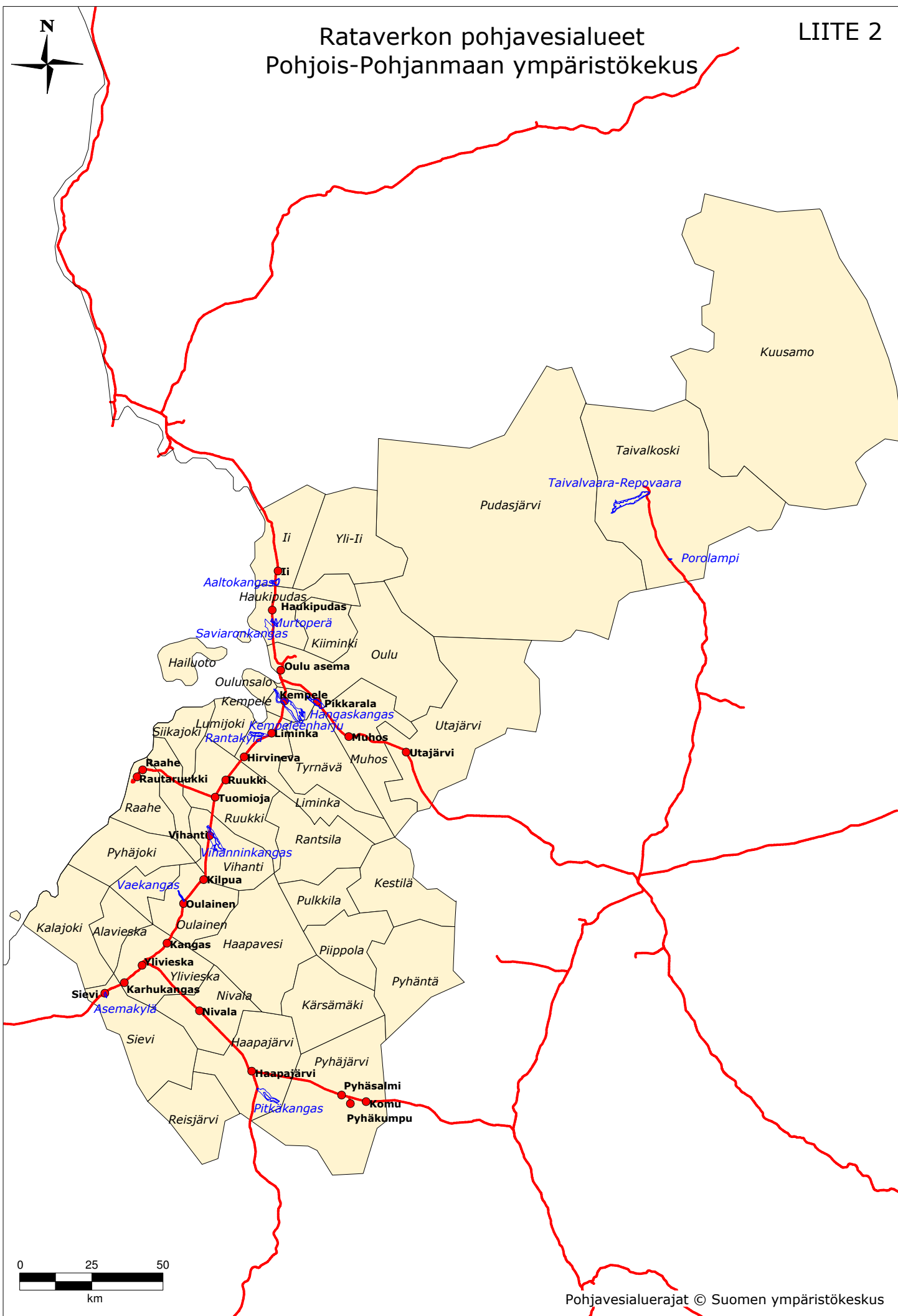
LIITE 1





# Rataverkon pohjavesialueet Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus

LIITE 2











## I-vaiheen riskinarviointi

### Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

Pohjavesialueen nimi	Pääsjaintikunta	Muu merkittävä kohde								Muu merkittävä kohde tai toiminta	Kokonaispisteet	Jatkotoimenpiteet
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Patamäki	Kokkola	5	3	2	2	3	1	2	1		360	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (kiireellinen)
Narikka	Kannus	5	3	1	2	3	1	2	1		180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Riippa	Kokkola	5	3	1	2	3	1	2	1		180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Koskenkorva	Ilmajoki	5	2	2	1	2	2	2	1		160	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Hysalhedet	Uusikaarlepyy	5	3	1	2	2	1	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Gunnarskangan A	Uusikaarlepyy	5	3	1	2	2	1	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Eskolanharju	Kannus	3	3	1	2	3	1	2	1		108	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Kylänvuori	Kurikka	5	3	1	1	2	2	1	1		60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Salonmäki A	Ilmajoki	5	2	1	1	2	2	1	1		40	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Överbyggåsen	Kruunupyö	5	2	1	2	2	1	1	1		40	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Vanha Vaasa	Vaasa	5	2	1	1	1	2	2	1		40	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Vedenoja	Vähäkyrö	5	2	1	1	2	2	1	1		40	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Hedet	Pedersöre	3	3	1	2	2	1	1	1		36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Nääsinsalmi	Ahtäri	3	3	1	1	1	2	1	1		18	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kivistönmäki	Seinäjo	5	1	1	1	1	2	1	1		10	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä



## I-vaiheen riskinarviointi

### Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

Pohjavesialueen nimi	Pääsijaintikunta	Pohjavesialueen luokitus								Muu merkittävä kohde tai toiminta	Kokonaispisteet	Jatkotoimenpiteet
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Asemakylä	Sievi	5	3	2	2	3	1	2	1		360	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (kiireellinen)
Vihanninkangas	Vihanti	5	3	2	2	2	1	2	1		240	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Vaekangas	Oulainen	5	2	2	2	2	1	2	1		160	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Hangaskangas	Oulu	5	3	1	2	2	1	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Kempeleenharju	Kempele	5	3	1	2	2	1	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Rantakylä	Liminka	5	2	1	2	2	1	2	1		80	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Antinkangas	Raahe	5	3	1	1	2	1	2	1		60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Pitkäkangas	Haapajarvi	5	3	1	1	1	3	1	1		45	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Taivalvaara-Repovaara	Taivalkoski	5	3	1	1	1	3	1	1		45	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Aaltokangas	Ii	5	3	1	1	2	1	1	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Palokangas-Selänmäki A	Raahe	5	3	1	1	2	1	1	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Saviaronkangas	Haukipudas	5	2	1	1	2	1	1	1		20	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Porolampi	Taivalkoski	5	1	1	1	1	3	1	1		15	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Murtopeä	Haukipudas	1	3	1	1	2	1	1	1		6	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä



## I-vaiheen riskinarviointi

### Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

Pohjavesialueen nimi	Pääsjaintikunta	Pohjavesialueen luokka								Muu merkittävä kohde tai toiminta	Kokonaispisteet	Jatkotoimenpiteet
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Hanko	Hanko	5	3	2	1	2	2	2	1		240	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Hyvinkää	Hyvinkää	5	3	2	2	2	1	2	1		240	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Karjaa A	Raasepori	5	3	2	1	2	2	2	1		240	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Karjaa B	Raasepori	5	3	2	1	2	2	2	1		240	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Valkealähde	Vantaa	5	3	1	3	2	1	2	1		180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Lohjanharju B	Lohja	5	2	2	1	2	2	2	1		160	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Nordanå	Sipoo	5	2	1	1	4	2	2	1		160	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Sandö-Grönvik	Hanko	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Isolähde	Hanko	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Lappohja	Hanko	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Noppo	Hyvinkää	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Kirkniemi	Lohja	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Meltola-Mustio A	Raasepori	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Meltola-Mustio B	Raasepori	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Meltola-Mustio C	Raasepori	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Björknäs	Raasepori	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Skogby	Raasepori	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Ekerö	Raasepori	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Koivukylä	Vantaa	5	2	1	3	2	1	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Nummelanharju	Vihti	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Selkin asema	Vihti	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Andersby	Liljendal	5	3	1	1	1	3	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Valko	Loviisa	5	3	1	1	1	3	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Panimonmäki	Pernaja	5	3	1	1	1	3	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Lohjanharju A	Lohja	5	2	1	1	2	2	2	1		80	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Porvoo B *	Porvoo	5	2	2	1	1	2	2	1		80	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Karjaa C	Raasepori	5	2	1	1	2	2	2	1		80	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Nikkilä	Sipoo	5	2	1	1	4	2	1	1		80	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Myllylä	Järvenpää	5	3	1	1	4	1	1	1		60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kiljava	Nurmijärvi	5	1	1	1	2	2	2	1		40	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Rajamäki	Nurmijärvi	5	1	1	1	2	2	2	1		40	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Trollböle	Raasepori	5	2	1	1	2	2	1	1		40	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Ollisbacka	Sipoo	5	1	1	1	4	2	1	1		40	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Myllyharju	Loviisa	3	2	1	1	1	3	2	1		36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Brödtorpåsen	Raasepori	5	3	1	1	2	1	1	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Leksvall A	Raasepori	3	2	1	1	2	2	1	1		24	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Ukinvaha	Vihti	3	1	1	1	2	2	2	1		24	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Palopuro	Hyvinkää	5	1	1	2	2	1	1	1		20	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Storgård	Inkoo	5	2	1	1	1	1	2	1		20	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Järvenpää	Järvenpää	5	1	1	2	2	1	1	1		20	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Forsby	Raasepori	5	2	1	1	2	1	1	1		20	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Brödtorp A	Raasepori	3	3	1	1	2	1	1	1		18	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Nummi	Mäntsälä	1	3	1	1	4	1	1	1		12	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Pukinkallio	Mäntsälä	1	3	1	1	4	1	1	1		12	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Taipale	Mäntsälä	1	3	1	1	4	1	1	1		12	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Vars A	Inkoo	5	2	1	1	1	1	1	1		10	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Nikus	Siuntio	5	1	1	1	1	1	2	1		10	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kuckubacken	Liljendal	1	2	1	1	1	3	1	1		6	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Pehkusuo B	Raasepori	1	3	1	1	2	1	1	1		6	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Göks	Siuntio	3	1	1	1	1	1	1	1		3	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Grännes	Siuntio	1	1	1	1	1	1	1	1		1	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä

\* Poistettu pohjavesialueuokituksista vuonna 2009



## II-vaiheen riskinarviointi, yhteenveto

### Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

<i>Pohjavesialue</i>	<i>Ratakilo- metriluku</i>	<i>Ratapiha/ Liikennepaikka</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>Sijainti- riski (yht.)</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>Päästö- riski (yht.)</i>	<i>Riski- pisteet (yht.)</i>	<i>Riski- luokka (A-D)</i>	<i>Riskin suuruus</i>
Patamäki	008-546		1	3	3	2	2	1	1	4	12	D	hyvin pieni
	008-547		2	3	6	2	2	1	1	4	24	D	hyvin pieni
	008-548		2	3	6	2	2	1	1	4	24	D	hyvin pieni
	416-552		3	3	9	2	2	1	2	8	72	C	vähäinen
	416-553		3	3	9	2	2	1	1	4	36	D	hyvin pieni
	416-554		2	3	6	2	2	1	2	8	48	D	hyvin pieni
		Ykspihlaja	2	3	6	2	3	3	2	36	216	B	kohtalainen
Riippa	008-579	-	1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	008-580	-	2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	008-581	-	2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
Koskenkorva	441-442	Koskenkorva	2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
Hysalhedet	008-506		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
	008-507		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	008-508	Kovjoki	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen
	008-509		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
Gunnarskangan	008-488		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	008-489		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	008-490		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
Eskolanharju	008-603	Eskola	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
	008-604		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
Narikka	008-587		3	3	9	1	2	1	2	4	36	D	hyvin pieni





**II-VAIHEEN RISKINARVIOT****Länsi-Suomen ympäristökeskus**

PATAMÄKI, KOKKOLA .....	2
RIIPPA, LOHTAJA .....	9
NARIKKA, KANNUS .....	13
KOSKENKORVA, ILMAJOKI.....	17
HYSALHEDET, UUSIKAARLEPYYY .....	23
GUNNARSKANGAN A, UUSIKAARLEPYYY .....	28
ESKOLANHARJU, KANNUS .....	33

**PATAMÄKI, KOKKOLA****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 416-552–416-554**  
**008-546–008-548**  
**Ykspihlajan väliratapiha**

**Pohjavesialue: Patamäki (1027251)**  
 Alueluokka: I  
 Kokonaispinta-ala: 25,51 km<sup>2</sup>  
 Muodostumisalueen pinta-ala: 19,84 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Patamäen pohjavesialueelle sijoittuu Seinäjoki–Kokkola-radan osuus 008-546–008-548 sekä Kokkola–Ykspihlaja-radan osuus 416-552–416-554. Lisäksi pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsee Ykspihlajan väliratapiha. Riskipisteytyksen perusteella Ykspihlajan väliratapihan riskiluokka on määritelty kohtalaiseksi. Rataosuuden 416–552 riskiluokka on määritelty vähäiseksi. Muiden rataosuuksien riskiluokka on määritelty hyvin pieneksi.

*Taulukko 1. Patamäen 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
008-546		1	3	3	2	2	1	1	4	12	D	hyvin pieni
008-547		2	3	6	2	2	1	1	4	24	D	hyvin pieni
008-548		2	3	6	2	2	1	1	4	24	D	hyvin pieni
416-552		3	3	9	2	2	1	2	8	72	C	vähäinen
416-553		3	3	9	2	2	1	1	4	36	D	hyvin pieni
416-554		2	3	6	2	2	1	2	8	48	D	hyvin pieni
	Ykspihlaja	2	3	6	2	3	3	2	36	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 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

Patamäen pohjavesialue on osa harjujaksoa, joka kulkee Kokkolasta Kruunupyyn ja Kaustisten kautta Veteliin. Kokkolan ratapihalta Ykspihlajaan sekä etelään kohti Seinäjokea suuntautuvat rataosuudet kulkevat pohjavesialueen poikki. Kokkola–Seinäjoki-rata kulkee Patamäen pohjavesialueella noin 2,1 kilometriä, josta pohjaveden muodostumisaluetta on noin 1,7 kilometriä. Kokkolan ja Ykspihlajan välinen rataosa kulkee pohjavesialueella noin 2,6 kilometriä, josta pohjaveden muodostumisaluetta on noin 1,9 kilometriä. Ykspihlajan väliratapihan pohjoisosa sijaitsee pohjavesialueella ja sen eteläosa pohjavesialueen ulkopuolella. Pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsee lisäksi teollisuusalueelle johtavia yksityisraiteita. Kokkolan ratapiha sijaitsee pohjavesialueen itäpuolella pohjavesialuerajauksen ulkopuolella.

Maaperä rata-alueella on suurimmaksi osaksi hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Pohjavedenpinta on alueella lähellä maanpintaa, keskimäärin alle viiden metrin syvyydessä. Pohjavesialueella on jonkin verran pohjavesilammikoita. Kokkolasta etelään kohti Seinäjokea kulkeva rataosuus kulkee yhden pohjavesilammikon poikki.



*Kuva 1. Ratalinja kulkee Patamäen pohjavesialueella osittain pohjavesilammikoiden poikki.*

Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden virtaus suuntautuu luonnontilassa pohjoiseen kohti Pohjanlahtea, jonne pohjavesi purkautuu. Vedenotto Patamäen vedenottamosta vaikuttaa alueella pohjaveden virtausolosuhteisiin. Vedenottotilanteessa pohjaveden virtaus suuntautuu Patamäen vedenottamolle sekä etelästä että pohjoisesta. Patamäen vedenottamon eteläpuolella pohjavettä purkautuu Rosundbäcken-ojaan.

Patamäen pohjavesialueella sijaitsevat Patamäen, Galgåsenin sekä Saarikankaan vedenottamot. Patamäen vedenottamo on Kokkolan kaupungin päävedenottamo. Patamäen vedenottamon alueelta on otettu vettä vuodesta 1908 alkaen. Patamäen vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa, noin 150 metrin etäisyydellä ratalinjasta. Vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vuonna 1972 myöntämä lupa 12 000 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Vedenottamolla on 15 siiviläputki-kaivoa, joista viisi vanhinta on poistettu käytöstä. Vuoden 2008 aikana otetaan käyttöön

kaksi uutta siiviläputkikaivoa. Patamäen keskimääräinen vedenottomäärä vuonna 2007 oli noin 6 730 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamon antoisuutta voidaan tarvittaessa lisätä imeyttämällä tekopohjavettä Patamäessä sijaitseviin imeytysaltaisiin.

Galgåsenin vedenottamo sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä ratalinjasta. Vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vuonna 1972 myöntämä lupa 1 500 m<sup>3</sup>/d:n suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Ottamo toimi 1980- ja 1990-luvuilla varavedenottamona, mutta on nykyään kokonaan poistettu käytöstä. Saarikankaan vedenottamo rakennettiin varavedenottamoksi vuonna 1995. Vedenottamolla on yksi siiviläputkikaivo. Vedenottamolla esiintyy kohonneita rauta- ja humuspitoisuuksia. Saarikankaalta otettiin vettä vuonna 2007 keskimäärin 390 m<sup>3</sup>/d.

Patamäen, Saarikankaan ja Galgåsenin vedenottamot sijaitsevat yhteisellä suoja-alueella, joka perustettiin vuonna 1990. Suoja-aluemääräyksiin tehtiin muutoksia vesiylioikeudessa vuonna 1991. Vedenottamoilla on yhteinen kaukosuojavyöhyke. Patamäen ja Saarikankaan vedenottamoilla on erilliset lähisuojavyöhykkeet. Kokkolasta Ykspihlajaan johtava rataosuus kulkee Patamäen vedenottamon lähisuojavyöhykkeen läpi.

### **3 Päästöriskikuvaus**

Patamäen pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vaarallisia aineita noin 0,434 miljoonaa tonnia vuodessa (2007). Merkittävin osa (0,366 miljoonaa tonnia) vaarallisten aineiden kuljetuksista koostuu syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden (VAK 3) kuljetusmäärä on 0,003 miljoonaa tonnia.

Kokkolan ratapiha toimii alueen keskusratapihana ja junanmuodostuspaikkana. Ratapiha palvelee erityisesti Kokkolan ja Pietarsaaren teollisuuden ja satamien kuljetuksia. Kokkolan ratapihalta erkanelee noin neljän kilometrin pituinen sähköistämätön rataosa Ykspihlajan satamaan. Lisäksi teollisuusalueille johtaa yksityisraiteita. Ykspihlajassa on Ratahallintokeskuksen omistama väliratapiha, joka koostuu kuudesta sivuraiteesta.



*Kuva 2. Ykspihlajan väliratapiha sijaitsee Patamäen pohjavesialueen luoteisreunalla.*

Ykspihlajaan kuljetetaan mm. Pyhäsalmen kaivokselta pyriittiä (rikkikiisua) sekä sinkkirikastetta. Siilinjärveltä kuljetetaan fosforihappoa suorina junina Ykspihlajaan Kemiralle sekä rikkihappoa Kemiralla Ykspihlajasta Siilinjärvelle. Ykspihlajaan kuljetetaan lisäksi mm. kalisuolaa Venäjältä Kemiralle sekä kuparirikastetta, sahatavaraa ja muuta puutavaraa satamaan. Ykspihlajasta viedään mm. ammoniakkaa ja raakapuuta.

Kokkolasta etelään kohti Seinäjokea kulkeva rataosuus on Patamäen pohjavesialueen kohdalla suoraa rataosuutta. Mahdollinen maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi olla mahdollista lähinnä suistumisonnettomuuden seurauksena. Pohjaveden laatua uhkaavan suistumisonnettomuuden todennäköisyyttä voidaan kuitenkin pitää hyvin pienenä.

Merkittävin riski mahdollisen päästön kulkeutumisesta vedenottamolle on Kokkolan ja Ykspihlajan välisellä rataosalla 416-552–416-554, joka sijoittuu Patamäen vedenottamon valuma-alueelle. Maaperä on tällä kohdalla hyvin vettä johtavaa ja pohjavedenpinta lähellä maanpintaa (<5 m). Lisäksi virtausmatka vedenottamolle on lyhyt. Päästön todennäköisyyttä voidaan kuitenkin pitää pienenä, koska varsinaisia riskitoimintoja kyseiselle rataosuudelle ei sijoitu.

Kokkolasta Ykspihlajaan johtavalla rataosalla on kaksi tasoristeystä. Lisäksi Ykspihlajan väliratapihan pohjoispuolisella osalla on kaksi tasoristeystä. Osa tasoristeyksistä on vilkkaasti liikennöityjä. Kokkolasta Ykspihlajaan kulkevalle rataosuudelle sijoittuu vaihtoraiteita pohjavesialueen itä- ja länsireunalla. Mahdollinen maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi tapahtua lähinnä suistumisonnettomuuden seurauksena.

Päästöriskin kannalta merkittävimpana pohjavesialueelle sijoittuvista rataosuuksista voidaan pitää Ykspihlajan väliratapihaa, joka sijoittuu pohjavesialueen länsireunalle. Pohjaveden luontainen virtaus suuntautuu tällä alueella kohti pohjois-koillista, jossa ei ole pohjaveden käyttökohteita. Mikäli pohjavettä pumpataan suurella teholla Patamäen vedenottamosta, pohjaveden virtaus ratapiha-alueelta Patamäen vedenottamolle voi olla mahdollinen.

Seinäjoki–Oulu-ratahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty pilaantuneen maan riskikohteita kyseisellä rataosuudella kirjallisen aineiston, kohdekäyntien sekä haastatteluiden avulla. Patamäen pohjavesialueella ei ole tiedossa olevia aikaisempaan toimintaan tai onnettomuustapauksiin liittyviä pilaantuneen maaperän riskikohteita.

Patamäen pohjavesialueelle sijoittuu rautatiekuljetusten lisäksi runsaasti eri toimintoihin liittyviä riskikohteita, joista aiheutuu riskiä pohjaveden laadulle. Yksityisraiteiden sekä rata-alueen ulkopuolisten toimintojen osalta vastuu päästöjen ennaltaehkäisemisestä ja riskeihin varautumisesta on toiminnanharjoittajilla.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Patamäen vedenottamon kohdalta (Niittykatu) Ykspihlajaan päin on rakennettu kevyt pohjaveden suojaus (pituus 1230 m). Suojaus koostuu muovikalvosta sekä yhden metrin paksuisesta moreenikerroksesta. Moreenikerroksen leveys on viisi metriä radan molemmilla puolilla. Ykspihlajan ratapiha-alueelle rakennettujen uusien raiteiden kohdalle pohjavesialuerajauksen sisäpuolelle on rakennettu pohjavesisuojaus. Pohjavesisuojaus tiivistysrakente on toteutettu bentoniittimatolla.

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. Kokkolan ratapihalle ja Ykspihlajan väliratapihalle on tekeillä turvallisuusselvitys. Turvallisuusselvitykseen sisältyy mm. pelastussuunnitelma ja riskikartoitus. Turvallisuusselvitys tarkistetaan kolmen vuoden välein.

Pohjavesialueella ei ole tällä hetkellä Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa. Pohjavesialueelle on tekeillä pohjaveden yhteistarkkailuohjelma.

Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

## 5 Toimenpidesuosituks

- Ykspihlajan väliratapiha-alueen huomioiminen Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailuohjelman laadinnassa (Kokkolan kaupunki, Ratahallintokeskus).
- Pohjaveden virtausyhteyden selvittäminen Ykspihlajan väliratapiha-alueelta Patamäen vedenottamolle.
- Ykspihlajan väliratapiha-alueella ei tulisi seisottaa kemikaalisäiliövaunuja mahdollisten tihkuvuotojen välttämiseksi (VR, Ratahallintokeskus).
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Patamäen vedenottamolle tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteessa (Kokkolan Vesi).
- Mahdollisissa rataverkon rakennus- ja kunnostustoimenpiteissä tulee huomioida paikalliset pohjavesiolosuhteet selvittämällä pohjavedenpinnan korkeus ja maaperän rakenne ennen syvempien kaivantojen tekemistä (Ratahallintokeskus).
- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten turvallisuutta tulisi kehittää mahdollisuuksien mukaan.
- Rata-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).

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

## 6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

FCG Planeko Oy, 2008. Ykspihlajan väliratapiha, pohjavesisuojuukset. leissuunnitelma. Ratahallintokeskus.

Geobotnia Oy, 2006. Patamäen pohjavesialueen virtausmallinnus ja puolustusvoimien varikkoalueen rakentamisen pohjavesivaikutusten arviointi. Senaatti-kiinteistöt ja Kokkolan kaupunki.

Geologian tutkimuskeskus, 1987. Ytterbrätö, maaperäkarta, 1:20 000, lehti 2322 10.

Geologian tutkimuskeskus, 1987. Kokkola, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 2322 11.

Iikkanen, P., Kosonen, T., Mähönen, N. & Rautio, J. 2007. Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisu A5/2007.

Kokkolan kaupunki, 2008. Patamäen pohjavesialueen suojeleusuunnitelma, luonnos 4.4.2008.

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

Orvomaa, M., 2008. Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristö 40/2008.

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radan palvelutason parantaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Alueella tehtiin maastotarkastelu 4.11.2008. Arvioinnissa on lisäksi käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä. Arviointia voidaan kuitenkin tarkentaa uusien tutkimustulosten myötä (mm. Patamäen pohjavesialueen geologinen rakenneselvitys).

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 18.11.2008 Kokkolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Patamäen, Riipan, Narikan, Koskenkorvan, Hysalhedetin, Gunnarskanganin (A) ja Eskolanharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Terho Pylkkänen, apulaispelastuspäällikkö

Ismo Ojala, palomestari

Pentti Haapala, ylitarkastaja

Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija

Michael Hagström, ympäristöpäällikkö

Ben Ingman, käyttöpäällikkö

Ilpo Nurminiemi, alueisännöitsijä

Risto Röman, projektipäällikkö

Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö

Pekka Onnila, hydrogeologi

Keski-Pohjanmaan ja

Pietarsaaren alueen pelastuslaitos

Pohjanmaan pelastuslaitos

Ratahallintokeskus

Ratahallintokeskus

Kokkolan kaupunki

Uudenkaarlepyyn kaupunki

Pöyry CM

Oy VR-Rata Ab

Ramboll Finland Oy

Ramboll Finland Oy



**RIIPPA, LOHTAJA****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 008-579–008-581****Pohjavesialue: Riippa (1042952)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 6,49 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 3,55 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

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

*Taulukko 2. Riipan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.*

Ratakilometriluku	Ratapiha/Liikenne- paikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
008-579	-	1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
008-580	-	2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
008-581	-	2	3	6	1	2	1	2	4	24	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**

Riipan pohjavesialue muodostuu luode-kaakko-suuntaisesta pitkittäisharjusta. Harjun ydinosa on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Harjun liepeillä esiintyy hienorakeisempia rantakerrostumia. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta kohti luodetta. Pohjavettä purkautuu pohjavesialueen luoteisosassa Ruunasuon ojiin.

Rata kulkee pohjavesialueella noin 1,8 kilometriä, josta pohjaveden muodostumisaluetta on noin 1,5 kilometriä. Kälviän vesiosuuskunnan Riipan vedenottamo sijaitsee ratalinjan luoteispuolella noin 0,7 kilometrin päässä. Riipan vedenottamo sijaitsee pohjaveden virtaukseen nähden ratalinjan alapuolella. Vuonna 2007 Riipan vedenottamolta otettiin vettä keskimäärin 380 m<sup>3</sup>/d.

Maaperä rata-alueella on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa (< 10 m). Mahdollisen päästön tapahtuessa kulkeutumiskäytännön pohjaveteen on siten huomattava.

### **3 Päästöriskikuvaus**

Riipan pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,434 milj. tonnia. Suurimman osan tästä muodostivat (0,366 milj. tonnia) syövyttävien aineiden kuljetukset (VAK 8).

Pohjavesialueen itäreunalla on yksityistien tasoristeys. Tasoristeys on varustettu puoli-puomeilla. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen (Ratahallintokeskus, 2.5.2008) mukaan kyseessä on kohtalaisen turvallinen tasoristeys. Tasoristeys tullaan todennäköisesti poistamaan vuoden 2014 loppuun mennessä.

Mahdollinen maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi olla mahdollista suistumisonnettomuuden seurauksena. Onnettomuus voisi olla lähinnä kemikaalijunan ja raskaan ajoneuvon yhteentörmäys tasoristeyksessä, minkä seurauksena vaunuja kaatuisi ja rikkoutuisi ja vaarallista kemikaalia pääsisi vuotamaan maaperään. Edellä kuvatus onnettomuuden todennäköisyyttä voidaan kuitenkin pitää hyvin pienenä.

Seinäjoki–Oulu-ratahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty pilaantuneen maan riskikohteita kyseisellä rataosuudella kirjallisen aineiston, kohdekäyntien sekä haastatteluiden avulla. Riipan pohjavesialueella ei ole tiedossa olevia aikaisempaan toimintaan tai onnettomuustapauksiin liittyviä pilaantuneen maaperän riskikohteita.

### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Vuonna 2003 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Seinäjoki–Oulu-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Riipan pohjavesialueella sijaitsevan Kaakkurin tasoristeyksen osalta toimenpiteenä on esitetty näkemien raivausta sekä tasoristeyksen poistamista. Näkemien raivaus tasoristeyksessä on toteutettu. Seinäjoki–Oulu-rataosan palvelutason parantamiseen sisältyy kaikkien tasoristeysten poisto pitkällä aikavälillä.

## 5 Toimenpidesuositukset

- Pohjavedenpinta on alueella lähellä maanpintaa ja Riipan vedenottamo sijaitsee lähellä ratalinjaa. Tämä tulee huomioida alueella tehtävissä rakennus- ja kunnostustoimenpiteissä arvioimalla mahdolliset pohjavesivaikutukset rakentamisen suunnittelun yhteydessä.
- Riipan vedenottamolle tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteissa (vesilaitos).
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

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

## 6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radan palvelutason parantaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Arvioinnissa on lisäksi käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä. Riskinarviointia voidaan kuitenkin tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä koskien maaperän laatua ja pohjavedenpinnan korkeutta.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 18.11.2008 Kokkolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Patamäen, Riipan, Narikan, Koskenkorvan, Hysalhedetin, Gunnarskanganin (A) ja Eskolanharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Terho Pylkkänen, apulaispelastuspäällikkö

Ismo Ojala, palomestari

Pentti Haapala, ylitarkastaja

Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija

Michael Hagström, ympäristöpäällikkö

Ben Ingman, käyttöpäällikkö

Ilpo Nurminiemi, alueisännöitsijä

Risto Röman, projektipäällikkö

Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö

Pekka Onnila, hydrogeologi

Keski-Pohjanmaan ja

Pietarsaaren alueen pelastuslaitos

Pohjanmaan pelastuslaitos

Ratahallintokeskus

Ratahallintokeskus

Kokkolan kaupunki

Uudenkaarlepyyn kaupunki

Pöyry CM

Oy VR-Rata Ab

Ramboll Finland Oy

Ramboll Finland Oy

**NARIKKA, KANNUS****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 008–587****Pohjavesialue: Narikka (1021701)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 0,95 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 0,44 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Narikan pohjavesialueelle sijoittuva rataosuus on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni riski).

*Taulukko 3. Narikan pohjavesialueelle sijoittuvan rataosuuden riskipisteet sekä riskiluokka.*

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
008-587	-	3	3	9	1	2	1	2	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 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**

Narikan pohjavesialue on osa Viirrejoen laaksossa kulkevaa katkonaista pitkittäis-harjujaksoa. Hyvin vettä johtavat hiekka- ja sorakerrokset esiintyvät harjun ydinosissa. Harjun reunaosissa esiintyy lähinnä hiekkaa ja silttiä. Harjua reunustavat suo- ja pelto-alueet.

Pohjavesialueen pohjoisosassa ratalinjan eteläpuolella sijaitsee Kannuksen vesiosuuskunnan Roikolan vedenottamo. Vedenottamolla on kaksi kuilukaivoa. Vedenottamolla on vesioikeuden myöntämä lupa 450 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Vuonna 2007 Roikolan vedenottamon keskimääräinen ottomäärä oli noin 85 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamon antoisuutta on ajoittain lisätty imeyttämällä tekopohjavettä vedenottamon eteläpuolella olevaan lammikkoon.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjussa etelästä pohjoiseen. Pumpattaessa vettä Roikolan vedenottamosta suurella teholla voi olla mahdollista, että pohjaveden virtaus

suuntautuu rata-alueelta Roikolan vedenottamolle. Pohjavedenpinta rata-alueella on lähellä maanpintaa, alle viiden metrin syvyydellä.

### **3 Päästöriskikuvaus**

Narikan pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusten määrä vuonna 2007 oli 0,434 milj. tonnia. Suurimman osan tästä muodostivat (0,366 milj. tonnia) syövyttävien aineiden kuljetukset (VAK 8).

Pohjavesialueen keskiosissa, pohjaveden muodostumisalueen reunalla on viljelystien tasoristeys. Tasoristeyksessä ei ole puomeja. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksessa (Ratahallintokeskus, 2.5.08) tasoristeys on arvioitu kohtalaisen turvalliseksi.

Mahdollinen maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi olla mahdollista suistumisonnettomuuden seurauksena. Onnettomuus voisi olla lähinnä kemikaalijunan ja raskaan ajoneuvon yhteentörmäys tasoristeyksessä, minkä seurauksena vaunuja kaatuisi ja rikkoutuisi ja vaarallista kemikaalia pääsisi vuotamaan maaperään. Edellä kuvatun onnettomuuden todennäköisyyttä voidaan kuitenkin pitää hyvin pienenä, koska liikenne tasoristeuksen yli on hyvin vähäistä.

Seinäjoki–Oulu-ratahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty pilaantuneen maan riskikohteita kyseisellä rataosuudella kirjallisen aineiston, kohdekäyntien sekä haastatteluiden avulla. Narikan pohjavesialueella ei ole tiedossa olevia aikaisempaan toimintaan tai onnettomuustapauksiin liittyviä pilaantuneen maaperän riskikohteita.

### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Vuonna 2003 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Seinäjoki–Oulu-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Narikan pohjavesialueella sijaitsevan Takalon tasoristeuksen osalta toimenpiteenä on esitetty näkemien raivausta sekä tasoristeuksen poistamista. Näkemien raivaus tasoristeyksessä on toteutettu. Seinäjoki–Oulu-rataosan palvelutason parantamiseen sisältyy kaikkien tasoristeysten poisto pitkällä aikavälillä.

## 5 Toimenpidesuositukset

- Roikolan vedenottamalla esitetään tehtäväksi kertaluonteinen pohjaveden laadun tutkimus, jossa selvitetäisiin mahdollinen torjunta-aineiden esiintyminen.
- Pohjavedenpinta on alueella lähellä maanpintaa ja Roikolan vedenottamo sijaitsee lähellä ratalinjaa. Tämä tulee huomioida alueella tehtävissä rakennus- ja kunnostustoimenpiteissä arvioimalla mahdolliset pohjavesivaikutukset rakentamisen suunnittelun yhteydessä haitallisten pohjavesivaikutusten välttämiseksi.
- Pohjavesialueella sijaitsevan tasoristeyksen turvallisuutta tulisi parantaa tai poistaa tasoristeys kokonaan.
- Roikolan vedenottamolle tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteessa (vesilaitos).
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

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

## 6 Lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T, Seise, A. & Ritari, E., 2004. Tasoristeysten turvallisuus Seinäjoki–Oulurataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE742/04.

Maa ja Vesi Oy, 1991. Hietakankaan, Polehenmäen ja Narikan suoja-alue suunnitelmat. Kannuksen vesiosuuskunta.

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radnan palvelutason parantaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Kannuksen vesiosuuskunnan internet-sivusto: <http://www.kvesi.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötiedot ovat

riskinarvioinnin kannalta riittävät. Arviointia voidaan kuitenkin tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 18.11.2008 Kokkolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Patamäen, Riipan, Narikan, Koskenkorvan, Hysalhedetin, Gunnarskanganin (A) ja Eskolanharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Terho Pylkkänen, apulaispelastuspäällikkö

Ismo Ojala, palomestari

Pentti Haapala, ylitarkastaja

Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija

Michael Hagström, ympäristöpäällikkö

Ben Ingman, käyttöpäällikkö

Ilpo Nurminiemi, alueisännöitsijä

Risto Röman, projektipäällikkö

Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö

Pekka Onnila, hydrogeologi

Keski-Pohjanmaan ja

Pietarsaaren alueen pelastuslaitos

Pohjanmaan pelastuslaitos

Ratahallintokeskus

Ratahallintokeskus

Kokkolan kaupunki

Uudenkaarlepyyn kaupunki

Pöyry CM

Oy VR-Rata Ab

Ramboll Finland Oy

Ramboll Finland Oy



**KOSKENKORVA, ILMAJOKI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 441–442**  
**Koskenkorvan ratapiha**

**Pohjavesialue: Koskenkorva (1014503)**  
Alueluokka: I  
Kokonaispinta-ala: 2,15 km<sup>2</sup>  
Muodostumisalueen pinta-ala: 0,92 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Koskenkorvan pohjavesialueelle sijoittuva rataosuus (441–442) on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen riski).

*Taulukko 4. Koskenkorvan pohjavesialueelle sijoittuvan rataosuuden riskipisteet sekä riskiluokka.*

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
441-442	Koskenkorva	2	3	6	2	3	2	2	24	144	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**

Koskenkorvan pohjavesialue muodostuu koillinen-lounas-suuntaisesta pitkittäis-harjusta, jonka pohjoisosassa siihen liittyy luode-kaakko-suuntainen harjujakso. Pohjavesialueen pohjoisosassa sekä itä- ja länsireunoilla harjun vettä johtavat kerrokset ovat osittain savi-silttikerrosten peitossa.

Ratalinja sekä Koskenkorvan ratapiha sijaitsevat pohjavesialueen pohjoisosassa varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella. Pohjavesialueella kulkevan rataosuuden pituus on noin 0,8 kilometriä. Pohjavedenpinta on ratapiha-alueella noin 10 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Koskenkorvan Altia Oyj:n vedenottamo sijaitsee Koskenkorvan ratapihan eteläpuolella noin 350 metrin päässä. Koskenkorvan vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa (8.10.1971) ottaa pohjavettä 5 000 m<sup>3</sup>/d vuosikeskiarvona sekä

tilapäisesti 7 500 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamolla on viisi siiviläputkikaivoa. Altia Oyj:llä on yhteistyösopimukset veden toimittamisesta Kyrönjokilaakson Vesi Oy:n ja Ilmajoen kunnan kanssa. Verkostojen välille on rakennettu yhdysvesijohdot. Vuonna 2007 Koskenkorvan vedenottamon keskimääräinen vedenottomäärä oli noin 2970 m<sup>3</sup>/d.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjun suuntaisesti kohti pohjoista. Pohjavesi purkautuu Kyrönjokeen. Koskenkorvan vedenottamo sijaitsee pohjaveden virtaukseen nähden rata-alueen yläpuolella. Mikäli pohjavettä pumpataan Koskenkorvan vedenottamolta suurella teholla, voi olla mahdollista, että pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta Koskenkorvan vedenottamolle.



*Kuva 3. Koskenkorvan pohjavesialue rajoittuu pohjoisessa Kyrönjokeen. Kuvassa Kyrönjoen yli kulkeva rautatiesilta.*

### **3 Päästöriskikuvaus**

Koskenkorvan pohjavesialueen poikki kulkeva Seinäjoen ja Kaskisen välinen rataosuus on sähköistämätön ja yksiraiteinen. Rataosalla on ainoastaan tavaraliikennettä. Koskenkorvan pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vuosittainen vaarallisten aineiden kuljetusmäärä on noin 0,018 miljoonaa tonnia (2007), joka muodostuu palavien nesteiden kuljetuksista (VAK 3). Palavien nesteiden kuljetukset ovat pääasiassa etanolia.

Pohjavesialueen itäreunalla on tasoristeys. Tasoristeys on varustettu puomeilla. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen mukaan (Ratahallintokeskus, 11.12.2006)

kyseessä on kohtalaisen turvallinen tasoristeys. Tasoristeys sijoittuu pohjavesialueen reunalle, jossa maan pintaosa on heikosti vettä johtavaa silttiä ja savea. Näin ollen mahdollisen tasoristeysjonnettomuuden aiheuttama päästö ei aiheuta välitöntä riskiä pohjavedelle.

Pohjavesialueella sijaitsee Koskenkorvan teollisuusalue, joka osaltaan vaikuttaa pohjavesialueen päästörisktiin. Teollisuusalueelle johtaa pistoraide Koskenkorvan ratapihalta. Yksityisraiteiden sekä rata-alueen ulkopuolisten toimintojen osalta vastuu päästöjen ennaltaehkäisemisestä ja riskeihin varautumisesta on toiminnanharjoittajilla.



*Kuva 4. Koskenkorvan ratapihalta johtaa pistoraide Altia Oyj:n tehdasalueelle.*



Kuva 5. Koskenkorvan pohjavesialueen itäreunalla sijaitseva tasoristeys.

#### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella on Ilmajoen kunnan, Kyrönjokilaakson Vesi Oy:n sekä Altia Oyj:n vuonna 2005 laatima yhteistarkkailuohjelma, joka käsittää Koskenkorvan vedenottamon lisäksi Koskuslähde I ja Koskuslähde II -vedenottamot, jotka sijaitsevat viereisellä Salonmäen pohjavesialueella. Pohjavedenpintoja mitataan 15 havaintoputkesta neljä kertaa vuodessa sekä pohjaveden laatua tarkkaillaan kerran vuodessa viidestä havaintoputkesta. Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

Altia Oyj:n tehdasalueelle johtavan pistoraitteen lastausalueelle on rakennettu suojaukset. Muita pohjaveden suojausrakenteita rataosuudella ei ole.

Vuonna 2003 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Seinäjoki–Kaskinen-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Koskenkorvan pohjavesialueella sijaitsevan Havuselän tasoristeuksen osalta toimenpiteenä on esitetty näkemien raivausta.

## 5 Toimenpidesuosituks

- Koskenkorvan ratapiha-alueella esitetään tehtäväksi kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys, jonka tulosten perusteella määritellään jatkotarkkailun tarve (Ratahallintokeskus).
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T., Seise, A. & Ritari, E. 2004. Tasoristeysten turvallisuus Seinäjoki–Kaskinen-rataosalla. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE2208/04.

Maa ja Vesi Oy, 2005. Tervahaminan, Salonmäki A ja B:n sekä Koskenkorvan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Pöyry Environment Oy, 2006. Altia Corporation, Koskenkorvan tehtaan laajennus, Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Alueella tehtiin maastotarkastelu 4.11.2008. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä. Arviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä koskien pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua sekä maaperän laatua ratapiha-alueella ja sen ympäristössä.



## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 18.11.2008 Kokkolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Patamäen, Riipan, Narikan, Koskenkorvan, Hysalhedetin, Gunnarskanganin (A) ja Eskolanharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Terho Pylkkänen, apulaispelastuspäällikkö

Ismo Ojala, palomestari

Pentti Haapala, ylitarkastaja

Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija

Michael Hagström, ympäristöpäällikkö

Ben Ingman, käyttöpäällikkö

Ilpo Nurminiemi, alueisännöitsijä

Risto Röman, projektipäällikkö

Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö

Pekka Onnila, hydrogeologi

Keski-Pohjanmaan ja

Pietarsaaren alueen pelastuslaitos

Pohjanmaan pelastuslaitos

Ratahallintokeskus

Ratahallintokeskus

Kokkolan kaupunki

Uudenkaarlepyyn kaupunki

Pöyry CM

Oy VR-Rata Ab

Ramboll Finland Oy

Ramboll Finland Oy

**HYSALHEDET, UUSIKAARLEPY****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 008-506–008-509****Kovjoen asema****Pohjavesialue: Hysalhedet (1089301)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 6,66 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 4,08 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Hysalhedetin pohjavesialueen rataosuus 008-508, jolle sijoittuu Kovjoen asema, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen riski). Muut pohjavesialueen rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni riski).

*Taulukko 5. Hysalhedetin 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
008-506		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
008-507		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
008-508	Kovjoki	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen
008-509		2	3	6	1	2	1	1	2	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 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**

Hysalhedetin pohjavesialue on osa luode-kaakko-suuntaista pitkittäisharjua. Harjun pintaosat ovat pääosin hienoa hiekkaa. Harjun hyvin vettä johtavat, karkeammat hiekka- ja sorakerrokset esiintyvät syvemmillä harjun ydinosissa. Harjua rajautuu suurelta osin pelto- ja suoalueisiin. Kovjoen aseman lounaispuolella kallionpinta nousee pohjavedenpinnan yläpuolella.

Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 3,2 kilometriä, josta pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee noin 1,7 kilometriä. Tutkimusten perusteella pohjavesivyöhykkeen paksuus vaihtelee välillä 10–20 metriä. Pohjavedenpinta on rata-

alueella lähellä maanpintaa, noin 2-5 metrin syvyydellä. Pohjaveden virtaus suuntautuu alueella kaakosta luoteeseen. Pohjaveden pinnankorkeustaso on pohjavesialueen kaakkoisosassa noin +18,5 ja luoteisosassa noin +11,5 m.

Kovjoen asema sijaitsee pohjavesialueen itäreunalla, pohjaveden muodostumisalueella. Radan läheisyydessä on pohjavesilammikoita, jotka ovat syntyneet aikoinaan, kun VR on ottanut hiekkaa ja soraa radan rakentamista ja ylläpitoa varten. Alueelle on laadittu kunnostussuunnitelma lammikoiden täyttämiseksi.



*Kuva 6. Radan läheisyydessä sijaitsee pohjavesilammikoita.*

Pohjavesialueella sijaitsee Kovjoki Vatten Ab:n Hysälhedetin vedenottamon seitsemän vedenottoaivoa. Vedenottamolla on vedenottolupa 3 500 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Viime vuosina vedenottomäärä on ollut keskimäärin noin 3 200 m<sup>3</sup>/d. Kovjoen aseman eteläpuolella rata kulkee vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä noin 800 metrin matkan. Vedenottotilanteessa pohjaveden virtaus suuntautuu Kovjoen aseman alueelta luoteeseen kohti Hysälhedetin vedenottamon kaivoja. Kovjoen aseman eteläpuolella rata-alueen läheisyydessä sijaitsevalle kaivolle pohjaveden virtaus voi suuntautua vedenottotilanteessa. Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsevalle kaivolle pohjaveden virtaus ei suuntaudu rata-alueelta.

Runsas vedenotto on alentanut pohjaveden pintaa luontaisesta tasosta, minkä seurauksena harjua reunustavilta suoalueilta on imeytynyt suoperäisiä vesiä harjuun. Pohjavedessä esiintyy alueella kohonneita rauta-, mangaani- ja sulfaattipitoisuuksia. Lisäksi pohjaveden pH-arvo on alhainen.



### 3 Päästöriskikuvaus

Hysalhedetin pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vuosittainen vaarallisten aineiden kuljetusmäärä on noin 0,070 miljoonaa tonnia (2007). Merkittävin osa (0,041 milj. tonnia) tästä koostuu puristetuista, nesteytetyistä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2). Palavien nesteiden (VAK 3) kuljetusmäärä on noin 0,006 milj. tonnia ja syövyttävien aineiden (VAK 8) kuljetusmäärä noin 0,006 milj. tonnia.

Merkittävin pohjavesiriski alueella liittyy mahdollisiin onnettomuustilanteisiin ja niistä aiheutuviin kemikaalivuotoihin. Vaarallisten aineiden kuljetukset eivät pysähdy Kovjoen asemalla. Pohjavedenpinta Hysalhedetin pohjavesialueella on lähellä maanpintaa, monin paikoin 1–2 metrin syvyydellä. Maaperä alueella on hyvin vettä johtavaa. Mahdollisen päästön tapahtuessa maaperään joutunut aine imeytyy nopeasti ja kulkeutuu edelleen pohjaveteen. Onnettomuuden torjuntatoimenpiteisiin ja pohjaveden suojaustoimenpiteisiin onnettomuustilanteen jälkeen on siten hyvin vähän aikaa.

Hysalhedetin pohjavesialueen poikki kulkeva rataosuus on Kovjoen asemaa lukuun ottamatta suoraa rataosuutta ja päästöriskiä voidaan pitää siten hyvin pienenä. Mahdollinen maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi olla mahdollista lähinnä suistumisonnettomuuden seurauksena. Lähimpänä rata-alueella, noin 250 metrin etäisyydellä, sijaitsee Kovjoen aseman eteläpuolella sijaitseva Hysalhedetin vedenottamon kaivo. Pohjaveden laatua uhkaavan suistumisonnettomuuden todennäköisyyttä juuri tällä kohtaa voidaan kuitenkin pitää erittäin pienenä. VTT:n tekemän todennäköisyyslaskelman (Lautkaski 2001) mukaan todennäköisyys, että VAK-luokkia 3 tai 8 kuljettavasta junasta suistuu ja kaatuu vaunuja Kovjoen liikennepaikalla, on noin kerran 16 000 vuodessa. Vastaavan onnettomuuden todennäköisyys Hysalhedetin vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä laskelman mukaan on noin kerran 150 000 tuhannessa vuodessa. Näissä onnettomuuksissa arviolta joka viidennessä säiliö- tai konttivaunu kaatuu tai säiliö puhkeaa.

Hysalhedetin rataosuudelle tullaan tekemään perusparannus (alustavat työt vuonna 2009). On mahdollista, että pohjavesialueelle tullaan rakentamaan kaksoisraide.

Seinäjoki–Oulu-ratahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty pilaantuneen maan riskikohteita kyseisellä rataosuudella kirjallisen aineiston, kohdekäyntien sekä haastatteluiden avulla. Hysalhedetin pohjavesialueella ei ole tiedossa olevia aikaisempaan toimintaan tai onnettomuustapauksiin liittyviä pilaantuneen maaperän riskikohteita.

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)” selvitettiin torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä. Hankkeen yhteydessä kahdesta Hysalhedetin pohjavesialueen kaivosta (kaivot 5 ja 11) vuonna 2005 otetuissa näytteissä ei havaittu torjunta-aineita.

Pohjavesialueen keskiosissa sijaitsee yksityisomistuksessa oleva museorautatie. Radalla liikennöitävää höyryveturia säilytetään Kovjoen asemalla.

#### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia.

Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

Hysalhedetin vedenottamon lähisuojavaivöhykkeen riskikartoituksessa (Maa ja Vesi Oy 2001) on esitetty pohjaveden suojelutoimenpiteenä pohjavesisuojausjauksen rakentamista. Suunnitelmassa on esitetty periaateratkaisu suojauksen rakentamiseksi nykyistä rataa työn ajaksi siirtämättä. Suojausten rakentaminen on kuitenkin teknis-taloudellisesti vaikeaa, eikä niiden toimivuudesta ole täyttä varmuutta. Ongelmia voi aiheuttaa mm. sade- ja sulamisvesien johtaminen. Suojauksen rakentaminen olemassa olevalle radalle riskikartoituksessa esitetyn periaatteen mukaisesti edellyttäisi suurten maamassojen siirtoa nykyisen radan viereen.

Rata-alueen läheisyydessä sijaitseville pohjavesilammikoille on laadittu täyttösuunnitelma. Lisäksi on laadittu suunnitelma suojapumppauskaivon rakentamiseksi.

#### 5 Toimenpidesuosituks

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Hysalhedetin vedenottamolle tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteessa (Kovjoki Vatten Ab).
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).
- Pohjavedenpinta on alueella lähellä maanpintaa. Tämä tulee huomioida alueella tehtävissä rakennus- ja kunnostustoimenpiteissä.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Lautkaski, R., 2001. VTT Energia, Junaonnettomuuden riskit pohjavedelle. Tutkimus-  
selostus ENE/6/11/01.

Maa ja Vesi Oy, 2001. Kovjoki Vatten Ab, Hysalhedetin lähisuojavaavyöhykkeen riski-  
kartoitus ja toimenpide-ehdotus, 26.6.2001.

Pöyry Environment Oy, 2008. Maa-ainesottoalueiden kunnostussuunnitelma  
Hysalhedetin pohjavesialueella. Kovjoki Vatten Ab.

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radan palvelutason parantaminen. Ympä-  
ristövaikutusten arviointiselostus.

Vesihydro Oy, 1999. Generalplan för marktåkt och plan för skydd av grundvattnet.  
Nykarleby stad, Västra Finlands miljöcentral.

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

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-  
tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR  
Cargo, RHK). Alueella tehtiin maastotarkastelu 4.11.2008. Lisäksi arvioinnissa on  
käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.  
Arviointia voidaan kuitenkin tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 18.11.2008 Kokkolassa järjestetyssä työryhmä-  
kokouksessa, jossa arvioitiin Patamäen, Riipan, Narikan, Koskenkorvan, Hysalhedetin,  
Gunnarskanganin (A) ja Eskolanharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraav-  
at jäsenet:

Terho Pylkkänen, apulaispelastuspäällikkö	Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitos
Ismo Ojala, palomestari	Pohjanmaan pelastuslaitos
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Michael Hagström, ympäristöpäällikkö	Kokkolan kaupunki
Ben Ingman, käyttöpäällikkö	Uudenkaarlepyyn kaupunki
Ilpo Nurminiemi, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Risto Röman, projektipäällikkö	Oy VR-Rata Ab
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

**GUNNARSKANGAN A, UUSIKAARLEPYY****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 008-488–008-490****Pohjavesialue: Gunnarskangan A  
(1089301)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 8,89 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 6,54 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Gunnarskanganin pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni riski).

*Taulukko 6. Gunnarskanganin 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
008-488		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
008-489		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
008-490		2	3	6	1	2	1	2	4	24	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**

Gunnarskanganin pohjavesialue muodostuu lähes pohjois-etelä-suuntaisesta pitkittäis-harjusta. Harju on rantavoimien muokkaama ja sen pintaosa on hiekkavaltaista. Harjun hyvin vettä johtavat, karkeammat hiekka- ja sorakerrokset esiintyvät syvemmillä harjun ydinosissa. Harjua reunustavat laajat pelto- ja suoalueet. Harjun poikki virtaa Lapuanjoki, joka jakaa Gunnarskanganin pohjavesialueen kahteen osa-alueeseen (A ja B). Pohjaveden päävirtaus suuntautuu Gunnarskanganin pohjavesialueella (A) pohjoisesta etelään. Harjualueella muodostuva pohjavesi purkautuu pääosin Lapuanjokeen. Pohjaveden pinnankorkeus on harjun pohjoisosissa keskimäärin tasolla +30 ja harjun eteläosissa noin tasolla +25.

Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 2,1 kilometriä, josta pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee noin 1,7 kilometriä. Pohjavedenpinta on rata-alueella lähellä maanpintaa, alle viiden metrin syvyydessä. Radan pohjoispuolella on avonainen pohjavesilammikko, joka on syntynyt aikoinaan, kun VR on ottanut hiekkaa ja soraa radan rakentamista ja ylläpitoa varten.

Prästkanganin vedenottamo (Keppo Vattenandelslag) sijaitsee ratalinjan eteläpuolella. Vuonna 2007 vedenottamolta otettiin vettä keskimäärin 286 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamalla on Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa 800 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi.



*Kuva 7. Gunnarskanganin pohjavesialueella ratalinjan pohjoispuolella sijaitseva pohjavesilammikko.*

### **3 Päästöriskikuvaus**

Gunnarskanganin pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vuosittainen vaarallisten aineiden kuljetusmäärä on noin 0,070 milj. tonnia (2007). Merkittävin osa (0,041 milj. tonnia) tästä koostuu puristetuista, nesteytetyistä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2). Palavien nesteiden (VAK 3) kuljetusmäärä on noin 0,006 milj. tonnia ja syövyttävien aineiden (VAK 8) kuljetusmäärä noin 0,006 milj. tonnia.

Pohjavedenpinta Gunnarskanganin pohjavesialueella on lähellä maanpintaa (<5 m) ja maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta kohti Prästkanganin vedenottamoa. Mahdollisen päästön tapahtuessa maaperään joutunut aine imeytyy nopeasti ja kulkeutuu edelleen pohjaveteen. Maaperän

puhdistukseen ja pohjaveden suojaustoimenpiteisiin mahdollisessa onnettomuus-tilanteessa on sen vuoksi vähän aikaa.

Gunnarskanganin pohjavesialueen länsireunalla on tasoristeys, muutoin rataosuus on suoraa rataosuutta. Tasoristeys on varustettu puolipuomeilla. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen mukaan kyseessä on turvallinen tasoristeys (Ratahallintokeskus, 14.4.2008). Tasoristeys tullaan todennäköisesti poistamaan vuoden 2011 loppuun mennessä.

Maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi olla mahdollista lähinnä suistumisonnettomuuden seurauksena. Onnettomuuden todennäköisyyttä voidaan kuitenkin pitää hyvin pienenä. Onnettomuusriskin kannalta merkittävimpana kohtana voidaan pitää pohjavesialueen länsireunalla sijaitsevaa tasoristeystä. Liikenne tasoristeyksen yli on kuitenkin hyvin vähäistä.



Kuva 8. Pohjavesialueen länsireunalla sijaitseva tasoristeys.

Seinäjoki–Oulu-ratahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty pilaantuneen maan riskikohteita kyseisellä rataosuudella kirjallisen aineiston, kohdekäyntien sekä haastatteluiden avulla. Gunnarskanganin pohjavesialueella ei ole tiedossa olevia aikaisempaan toimintaan tai onnettomuustapauksiin liittyviä pilaantuneen maaperän riskikohteita.

#### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2003 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Seinäjoki–Oulu-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Gunnarskanganin pohjavesialueella sijaitsevan Vahtituvan tasoristeuksen osalta toimenpiteenä on esitetty näkemien raivausta. Näkemien raivaus tasoristeyksessä on toteutettu. Seinäjoki–Oulu-rataosan palvelutason parantamiseen sisältyy kaikkien tasoristeysten poisto pitkällä aikavälillä.

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia.

#### 5 Toimenpidesuositukset

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Prästkanganin vedenottamolle tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteessa (vesilaitos).
- Pohjavedenpinta on alueella lähellä maanpintaa. Tämä tulee huomioida alueella tehtävissä rakennus- ja kunnostustoimenpiteissä.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T, Seise, A. & Ritari, E., 2004. Tasoristeysten turvallisuus Seinäjoki–Oulurataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE742/04.

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radon palvelutason parantaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Vesihydro Oy, 1999. Generalplan för marktäkt och plan för skydd av grundvattnet. Nykarleby stad, Västra Finlands miljöcentral.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Alueella tehtiin maastotarkastelu 4.11.2008. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 18.11.2008 Kokkolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Patamäen, Riipan, Narikan, Koskenkorvan, Hysalhedetin, Gunnarskanganin (A) ja Eskolanharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Terho Pylkkänen, apulaispelastuspäällikkö

Ismo Ojala, palomestari

Pentti Haapala, ylitarkastaja

Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija

Michael Hagström, ympäristöpäällikkö

Ben Ingman, käyttöpäällikkö

Ilpo Nurminiemi, alueisännöitsijä

Risto Röman, projektipäällikkö

Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö

Pekka Onnila, hydrogeologi

Keski-Pohjanmaan ja

Pietarsaaren alueen pelastuslaitos

Pohjanmaan pelastuslaitos

Ratahallintokeskus

Ratahallintokeskus

Kokkolan kaupunki

Uudenkaarlepyyn kaupunki

Pöyry CM

Oy VR-Rata Ab

Ramboll Finland Oy

Ramboll Finland Oy



## ESKOLANHARJU, KANNUS

### POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe

**Rataosuus 008-603–008-604**

**Eskolan asema**

**Pohjavesialue: Eskolanharju (1021703)**

Alueluokka: II

Kokonaispinta-ala: 3,72 km<sup>2</sup>

Muodostumisalueen pinta-ala: 1,99 km<sup>2</sup>

#### 1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Rataosuus (008-603), jolle sijoittuu Eskolan asema, on arvioitu riskiluokkaan B (kohtalainen). Kyseisellä rataosuudella rata-alueen läheisyydessä on aikaisemmin varastoitu ratapölkkyjä. Pohjavesialueen pohjoisreunalle sijoittuva rataosa (008-604) on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 7. Eskolanharjun 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
008-603	Eskola	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
008-604		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 suojaotoimenpiteet

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

Eskolanharjun pohjavesialue on osa luode-kaakko-suuntaista harjujaksoa. Parhaiten vettä johtavat maakerrokset esiintyvät harjun ydinosissa. Harjua reunustavien alueiden maaperä on pääosin moreenia tai turvetta. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu luoteesta kaakkoon. Pohjavettä purkautuu pohjavesialueen kaakkoispuolella virtaavaan Kurun-ojaan sekä ympäröiville suoalueille.

Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 1,3 kilometriä, josta pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee noin 0,8 kilometriä. Pohjavedenpinta on rata-alueella Eskolan aseman läheisyydessä noin 7–8 metrin syvyydellä maanpinnasta. Maaperä on rata-alueella hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Pohjavesialueella

sijaitsee Hanhinevan vesiosuuskunnan ja Tervatorin vesiyhtymän kaivot, joiden vedenottomäärät ovat vähäisiä (alle 10 m<sup>3</sup>/d).

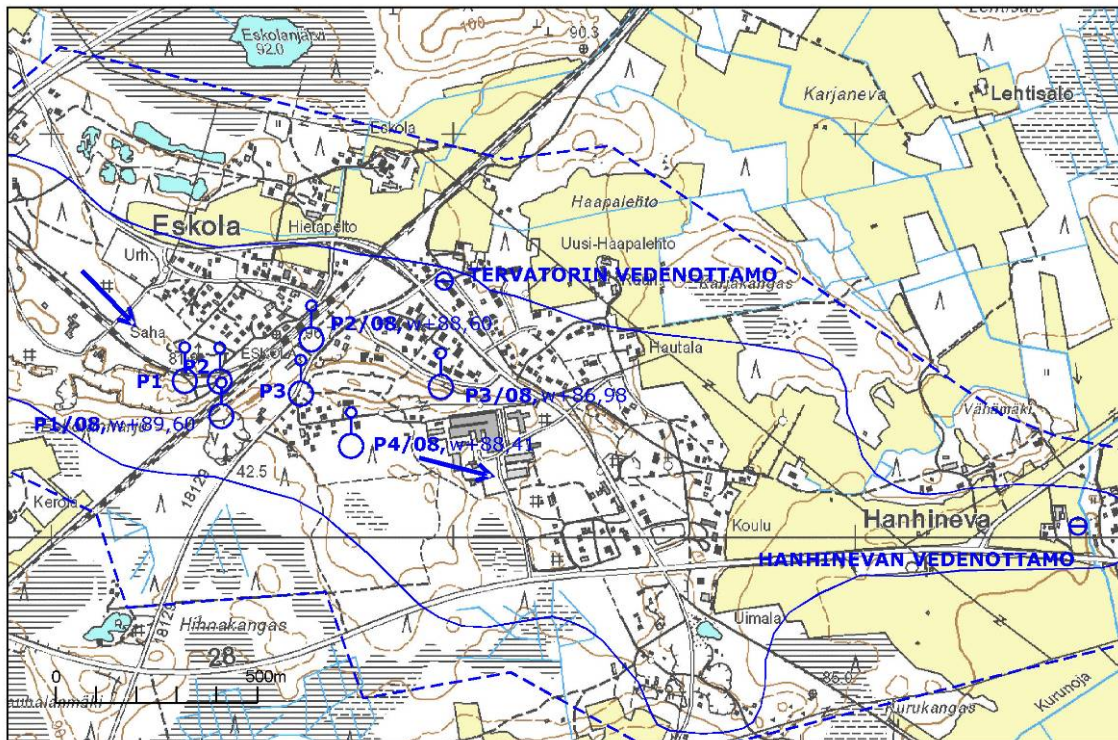
### 3 Päästöriskikuvaus

Eskolanharjun pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vuosittainen vaarallisten aineiden kuljetusmäärä on 0,434 miljoonaa tonnia (2007). Merkittävimmän osan (0,366 milj. tonnia) tästä muodostavat syövyttävien aineiden kuljetukset (VAK 8).

Eskolan asemalla on yhteensä neljä raidetta, joista yksi on seisontaraide. Asemalla ei tapahdu junien pidempiaikaista seisontaa. Asemalla ei ole ollut tankkaus- tai huolto- toimintaa. Eskolan asemalta johtaa yksityisraide Finnforestin saha-alueelle.

Eskolan aseman läheisyydessä sijaitsee vanha ratavarikkoalue, jossa on varastoitu kreosoottikyllästettyjä ratapölkkyjä 1940–1960-luvuilla. Alueella ei tietävästi ole suoritettu pölkkyjen kyllästystä. Alueella tehtiin 2002–2003 tutkimuksia, joissa todettiin maaperässä kohonneita kreosoottipitoisuuksia sekä pohjavedessä kohonneita fenolipitoisuuksia. Rautatien länsipuolella sijaitsevassa tutkimuspisteessä P2 fenolipitoisuus oli 1,8 µg/l. Tutkimuksen yhteydessä Hanhinevan ja Tervatorin vedenottomoilta otetuissa näytteissä ei havaittu PAH-yhdisteitä tai fenoleita. Alueella on tehty maaperän kunnostustoimenpiteitä vuonna 2005.

Vuonna 2008 alueella tehtiin jatkotutkimuksia, joilla pyrittiin selvittämään fenolien mahdollista levinneisyyttä. Rautatien itäpuolelle asennettiin neljä uutta pohjavesiputkea (P1-P4). Tutkimuspisteestä P3 otetussa näytteessä fenolipitoisuus oli 0,34 µg/l, muissa tutkimuspisteissä ei havaittu fenoleita. Tutkimustulosten perusteella kreosootista pohjaveteen lienneet fenolit ovat kulkeutuneet kohti kaakkoa. Samalla fenolipitoisuuksissa on tapahtunut laimentumista. Fenolille ei ole määritelty raja-arvoa sosiaali- ja terveysministeriön asettamissa talousveden laatuvaatimuksissa.



Kuva 9. Eskolan vanhalle ratapolkkyjen varastointialueelle ja sen ympäristöön vuosina 2002 ja 2008 asennettujen pohjavesiputkien sijainti (Pohjavesialuerajat © Suomen ympäristökeskus).

Hanhinevan vesiosuuskunnan kaivo sijaitsee pohjaveden virtaukseen nähden varastointialueen alapuolella, mutta etäisyys varastointialueelle on huomattavan pitkä, noin 2,5 kilometriä. Tervatorin vesiosuuskunnan kaivo sijaitsee noin 0,8 kilometrin päässä varastointialueesta, mutta pohjaveden virtaus ei todennäköisesti suuntaudu kohti Tervatorin kaivoa.

Eskolanharjun pohjavesialueelle sijoittuu rautatieliikenteen lisäksi mm. puualan teollisuutta, joka osaltaan vaikuttaa pohjavesialueen päästörisktiin. Yksityisraiteiden sekä rata-alueen ulkopuolisten toimintojen osalta vastuu päästöjen ennaltaehkäisemisestä ja riskeihin varautumisesta on toiminnanharjoittajilla.

#### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

## 5 Toimenpidesuosituks

- Pohjaveden tarkkailusuunnitelman laatiminen Eskolan ratapiha-alueelle.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja:

Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2003. Eskolanharjun kyllästämöalueen tutkimukset, Kannus/Eskola.

Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2008. Eskolanharjun ratapölkkyjen varastoimisalueen jatkotutkimukset.

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radnan palvelutason parantaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 18.11.2008 Kokkolassa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Patamäen, Riipan, Narikan, Koskenkorvan, Hysalhedetin, Gunnarskanganin (A) ja Eskolanharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Terho Pylkkänen, apulaispelastuspäällikkö

Ismo Ojala, palomestari

Pentti Haapala, ylitarkastaja

Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija

Michael Hagström, ympäristöpäällikkö

Keski-Pohjanmaan ja

Pietarsaaren alueen pelastuslaitos

Pohjanmaan pelastuslaitos

Ratahallintokeskus

Ratahallintokeskus

Kokkolan kaupunki

Ben Ingman, käyttöpäällikkö  
Ilpo Nurminiemi, alueisännöitsijä  
Risto Röman, projektipäällikkö  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Uudenkaarlepyyn kaupunki  
Pöyry CM  
Oy VR-Rata Ab  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy



## II-vaiheen riskinarviointi, yhteenveto

### Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

<i>Pohjavesialue</i>	<i>Ratakilometri-luku</i>	<i>Ratapiha/ Liikennepaikka</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>Sijainti- riski (yht.)</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>Päästö- riski (yht.)</i>	<i>Riski- pisteet (yht.)</i>	<i>Riski- luokka (A-D)</i>	<i>Riskin suuruus</i>
Asemakylä	008-613	Sievi	2	3	6	2	2	3	2	24	144	C	vähäinen
	008-614		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
Vihanninkangas	008-684	Vihanti	1	3	3	2	3	2	2	24	72	C	vähäinen
	008-685		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	008-686		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	008-687		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
Vaekangas	008-590	Oulainen	1	1	1	2	2	2	2	16	16	D	hyvin pieni
Hangaskangas	531-770		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	531-771	Pikkarala	3	3	9	1	2	2	2	8	72	C	vähäinen
	531-772	Pikkarala	3	3	9	1	2	2	2	8	72	C	vähäinen
	531-773		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	531-774		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
Kempeleenharju	008-739		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
	008-740	Kempele	2	2	4	2	2	3	2	24	96	C	vähäinen
	008-741	Kempele	2	2	4	2	2	3	2	24	96	C	vähäinen





## **II-VAIHEEN RISKINARVIOT**

### **Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus**

ASEMAKYLÄ, SIEVI.....	2
VIHANNINKANGAS, VIHANTI.....	6
VAEKANGAS, OULAINEN.....	10
HANGASKANGAS, OULU.....	13
KEMPELEENHARJU, KEMPELE.....	19

**ASEMAKYLÄ, SIEVI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 008-613–008-614****Sievin asema****Pohjavesialue: Asemakylä (1174604)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 1,15 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 0,84 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Rataosuus (008-613), jolle sijoittuu Sievin liikennepaikka, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueen pohjoisreunalle sijoittuva rataosa (008-614) on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 1. Asemakylän 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
008-613	Sievi	2	3	6	2	2	3	2	24	144	C	vähäinen
008-614		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni

**Sijaintiriski**

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrosrakenteet, 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**

Asemakylän pohjavesialue on osa Reisjärven ja Sievin kautta kulkevaa luode-kaakko-suuntaista pitkittäisharjua. Parhaiten vettä johtavat maakerrokset esiintyvät harjun ydinosissa. Harjun pintaosat ovat rantavoimien muokkaamia. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu luoteesta kaakkoon. Pohjavettä purkautuu pohjavesialueen kaakkoisreunalla Korhosjärviin ja Kirkkonevaan.

Pohjavedenpinta on karttatarkastelun perusteella rata-alueella Sievin aseman läheisyydessä alle 5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Maaperä on rata-alueella pääosin hienoa hiekkaa.

Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 0,65 kilometriä, josta pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee noin 0,45 kilometriä.

Pohjavesialueella sijaitsee Sievin jalkinetehtaan vedenottamo, noin 300 metrin etäisyydellä ratalinjasta. Vettä käytetään Sievin tehtaan jäähdytysvetenä. Pohjois-Suomen vesioikeiden myöntämän (23.5.1995) luvan mukaan pohjavettä saa pumpata touko-syyskuun välisenä aikana. Vedenottoluvan suuruus on 960 m<sup>3</sup>/d.

### 3 Päästöriskikuvaus

Asemakylän pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vuosittainen vaarallisten aineiden kuljetusmäärä on 0,434 milj. tonnia (2007). Merkittävimmän osan (0,366 milj. tonnia) tästä muodostavat syövyttävien aineiden kuljetukset (VAK 8). Talvivaaran kaivoksen avaamisen myötä vaarallisten aineiden kuljetusmäärät tulevat rataosuudella kasvamaan. Mahdollinen kaksoisraiteen rakentaminen Asemakylän pohjavesialueelle parantaa turvallisuutta.

Sievin Asemakylän liikennepaikka toimii nykyisin junien kohtaamispaikkana. Asemalla ei ole ollut junien pidempiaikaista seisontaa. Paikalla ei ole harjoitettu tankkaus- tai huoltotoimintaa. Sivuraiteella on suoritettu puutavaran kuormausta. Asemakylässä on tällä hetkellä kaksi raidetta sekä kaksi sivuraidetta. Mahdollinen maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi olla mahdollista lähinnä suistumisonnettomuuden seurauksena. Pohjaveden laatua uhkaavan onnettomuuden todennäköisyyttä voidaan kuitenkin pitää hyvin pienenä.



Kuva 1. Sievin Asemakylän ratapiha-alueen länsipää (näkymä kohti itää).

#### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia.

Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

#### 5 Toimenpidesuosituksukset

- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

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

#### 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri, 1983. Sievin ja Kalajoen alueen pohjavesiselvitys. Markkula ja Asemakylä v. 1983.

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radan palvelutason parantaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Alueella tehtiin maastotarkastelu 5.11.2008. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 4.12.2008 Oulussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangaskankaan, Vihanninkankaan, Asemakylän, Vaekankaan ja Kempeleenharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Jari Lepistö, riskienhallintapäällikkö  
Tomi Honkakunnas, riskienhallintapäällikkö  
Erkki Kotila, toimitusjohtaja  
Jussi Kruus, projekti-insinööri  
Kari Pellikka, verkostopäällikkö  
Pentti Haapala, ylitarkastaja  
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
Teemu Poussu, kunnossapidon aluepäällikkö  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Jokilaaksojen pelastuslaitos  
Oulu-Koillismaan pelastuslaitos  
Vihannin Vesi  
Vihannin Vesi  
Oulun Vesi  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy

**VIHANNINKANGAS, VIHANTI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 008-684–008-687****Vihannin ratapiha****Pohjavesialue: Vihanninkangas  
(11926002)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 22,09 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 4,87 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Rataosuus (008-684), jolle sijoittuu Vihannin ratapiha, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueelle sijoittuvat muut rataosuudet (008-685–008-687) on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 2. Vihanninkankaan 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
008-684	Vihanti	1	3	3	2	3	2	2	24	72	C	vähäinen
008-685		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
008-686		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
008-687		1	1	1	1	2	1	1	2	2	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**

Vihanninkankaan pohjavesialue on osa luode-kaakko-suuntaista Vihannin harjujaksoa. Vihanninharjun pintaosat ovat rantavoimien muokkaamia ja siten primääriäinen harju-muoto on maastossa heikosti erottuva. Parhaiten vettä johtava karkearakeinen harjun ydinosa sijoittuu Vihanninkankaan pohjavesialueen itäreunalle. Maaperä on rata-alueella suurelta osin hyvin vettä johtavaa hiekkaa lukuun ottamatta pohjavesialueen reunoja, jossa maaperä on heikommin vettä johtavaa. Harjua reunustavat laajahkot suoalueet.

Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 3,4 kilometriä. Pohjavedenpinta esiintyy rata-alueella alle viiden metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueen pohjoisosassa, jossa ratalinja kulkee pohjavesialueen poikki, kohti pohjoista-luodetta.

Vihanninkankaan pohjavesialueella sijaitsee kolme vedenottamo, Vihanninkankaan, Ohimaan ja Petäjämäen vedenottamot. Lähimpänä ratalinjaa sijaitsee Ohimaan vedenottamo, noin 1,2 kilometrin päässä. Vihanninkankaan vedenottamo on pohjavesialueen tärkein vedenottamo. Vedenottamolla on vedenottolupa 1750 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi kuukausikeskiarvona laskettuna. Ohimaan vedenottamo on toiminut kulutushuippuja tasaavana varavedenottamona. Vuonna 2001 Ohimaan vedenottamolla otettiin käyttöön uusi kaivo Varisneva 1. Petäjämäen vedenottamolla on 180 m<sup>3</sup>/d suuruisen vedenottolupa.

Pohjavesialueen pohjoisosassa Kuppilankankaan alueella on tehty alustavia pohjavesitutkimuksia ja alueella on potentiaalisia pohjavesivaroja. Alueen läheisyydessä sijaitsee Profood Oy:n tehdas (perunajalostusteollisuus), joka on merkittävä vedenkäyttäjä. Kuppilankankaan alue sijaitsee pohjaveden virtaukseen nähden ratalinjan alapuolella.

### 3 Päästöriskikuvaus

Vihanninkankaan pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vuosittain vaarallisia aineita yhteensä noin 0,059 miljoonaa tonnia (2007). Suurimman osan tästä muodostavat puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotetut kaasut (0,040 milj. tonnia). Palavien nesteiden (0,003 milj. tonnia) ja syövyttävien aineiden määrät (0,003 milj. tonnia) määrät ovat vähäisiä.

Vihannin ratapiha toimii henkilöliikenteen asemana sekä tavaraliikenteen, lähinnä puutavaran purku- ja lastauspaikkana. Vihannin ratapihalla on kolme junaliikenteen käytössä olevaa raidetta. Ratapihalla on lisäksi useampia sivuraiteita.

Kilpuan ja Oulun välisellä rataosuudella, jolle Vihanninkangas sijoittuu, on käytetty ratasepelinä Vihannin Lampinsaaren kaivoksen sivukiveä. Ratasepeli on siinä määrin murentunut ja mekaanisesti rapautunut, että se tullaan vaihtamaan Seinäjoki–Ouluradan perusparannustöiden yhteydessä. Käytöstä poistettavaa ratasepeliä on suunniteltu käytettäväksi radanvarren huoltoteissä, minkä vuoksi poistettavan ratasepelin ympäristökelpoisuudesta on tehty tutkimuksia vuosina 2006 ja 2007 (Pöyry Environment 2007). Vihanninkankaan alueelta ratasepelistä otetuissa näytteissä esiintyi kohonneita kadmiumin, kuparin, sinkin ja lyijyn pitoisuuksia. Liukoisuuskokeiden perusteella on kuitenkin epätodennäköistä, että ratasepelistä liukenisi luonnonolosuhteissa merkittäviä määriä metalleja.

Vihannin ratapihalla on tehty maaperän kunnostustoimenpiteitä vuonna 2004, jolloin ratapihan raiteiden 1 ja 2 tukikerroksen vaihdon yhteydessä vaihdettiin Vihannin kaivoksen sivukivi lähes koko kerrospaksuudeltaan alapuoliseen hiekkakerrokseen asti. Tukikerroksen maa-ainekset vaihdettiin uuteen ratasepeliin yhteensä noin 1,5 kilometrin matkalta. Kunnostustyön jälkeen ratapiha-alueelle asennettiin neljä pohjaveden havaintoputkea, joista otettiin pohjavesinäytteet. Näytteissä ei havaittu talousveden laatuvaatimuksen (STM 461/2000) ylittäviä raskasmetallipitoisuuksia.





Kuva 2. Vihannin ratapiha-alueen pohjoispää (näköyhti pohjoista).

#### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaakaan eikä rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia.

Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

#### 5 Toimenpidesuosituksia

- Vihannin ratapihalla esitetään tehtäväksi kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys olemassa olevista havaintoputkista (PAH, öljyhiilivedyt, liuottimet, torjunta-aineet). Tulosten perusteella voidaan määrittää tarkkailun tai muiden mahdollisten jatkotoimenpiteiden tarve.
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).
- Pelastuslaitoksen tulisi huomioida pohjavesiriski toiminnan suunnittelussa ja mitoituksessa.

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



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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 2004. Vihannin harjun geologisen rakenteen selvitys. Vihannin Vesi Oy. Tutkimusraportti 3/2004, 31.5.2004.

Geologian tutkimuskeskus, 2008. Vihanninharjun pohjaveden tarkkailuohjelma 2008. Vihannin Vesi Oy.

Pöyry Environment, 2007. Radan päällysrakenteen ympäristötutkimus välillä Kilpua-Oulu.

Ramboll Finland Oy, 2004. Vihannin ratapiha, maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma. Ratahallintokeskus c/o JP Terasto Oy.

Ramboll Finland Oy, 2005. Vihannin ratapihan maaperän kunnostaminen. CMC Terasto Oy.

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radnan palvelutason parantaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Alueella tehtiin maastotarkastelu 5.11.2008. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 4.12.2008 Oulussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Asemakylän, Vihanninkankaan, Hangaskankaan, Vaekankaan ja Kempeleenharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Jari Lepistö, riskienhallintapäällikkö	Jokilaaksojen pelastuslaitos
Tomi Honkakunnas, riskienhallintapäällikkö	Oulu-Koillismaan pelastuslaitos
Erkki Kotila, toimitusjohtaja	Vihannin Vesi
Jussi Kruus, projekti-insinööri	Vihannin Vesi
Kari Pellikka, verkostopäällikkö	Oulun Vesi
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Teemu Poussu, kunnossapidon aluepäällikkö	Ratahallintokeskus
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

**VAEKANGAS, OULAINEN****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 008–590**  
**Oulaisten ratapiha**

**Pohjavesialue: Vaekangas (11563001)**  
Alueluokka: I  
Kokonaispinta-ala: 2,15 km<sup>2</sup>  
Muodostumisalueen pinta-ala: 0,76 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohteisesti. Vaekankaan pohjavesialueelle sijoittuu rataosuus 008–590, joka on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 3. Vaekankaan pohjavesialueelle sijoittuvan rataosuuden riskipisteet sekä riskiluokka.*

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
008-590	Oulainen	1	1	1	2	2	2	2	16	16	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**

Vaekankaan pohjavesialue muodostuu luode-kaakko-suuntaisesta pitkittäisharjasta. Harjun ydinosassa esiintyy hiekkaa ja soraa, harjun liepeet ovat hiekkavaltaisista. Harju on osittain moreenikerroksen peittämä. Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 0,5 kilometriä. Rata sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella. Maaperä rata-alueella on heikosti vettä johtavaa. Oulaisten ratapiha sijaitsee pohjavesialueen eteläreunalla. Vaihdealue sijaitsee pohjavesialuerajauksen sisäpuolella.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjun suuntaisesti luoteesta kaakkoon. Vaekankaan pohjavesialueella on kolme vedenottamoita (Vaekangas I–III). Lähimpänä ratalinjaa sijaitsee Vaekangas III, noin 0,7 kilometrin päässä. Pohjaveden virtaus ei suuntaudu rata-alueelta vedenottamolle.

### 3 Päästöriskikuvaus

Vaekankaan pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vuosittain vaarallisia aineita yhteensä noin 0,059 miljoonaa tonnia (2007). Suurimman osan tästä muodostavat puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotetut kaasut (0,040 milj. tonnia). Palavien nesteiden (0,003 milj. tonnia) ja syövyttävien aineiden (0,003 milj. tonnia) määrät ovat vähäisiä.

Oulaisten ratapiha palvelee henkilöjunaliikennettä ja liikennepaikka on myös puutavaran kuormausasema. Asemalta johtaa yksityisraide Rautaruukin tehtaalle. Asemalla ei ole ollut tankkaus- tai huoltotoimintaa. Maaperä rata-alueella on heikosti vettä johtavaa ja mahdollisen päästön kulkeutumisen riski pohjaveteen on siten pieni.

### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

### 5 Toimenpidesuosituks

- Mahdollisissa rataverkon rakennus- ja kunnostustöissä tulee huomioida paikalliset pohjavesiolosuhteet selvittämällä pohjaveden pinnankorkeus sekä maaperän rakenne ennen syvempien kaivantojen tekemistä.

Pieneksi arvioidun päästö- ja sijaintiriskin vuoksi pohjavesialueelle ei esitetä muita riskienhallintatoimenpiteitä.

### 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Oulun vesipiirin vesitoimisto, 1974. Oulaisten kauppalaan ympäristön pohjavesitutkimus.

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radan palvelutason parantaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 4.12.2008 Oulussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Asemakylän, Vihanninkankaan, Hangaskankaan, Vaekankaan ja Kempeleenharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Jari Lepistö, riskienhallintapäällikkö  
Tomi Honkakunnas, riskienhallintapäällikkö  
Erkki Kotila, toimitusjohtaja  
Jussi Kruus, projekti-insinööri  
Kari Pellikka, verkostopäällikkö  
Pentti Haapala, ylitarkastaja  
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
Teemu Poussu, kunnossapidon aluepäällikkö  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Jokilaaksojen pelastuslaitos  
Oulu-Koillismaan pelastuslaitos  
Vihannin Vesi  
Vihannin Vesi  
Oulun Vesi  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy

**HANGASKANGAS, OULU****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 531-770–531-774****Pikkaralan liikennepaikka****Pohjavesialue: Hangaskangas  
(11565051)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 9,85 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 6,27 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Rataosuus (531-771–531-772), jolle sijoittuu Pikkaralan liikennepaikka, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueelle sijoittuvat muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 4. Hangaskankaan 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
531-770		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
531-771	Pikkarala	3	3	9	1	2	2	2	8	72	C	vähäinen
531-772	Pikkarala	3	3	9	1	2	2	2	8	72	C	vähäinen
531-773		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
531-774		2	3	6	1	2	1	1	2	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 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**

Hangaskankaan pohjavesialue on osa luode-kaakko-suuntaista harjujaksoa. Harju on pääosin hiekkavaltainen, mutta kapeassa ydinosassa esiintyy myös soraisia kerroksia. Harjun parhaiten vettä johtavat kerrokset sijaitsevat harjun kaakkoisreunalla. Harjun reunoilla hiekkakerrosten päällä esiintyy paikoitellen moreenia. Lisäksi alueella esiintyy hienorakeisia välikerroksia. Harju rajoittuu suurelta osin suo- ja peltoalueisiin.

Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 4,2 kilometriä, josta pohjaveden muodostumisaluetta on noin 3,7 kilometriä. Maaperä on rata-alueella suurelta osin hyvin vettä johtavaa hiekkaa lukuun ottamatta pohjavesialueen reunoja, jossa maaperä on heikosti vettä johtavaa.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueen kaakkoisosassa kohti kaakkoa sekä luoteisosassa kohti luodetta. Arvioitu pohjavedenjakaja sijoittuu Hangas 2 -vedenottamon läheisyyteen. Pohjavedenpinta esiintyy rata-alueella keskimäärin noin 5 metrin syvyydellä. Maa-ainesottoalueiden kohdalla pohjavedenpinta esiintyy alle 5 metrin syvyydellä.

Hangaskankaan pohjavesialue on kriisiajan vedenhankintalähde Oulun kaupungille. Pohjavesialueen enimmäisantoisuudeksi on arvioitu 7 000 m<sup>3</sup>/d, josta hyödynnetään tällä hetkellä noin 2 000 m<sup>3</sup>/d. Vedenotolla ylläpidetään vedenottamoiden toimintavalmius. Käyttöön otettavasta vedestä osa johdetaan Pikkaralan taajamaan, osa Oulun yliopistolliseen sairaalaan sekä osa Kurkelanrannan vedenottamolle pintaveteen sekoitettavaksi. Pohjavesialueella on myös vesiposteja.

Pohjavesialueella sijaitsee viisi vedenottamo (Hangas 1–5). Vanhin näistä on Hangas 1, joka rakennettiin alun perin tiilitehtaan (nyk. Maxit Oy Ab) tarpeisiin. Hangas 1 on liitetty kaupunkiin johtavaan syöttöjohtoon vuonna 1993. Hangas 2 on Pikkaralan vesiosuuskunnan omistuksessa, mutta tällä hetkellä vedenottamo on vuokrattu Oulun kaupungille. Hangas 3, 4 ja 5 ovat rakennettu Oulun kaupungin poikkeusolojen vedenhankintaa varten. Hangas 3:n luoteispuolelle on tutkittu kriisiajan vedenhankintaa varten kaivopaikka LVO 2/11.

Lähimpänä rata-aluetta sijaitsee Hangas 3, jonka vedenottamoalue rajoittuu rata-alueeseen ja sijaintiriski on siten hyvin merkittävä. Onnettomuuden ja siitä aiheutuvan pohjaveden laatua vaarantavan päästön todennäköisyyttä suoralla rataosuudella voidaan kuitenkin pitää hyvin pienenä. Ratapenkereen suojaamiseksi vedenottamon kohdalla on käyty neuvotteluja 1990-luvun alussa, mutta suojausta ei ole toteutettu.

Hangas 1 sijaitsee noin 0,4 kilometrin etäisyydellä ratalinjasta ja Hangas 2 noin 1 kilometrin etäisyydellä ratalinjasta. Hangas 4 ja Hangas 5 sijaitsevat pohjavesialueen luoteisosassa.

Hangas 1:llä on vedenottolupa 560 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi kuukausikeskiarvona laskettuna. Hangas 2:n vedenottolupa on 1100 m<sup>3</sup>/d kuukausikeskiarvona laskettuna, Hangas 3:n 1200 m<sup>3</sup>/d, Hangas 4:n 800 m<sup>3</sup>/d sekä Hangas 5:n 400 m<sup>3</sup>/d.

Pohjavedenotto on ylittänyt ajoittain alueen luontaisen antoisuuden, mistä on aiheutunut pohjavedenpinnan alenemista. Suurista vedenottomääristä johtuen vedenottamoilta käyttöön saatavassa vedessä on esiintynyt kohonneita rauta- ja mangaanipitoisuuksia.



*Kuva 3. Hangas 3:n vedenottamoalue rajoittuu rata-alueeseen.*

### **3 Päästöriskikuvaus**

Hangaskankaan pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vuosittainen vaarallisten aineiden kuljetusmäärä on valtakunnallisesti tarkasteltuna vähäinen. Vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä on noin 0,043 milj. tonnia (2007). Puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotettujen kaasujen kuljetusmäärä on noin 0,007 milj. tonnia, palavien nesteiden 0,004 milj. tonnia ja syövyttävien aineiden 0,001 milj. tonnia.

Pohjavesialueen koillisosassa sijaitseva Pikkaralan liikennepaikka toimii nykyisin kohtauspaikkana. Pikkaralassa on yksi noin 780 metrin pituinen sivuraide. Pikkaralan rautatieasema rakennettiin vuonna 1927. Toimintahistoriansa alkuajoina Pikkaralan asema palveli sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Aseman miehitys lopetettiin, kun henkilöliikenteen pysähdykset Pikkaralassa päättyivät.

Pikkaralan liikennepaikan läheisyydessä on vanhoja soranottoalueita, joista on otettu soraa teiden ja rautatien pengermateriaaliksi. Sorakuopissa sijainneet vanhat raiteistot purettiin 1990-luvulla.

Pikkaralan liikennepaikan läheisyydessä on vanhoja junanvaunujen suolauspaikkoja. Oulun kaupunki on teettänyt selvityksen vuonna 1992 suolauspaikkojen mahdollisista pohjavesivaikutuksista. Pohjavedessä havaitut kloridipitoisuudet ovat alhaisia (1,2–

5,6 mg/l). Suomen pohjavesien keskimääräinen kloridipitoisuus on 8,6 mg/l (Geologian tutkimuskeskus 2002a).

Hangaskankaan pohjavesialueella sijaitsee kaksi tasoristeystä, joista toinen (Asemakyläntie) sijaitsee Pikkaralan liikennepaikan läheisyydessä pohjavesialueen keskiosissa ja toinen (Hangaksentie) pohjavesialueen itäosassa. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen (Ratahallintokeskus, 16.2.2006) mukaan molemmat tasoristeykset ovat kohtalaisen turvallisia. Tasoristeykset sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa. Päästön kulkeutumisriski mahdollisessa onnettomuustilanteessa on siten huomattava.



*Kuva 4. Pikkaralan liikennepaikan sivuraide (näköyhtiä kohti luodetta).*

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Hangaskankaan pohjavesialueelle on laadittu Oulun Veden toimesta uusi tarkkailuohjelma pohjaveden laadun ja pinnankorkeuden tarkkailemiseksi. Maxit Oy:n kalkkihiekkatiili- ja kuivatutotehtaalla on oma pohjavesitarkkailuohjelma.



Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

Pelastuslaitoksella on Oulussa öljyntorjuntavarikko, josta saadaan tarvittaessa onnettomuustilanteissa kalustoa. Oulusta saadaan tarvittaessa myös maansiirtokalustoa. VR Oy:llä on raivauskalustoa ja sulkuvälineistöä kemikaalivuototilanteiden varalle.

Vuonna 2002 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Oulu–Kontiomäki-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Hangaskankaan pohjavesialueella sijaitsevan Asemakyläntien tasoristeuksen osalta toimenpiteenä on esitetty näkemien raivausta sekä odotustasanteen kunnostusta pohjoispuolella. Näkemien raivaus tasoristeyksessä on toteutettu. Hangaksen tasoristeykselle ei ole esitetty toimenpiteitä.

## 5 Toimenpidesuositukset

- Pohjaveden laadun selvitykset vedenottamoilla Hangas 1 ja 3 (torjunta-aineet)
- Vanhojen junanvaunujen suolauspaikkojen vaikutusten selvittäminen pohjaveden laatuun sekä maanomistus- ja vastuukysymysten selvittäminen
- Ratalinjan läheisyydessä sijaitseville vedenottamoille (Hangas 1 ja 3) tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteessa (Oulun Vesi).
- Pikkaralan liikennepaikalla tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja:

Ahonen, T., Hytönen, J. & Ritari, E., 2007. Tasoristeysten turvallisuus Oulu–Kontiomäki-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Tutkimusraportti RTE4384/02.

Geologian tutkimuskeskus, 2002a. Tuhat kaivoa – Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999, Tutkimusraportti 155. Espoo.

Geologian tutkimuskeskus, 2002b. Pikkarala, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3422 08.

Insinööritoimisto PSV Oy, 1992. Hangaskankaalla sijaitsevan VR:n maankaatopaikan ja vaunujen suolauspaikan ympäristön saastuneisuuden kartoitus.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004. Hangaskankaan maankäyttö- ja ympäristönhoitoselvitys. Oulun kaupunki.

Pöyry Environment Oy, 2007. Hangaskankaan pohjavesitarkkailu, yhteenveto 2006. Maxit Oy Ab.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Alueella tehtiin maastotarkastelu 5.11.2008. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 4.12.2008 Oulussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Asemakylän, Vihanninkankaan, Hangaskankaan, Vaekankaan ja Kempeleenharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Jari Lepistö, riskienhallintapäällikkö  
 Tomi Honkakunnas, riskienhallintapäällikkö  
 Erkki Kotila, toimitusjohtaja  
 Jussi Kruus, projekti-insinööri  
 Kari Pellikka, verkostopäällikkö  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Teemu Poussu, kunnossapidon aluepäällikkö  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Jokilaaksojen pelastuslaitos  
 Oulu-Koillismaan pelastuslaitos  
 Vihannin Vesi  
 Vihannin Vesi  
 Oulun Vesi  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy

**KEMPELEENHARJU, KEMPELE****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 008-739–008-741****Kempeleen liikennepaikka****Pohjavesialue: Kempeleenharju  
(11244001)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 38,66 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 19,35 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Kempeleen liikennepaikka sijoittuu rataosuudelle 008-740–008-741, joka on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueen reunalle sijoittuva rataosuus (008-739) on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 5. Kempeleenharjun 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
008-739		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
008-740	Kempele	2	2	4	2	2	3	2	24	96	C	vähäinen
008-741	Kempele	2	2	4	2	2	3	2	24	96	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**

Kempeleenharjun pohjavesialue kuuluu osana luode-kaakko-suuntaiseen harjujaksoon, joka kulkee Rokuan kautta Oulunsaloon. Harju on suurelta osin silttikerrosten peitossa. Harjun alueella esiintyy paikoitellen useiden kymmenien metrien paksuisia maa-kerroksia. Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 2,2 kilometriä, josta pohjaveden muodostumisaluetta on 1,4 kilometriä.

Pohjavedenpinta on rata-alueella alle viiden metrin syvyydellä. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjun suuntaisesti kohti luodetta. Kempeleen Vesihuolto Oy:n Tuohinon

vedenottamo sijaitsee radan itäpuolella noin 1,1 kilometrin päässä. Radan länsipuolella sijaitsee Monkkasen vedenottamo, noin 2,4 kilometrin etäisyydellä radasta.

Tuohinon vedenottamolla on lupa 4 000 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi vuosikeskiarvona laskettuna. Vedenottamolta pumpattiin vuonna 2007 pohjavettä keskimäärin 2 350 m<sup>3</sup>/d. Monkkasen vedenottamolla on lupa 1 200 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Vuonna 2007 Monkkasen vedenottamolta pumpattiin pohjavettä keskimäärin 493 m<sup>3</sup>/d.

Tuohinon vedenottamo on Kempeleen Vesihuolto Oy:n päävedenottamo. Vedenottamolla on kahdeksan siiviläputkikaivoa, joiden siiviläosat sijaitsevat 9,8–17,8 metrin syvyydellä maanpinnasta. Lisäksi vedenottamolla otettiin vuonna 2006 käyttöön kaivo, jonka siiviläosat sijaitsevat 72,5–82,5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Monkkasen vedenottamolla on kolme siiviläputkikaivoa, joiden siiviläosat sijaitsevat maanpinnan alapuolella noin 5,5–12 metrin syvyydellä.

### 3 Päästöriskikuvaus

Kempeleenharjun pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella kuljetetaan vuosittain vaarallisia aineita yhteensä noin 0,054 milj. tonnia (2007). Suurimman osan tästä muodostavat puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotetut kaasut (0,038 milj. tonnia). Palavien nesteiden (0,003 milj. tonnia) ja syövyttävien aineiden (0,003 milj. tonnia) kuljetusmäärät ovat vähäisiä.

Kempeleen ratapihalla on aikoinaan lastattu ja purettu öljytuotteita ja vaarallisia kemikaaleja. Nykyisin Kempeleen liikennepaikka toimii kohtauspaikkana sekä radanpidon kuormauspaikkana.

Kilpuan ja Oulun välisellä rataosuudella, jolle Kempeleenharjun pohjavesialue sijoittuu, on käytetty ratasepelinä Vihannin Lampinsaaren kaivoksen sivukiveä. Ratasepeli on siinä määrin murentunut ja mekaanisesti rapautunut, että se tullaan vaihtamaan Seinäjoki–Oulu-radnan perusrakennustöiden yhteydessä. Käytöstä poistettavaa ratasepeliä on suunniteltu käytettäväksi radanvarren huoltoteissä, minkä vuoksi poistettavan ratasepelin ympäristökelpoisuudesta on tehty tutkimuksia vuosina 2006 ja 2007 (Pöyry Environment 2007a). Kempeleenharjulta ratasepelistä otetuissa näytteissä esiintyi kohonneita kuparin, sinkin ja lyijyn pitoisuuksia. Liukoisuuskokeiden perusteella on kuitenkin epätodennäköistä, että ratasepelistä liukenisi luonnonolosuhteissa merkittäviä määriä metalleja.

Pohjavesialueen eteläreunalla on viljelystien tasoristeys (Pääskylä). Tasoristeuksessa ei ole puomeja. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa (Ratahallintokeskus, 21.5.2008) tasoristeys on arvioitu kohtalaisen turvalliseksi. Mahdollinen maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö voisi olla mahdollista lähinnä kemikaalijunan ja raskaan ajoneuvon yhteentörmäyksen seurauksena tasoristeuksessa, minkä seurauksena vaunuja kaatuisi ja rikkoutuisi ja vaarallista kemikaalia pääsisi vuotamaan maaperään. Edellä kuvatun onnettomuuden todennäköisyyttä voidaan kuitenkin pitää hyvin pienenä, koska liikenne tasoristeuksen yli on hyvin vähäistä. Lisäksi maaperä on heikosti vettä johtavaa pohjavesialueen reunalla ja päästön kulkeutumisriski pohjaveteen on siten hyvin pieni.

Kempeleenharjun pohjavesialueelle sijoittuu rautatieliikenteen lisäksi runsaasti eri toimintoihin liittyviä riskikohteita, joista aiheutuu riskiä pohjaveden laadulle. Rata-alueen ulkopuolisten toimintojen osalta vastuu päästöjen ennaltaehkäisemisestä ja riskeihin varautumisesta on toiminnanharjoittajilla.

Kempeleenharju on suurelta osin taajama-aluetta. Sen vuoksi liikennetuhotyön mahdollisuus on suurempi kuin muualla rataverkolla. Rata-alueen aitausta on harkittu. Taajama-alueella pelastusyksiköt pääsevät mahdollisessa onnettomuustilanteessa nopeasti paikalle, mikä edesauttaa pelastus- ja torjuntatoimenpiteiden nopeaa käynnistämistä.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Vuonna 2003 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Seinäjoki–Oulu-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Kempeleenharjun pohjavesialueella sijaitsevan Pääskylän tasoristeuksen osalta toimenpiteenä on esitetty näkemien raivausta sekä tasoristeuksen poistamista. Näkemien raivaus tasoristeyksessä on toteutettu. Seinäjoki–Oulu-rataosan palvelutason parantamiseen sisältyy kaikkien tasoristeysten poisto pitkällä aikavälillä.

Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

#### **5 Toimenpidesuositukset**

- Kempeleen ratapiha-alueella esitetään tehtäväksi kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys. Tulosten perusteella voidaan määritellä tarkkailun tai muiden mahdollisten jatkotoimenpiteiden tarve.
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).
- Mahdollisissa rataverkon rakennus- ja kunnostustöissä tulee huomioida paikalliset pohjavesiolosuhteet selvittämällä pohjaveden pinnankorkeus sekä maaperän rakenne ennen syvempien kaivantojen tekemistä.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

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

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T, Seise, A. & Ritari, E., 2004. Tasoristeysten turvallisuus Seinäjoki–Oulurataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE742/04.

Kempeleen Vesihuolto Oy, 2007. Toimintakertomus vuodelta 2007.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 1999. Kempeleenharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelma.

Pöyry Environment, 2007a. Radan päällysrakenteen ympäristötutkimus välillä Kilpua–Oulu.

Pöyry Environment, 2007b. Kempeleen yhteistarkkailu. Tarkkailutulokset vuodelta 2006.

Ratahallintokeskus, 2006. Seinäjoki–Oulu-radon palvelutason parantaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 4.12.2008 Oulussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Asemakylän, Vihanninkankaan, Hangaskankaan, Vaekankaan ja Kempeleenharjun pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Jari Lepistö, riskienhallintapäällikkö  
 Tomi Honkakunnas, riskienhallintapäällikkö  
 Erkki Kotila, toimitusjohtaja  
 Jussi Kruus, projekti-insinööri  
 Kari Pellikka, verkostopäällikkö  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Teemu Poussu, kunnossapidon aluepäällikkö  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Jokilaaksojen pelastuslaitos  
 Oulu-Koillismaan pelastuslaitos  
 Vihannin Vesi  
 Vihannin Vesi  
 Oulun Vesi  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy

**II-vaiheen riskinarviointi, yhteenveto**  
**Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet**

Pohjavesialue	Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
Hanko	142-200		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-201		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-202		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
	142-203		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	142-204		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-205	Hanko-Pohjoinen	3	3	9	1	2	1	2	4	36	D	hyvin pieni
	142-206	Hangon ratapiha	2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
Sandö-Grönvik	142-192		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-193		3	3	9	2	3	1	2	12	108	C	vähäinen
	142-194		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	142-195		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-196	Santala	2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-197		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-198		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-199	Dynamiittivaihte	2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-200		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
Isolähte	142-189	Lappohja	2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
	142-190		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	142-191		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-192		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
Lappohja	142-187		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-188	Lappohja	2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
	142-189	Lappohja	3	3	9	2	3	2	2	24	216	B	kohtalainen
Skogby	141-182		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	141-183		3	3	9	1	2	1	2	4	36	D	hyvin pieni
	141-184	Skogby	3	3	9	1	2	1	2	4	36	D	hyvin pieni
	141-185		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
Björknäs	142-168		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	142-169		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-170		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-171	Dragsvik	3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	142-172		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-173	Tammisaari	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen
	142-174	Tammisaari	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
Ekerö	142-160		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-161		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	142-162		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-163		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-164		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-165		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	142-166		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	142-167		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	142-168		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
Karjaa A	141-157 / 001-86	Karjaa	2	2	4	2	3	2	2	24	96	C	vähäinen
	141-158 / 001-87	Karjaa	1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
	141-159		1	1	1	1	2	1	2	4	4	D	hyvin pieni
Karjaa B	141-154 / 001-83		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	141-155 / 001-84		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-156 / 001-85		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-157 / 001-86	Karjaa	2	3	6	3	3	2	3	54	324	A	suuri

**II-vaiheen riskinarviointi, yhteenveto**  
**Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet**

Pohjavesialue	Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
Meltola-Mustio A	141-147		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	141-148		2	2	4	2	3	1	3	18	72	C	vähäinen
	141-149		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	141-150		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	141-151		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
Meltola-Mustio B	141-143		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	141-144		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-145		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-146		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-147		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
Meltola-Mustio C	141-140		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	141-141		3	2	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-142	Mustio	3	2	6	2	2	2	2	16	96	C	vähäinen
	141-143	Mustio	2	2	4	2	2	2	2	16	64	C	vähäinen
Kirkniemi	141-138		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	141-139		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	141-140		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
Lohjanharju B	141-114		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	141-115		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-116		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	141-117		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	141-118		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-119		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	141-120		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
	141-121		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
	141-122	Lohja	1	2	2	2	3	3	2	36	72	C	vähäinen
	141-123	Lohja	2	2	4	2	3	3	2	36	144	C	vähäinen
	141-124		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	141-125		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
	141-126		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	141-127		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	TTR141-123	Lohja	2	2	4	2	3	3	2	36	144	C	vähäinen
TTR141-124		3	2	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni	
TTR141-125		3	2	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni	
TTR141-126		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni	
Nummelanharju	141-108		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
	141-111		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	141-112		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-113		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	141-114		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
Selki	141-90		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
	141-91		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
Noppo	141-67		3	3	9	2	2	1	2	8	72	C	vähäinen
	141-68		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni



## II-vaiheen riskinarviointi, yhteenveto

## Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

Pohjavesialue	Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
Hyvinkää	003-58	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
	003-59	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
	003-60		2	3	6	3	3	1	1	9	54	D	hyvin pieni
	003-61		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	141-59	Hyvinkää	2	3	6	3	2	2	2	24	144	C	vähäinen
	141-60	Hyvinkää	2	3	6	3	2	2	2	24	144	C	vähäinen
	141-61		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	141-62		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	141-63		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
	141-64		1	1	1	1	2	1	2	4	4	D	hyvin pieni
	HY323-59	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
	HY323-60	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
	HY323-61	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	3	54	324	A	suuri
	003-64		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
Koivukylä	003-18		3	1	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
	003-19	Koivukylä	3	1	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni
Valkealähde	003-16		3	3	9	2	2	1	1	4	36	D	hyvin pieni
	003-17	Hiekkaharju	3	3	9	2	2	1	1	4	36	D	hyvin pieni
	003-18		1	1	1	2	2	1	1	4	4	D	hyvin pieni
	HAK-18		2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
	HAK-19		2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
Nordanå	131-39		1	1	1	2	2	1	2	8	8	D	hyvin pieni
	131-40		1	1	1	2	2	1	1	4	4	D	hyvin pieni



**II-VAIHEEN RISKINARVIOT****Uudenmaan ympäristökeskus**

HANKO, HANKO .....	2
HYVINKÄÄ, HYVINKÄÄ .....	7
KARJAA A, RAASEPORI .....	13
KARJAA B, RAASEPORI .....	17
VALKEALÄHDE, VANTAA .....	22
LOHJANHARJU B, LOHJA .....	27
NORDANÅ, SIPOO.....	33
SANDÖ-GRÖNVIK, HANKO .....	36
ISOLÄHDE, HANKO.....	41
LAPPOHJA, HANKO.....	45
NOPPO, HYVINKÄÄ .....	49
KIRKNIEMI, LOHJA .....	52
MELTOLA-MUSTIO A, RAASEPORI .....	55
MELTOLA-MUSTIO B, RAASEPORI .....	59
MELTOLA-MUSTIO C, RAASEPORI .....	63
BJÖRKNÄS, RAASEPORI .....	67
SKOGBY, RAASEPORI .....	71
EKERÖ, RAASEPORI.....	74
KOIVUKYLÄ, VANTAA .....	78
NUMMELANHARJU, VIHTI.....	81
SELKIN ASEMA, VIHTI.....	85

**HANKO, HANKO****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 142-200–142-206**  
**Hanko-Pohjoinen**

**Pohjavesialue: Hanko (0107801)**  
 Alueluokka: I  
 Kokonaispinta-ala: 14,09 km<sup>2</sup>  
 Muodostumisalueen pinta-ala: 11,62 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Hangon ratapiha sijoittuu osittain pohjavesialueen reunalle rataosuudelle 142-206, joka on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueelle sijoittuvat muut rataosuudet (142-200–142-205) on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 1. Hangon 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
142-200		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-201		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-202		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
142-203		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
142-204		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-205	Hanko-Pohjoinen	3	3	9	1	2	1	2	4	36	D	hyvin pieni
142-206	Hangon ratapiha	2	3	6	2	3	2	2	24	144	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**

Hangon pohjavesialue sijoittuu Hankoniemen lounaiskärkeen. I Salpausselkä muodostaa alueella hiekkavaltaisen, rantavoimien tasoittaman selänteen. Karkeimmat sora-kerrostumat esiintyvät Hankoniemen alueella tyypillisesti Salpausselän pintaosan rantakerrostumissa sekä syöttöharjujen liittymäkohdissa. Rantakerrostumien alapuolella esiintyy paikoitelleen paksuja savi- ja silttikerrostumia. Hangon pohjavesialueen länsireuna rajoittuu kallioselänteeseen. Pohjavesialueen itäosassa motocross-radan läheisyydessä kalliopinta nousee maanpinnan yläpuolelle. Pohjavesialueen pohjoisreuna

rajoittuu kallioselänteeseen Långbodauddenin ja Trollbergetin kohdalla. Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 6,1 kilometriä, josta suurin osa sijoittuu pohjaveden muodostumisalueelle.

Pohjavedenpinta on Hankoniemen lounaiskärjessä lähellä maanpintaa. Pohjavesialueen lounaisosaan sijoittuvalla rataosuudella pohjavedenpinta on alle viiden metrin syvyydellä maanpinnasta. Siirryttäessä koilliseen pohjavedenpinnan yläpuolisen maa-kerroksen paksuus kasvaa. Pohjavedenpinta on kuitenkin alle kymmenen metrin syvyydellä maanpinnasta.

Pohjavesialueen luoteisreunalla sijaitsee Hopearannan vedenottamo, joka on yksi Hangon kaupungin tärkeimmistä vedenottamoista. Vuonna 2008 keskimääräinen vedenottomäärä oli 705 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamolla on lupa 1200 m<sup>3</sup>/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Hopearannan vedenottamon läheisyydessä sijaitsee Printal Oy:n vedenottamo, josta tehdas on ottanut vettä keskimäärin 50 m<sup>3</sup>/d. Stormossenin länsipuolella pääraataan liittyvä yksityisraide sijoittuu Hopearannan ja Printal Oy:n vedenottamoiden valuma-alueelle. Päärata sijaitsee vedenottamoiden arvioidun valuma-alueen ulkopuolella.

Pohjavesialueen pohjoisreunalla sijaitseva Furunäsin vedenottamo on ollut suljettuna 1980-luvulta lähtien Fermion Oy:n lääketehaalla tapahtuneen viemärivuodon takia. Ampumaradan vedenottamo on ollut viime vuodet pois käytöstä vuonna 2004 ottamon vedessä todettujen liuotainaineiden vuoksi. Vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa ottaa vettä 2200 m<sup>3</sup>/d, joka kuitenkin ylittää alueen luontaisen antoisuuden. Vedenottamolla on ollut kohonneista rauta- ja mangaanipitoisuuksista johtuvia laatuongelmia. Tällä hetkellä vedenottamon vettä käytetään läheisen urheilukentän kasteluun. Mannerheimintien vedenottamolla on lupa ottaa vettä 720 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamolla on todettu torjunta-aineita ja liuotainaineita. Aktiivilaitteiston asennuksen jälkeen vedessä todettiin elohopeaa, minkä jälkeen vedenottamo poistettiin käytöstä. Pohjavesialueen eteläosassa rata kulkee Ampumaradan ja Mannerheimintien vedenottamoiden valuma-alueella.

### **3 Päästöriskikuvaus**

Hangon pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,013 miljoonaa tonnia, joka koostui palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,007 miljoonaa tonnia.

Hangon ratapiha palvelee tavara- sekä henkilöliikennettä. Ratapihalla tehdään järjestelytöitä. Ratapihalla on myös lyhytaikaista junanvaunujen seisotusta. Pääosa ratapiha-alueesta sijoittuu pohjavesialueen ulkopuolelle.

Hangon pohjavesialueen keskiosissa sijaitsee vaihde, josta erkanee yksityisraide länteen. Rata on katkaistu nykyisin niin, että se ulottuu vain valtatielle 25 asti. Raidetta ei todennäköisesti enää oteta käyttöön. Raidetta on käytetty Venäjälle vietävien autojen lastauspaikkana. Raiteen omistusta ollaan parhaillaan järjestämässä uudelleen.

Hangon pohjavesialueen itäpuolella sijaitsee ns. Dynamiittivaihde, josta erkaneet yksityisraide Oy Forcit Ab:n räjähdysainetehtaalle, joka sijaitsee Hangon pohjavesialueen koillisosassa.

Hangon ratapihan itäpuolella lähellä pohjavesialueen reunaa sijaitsee Appelgrenintien ylittävä tasoristeys, joka on varustettu puolipuomeilla. Tasoristeyksen kautta kulkee sataman raskasliikenne. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen mukaan tasoristeys on turvallinen (Ratahallintokeskus, 2.3.2008). Tasoristeyksen vieressä sijaitsee Hanko-Pohjoisen seisake, jossa henkilöliikenteen junat pysähtyvät.

Hangon kaupungin Hopearannan, Mannerheimintien ja Ampumaradan vedenottamoilta on tutkittu torjunta-aineet vuoden 2008 lopulla. Näytteissä ei todettu torjunta-aineita.

Hangon pohjavesialueelle sijoittuu rautatieliikenteen lisäksi runsaasti eri toimintoihin liittyviä riskikohteita, joista aiheutuu riskiä pohjaveden laadulle. Yksityisraiteiden sekä rata-alueen ulkopuolisten toimintojen osalta vastuu päästöjen ennaltaehkäisemisestä ja riskeihin varautumisesta on toiminnanharjoittajilla.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuosituksia tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Hangon pohjavesialueella sijaitsevan Appelgrenintien tasoristeyksen osalta toimenpidesuosituksena on esitetty näkemien raivausta. Näkemien raivaus on tehty tasoristeyksen kohdalla.

## 5 Toimenpidesuosituks

- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).
- Pohjavedenpinta on alueella lähellä maanpintaa, mikä tulee huomioida mahdollisissa rataverkon rakennus- ja kunnostustöissä.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten ja vaihteiden turvallisuutta tulisi kehittää mahdollisuuksien mukaan.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1997. Painovoimamittaukset ja kallio- ja pohjavesipinnan mallinnus Hangon Isolähteen ja Hopearannan pohjavesialueilla, raportti 11.4.1997.

Geologian tutkimuskeskus, 2004. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys I Salpausselällä Hanko–Lappohja alueella.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1997. Hangon motocross-radan pohjavesiselvitykset, Hangon kaupunki, liikuntatoimisto.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2006. Kesoil, Hanko. Maaperän puhdistustyö, yhteenvetoraportti, Neste Markkinointi Oy.

Maa ja Vesi Oy, 2005. Hangon pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys. Hangon kaupunki, Uudenmaan ympäristökeskus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
Pentti Haapala, ylitarkastaja  
Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Raaseporin Vesi  
Hangon vesi- ja viemärilaitos  
RR Management Oy  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy



**HYVINKÄÄ, HYVINKÄÄ****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 003-58–003-61, 141-59–141-64, HY323-59-HY323-61, 003-64 Hyvinkään ratapiha**

**Pohjavesialue: Hyvinkää (0110651)**  
Alueluokka: I  
Kokonaispinta-ala: 29,06 km<sup>2</sup>  
Muodostumisalueen pinta-ala: 19,23 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Hyvinkään ratapihan rataosuudet 003-58–003-59 ja HY323-59-HY323-61 on arvioitu riskiltään merkittävimiksi (riskiluokat A ja B). Muut pohjavesialueen rataosuudet on arvioitu riskiluokkiin C ja D.

*Taulukko 2. Hyvinkään 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
003-58	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
003-59	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
003-60		2	3	6	3	3	1	1	9	54	D	hyvin pieni
003-61		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
141-59	Hyvinkää	2	3	6	3	2	2	2	24	144	C	vähäinen
141-60	Hyvinkää	2	3	6	3	2	2	2	24	144	C	vähäinen
141-61		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-62		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
141-63		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
141-64		1	1	1	1	2	1	2	4	4	D	hyvin pieni
HY323-59	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
HY323-60	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	2	36	216	B	kohtalainen
HY323-61	Hyvinkää	2	3	6	3	3	2	3	54	324	A	suuri
003-64		2	3	6	1	2	1	1	2	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 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

Hyvinkään pohjavesialue muodostuu osasta I Salpausselkää sekä siihen liittyvistä pitkittäisharjuista. Salpausselkä muodostaa alueella loivapiirteisen selänteen, jonka maa-aines on hiekkavaltaista. Salpausselkään liittyvissä pitkittäisharjuissa maa-aines on karkeampaa. Hyvin vettä johtavien hiekka- ja sorakerrosten paksuus on paikoitellen kymmeniä metrejä. Pohjavesialueen reunoilla maa-aines on hienojakoisempaa. Heikosti vettä johtavien maan pintakerrosten alapuolella saattaa esiintyä hyvin vettä johtavia maakerroksia. Tästä johtuen pohjavesialueen länsireunalla Sveitsin alueella sekä itäreunalla Hyvinkäänkylän vedenottamon alueella esiintyy paineellista pohjavettä. Niinistökorven alueella Salpausselän pintaosassa muodostuman pintaosaa peittää paikoin moreenikerros.

Pohjavesialueen eteläosassa Puolimatkan-Hyvinkäänkylän alueella pohjaveden virtaus suuntautuu etelään kohti Vantaanjokea ja Hyvinkäänkylän vedenottamo. Pohjavesialueen keskiosissa Nummisillan-Sveitsin alueella pohjaveden virtaus suuntautuu länteen kohti Härkävehmaansuota ja Sveitsin vedenottamo. Pohjavesialueen pohjoisosassa (lento-kentän ja ampumaradan välinen alue) on vedenjakaja-alue, jossa pohjavedenpinta on korkeammalla muuhun pohjavesialueeseen nähden. Pohjaveden virtaus suuntautuu itään kohti Salpausselkää reunustavia suoalueita (mm. Tehtaansuo). Vedenjakajan länsipuolella pohjaveden virtaus suuntautuu kohti Erkylän vedenottamo ja Salpausselkää reunustavia suoalueita.

Hyvinkään ratapihan ja Sahanmäen välisellä alueella kalliopinta kohoaa maanpinnan yläpuolelle ja on nähtävissä maastossa kalliopaljastumina mm. radan varressa. Kallio-kohouma ohjaa pohjaveden virtausta kaakkoon ja lounaaseen kohti muodostuman reunoja.

Pohjavesialueella sijaitsee kolme Hyvinkään Veden vedenottamo, Erkylän, Sveitsin ja Hyvinkäänkylän vedenottamot. Erkylän vedenottamolla on vesioikeuden myöntämä lupa ottaa vettä 1500 m<sup>3</sup>/d. Viime vuosina vedenottamon ottomäärä oli noin 800 m<sup>3</sup>/d. Sveitsin vedenottamolla on vesioikeuden myöntämä lupa ottaa vettä 4500 m<sup>3</sup>/d. Sveitsin vedenottamo suljettiin vuoden 2006 alussa vedenottamon vedessä havaittujen torjunta-aineiden vuoksi. Vedenottamo on suunniteltu otettavaksi uudelleen käyttöön aktiivihiihlaitteiston asennuksen jälkeen. Hyvinkäänkylän vedenottamolta on vesioikeuden myöntämä lupaa ottaa vettä 5200 m<sup>3</sup>/d. Hyvinkäänkylän ottamon vedenottomäärä on noin 4800 m<sup>3</sup>/d, joka vastaa noin 50 % Hyvinkään kokonaisvedentarpeesta.

Pohjavesialueen pohjoisosassa radan läheisyydessä sijaitsee Rajalankulman vesiosuuskunnan Monnin vedenottamo. Vesiosuuskuntaan on liittynyt noin 10–15 taloutta.

## 3 Päästöriskikuvaus

Hyvinkään pohjavesialueen poikki kulkee luode-kaakko-suunnassa Kerava–Riihimäki-rataosuus. Pohjavesialueen eteläosan poikki kulkee Hyvinkäältä Hankoon johtava raide. Hyvinkää ratapihalta johtaa lisäksi raiteet VR:n konepajalle sekä Sahanmäen teollisuusalueelle. Vaarallisten aineiden kuljetukset eivät pysähdy Hyvinkään ratapihalla eikä ratapihalla ole kemikaalisäiliövaunujen seisotusta. Tällä hetkellä pohjavesialueella

oleva rataosuus on 3-raiteinen, mutta Kerava–Riihimäki-väliä ollaan muuttamassa 4-raiteiseksi.

Hyvinkään pohjavesialueen kautta kuljetettujen vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,070 miljoonaa tonnia. Suurimman osan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat puristettujen, nesteytettyjen ja paineen alaisina liuotettujen kaasujen (VAK 2, 0,027 milj. tonnia) sekä palavien nesteiden kuljetukset (VAK 3, 0,031 milj. tonnia). Aikaisemmin Hyvinkään kautta kulki vaarallisten aineiden kuljetuksia enemmän. Vuonna 2006 vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli 1,766 miljoonaa tonnia. Merkittävimmän osan kuljetuksista muodosti Vainikkalan raja-asemalta Sköldvikin öljynjalostamolle suuntautunut liikenne. Kerava–Lahti-oikoradan valmistumisen myötä osa Hyvinkään kautta kulkeneista vaarallisten aineiden kuljetuksista siirtyi oikoradalle. Oikoradan rajallisen kapasiteetin vuoksi osa vaarallisten aineiden kuljetuksista kuljetetaan edelleen Hyvinkään kautta.

VR:n konepaja on toiminut alueella vuodesta 1949 lähtien. Konepajalla on öljyvarasto, jonka alueella on ollut viisi maanalaista polttoainesäiliötä. Säiliöt on poistettu vuonna 2007. Lisäksi alueella on veturien tankkauspaikka sekä koekäyttöhallin yhteydessä maanalainen öljysäiliö, jotka on myös tarkoitus poistaa. Alueella on tehty maaperätutkimuksia vuosina 2000 ja 2006. Vuonna 2000 tehdyssä tutkimuksessa tankkauspaikan alueelta otetussa näytteessä (näytteenotto syvyys 0–0,5 m) todettiin kohonnut öljyhiilivetypitoisuus (1124 mg/kg). Vuoden 2006 tutkimuksissa öljyvaraston alueelta syvyydeltä 5–5,5 m otetussa näytteessä öljyhiilivetyjakeiden C<sub>10</sub>–C<sub>21</sub> pitoisuus oli 950 mg/kg. Koekäyttöhallin öljysäiliön kohdalta syvyydeltä 5–5,5 metriä otetussa näytteessä öljyhiilivetyjakeiden C<sub>10</sub>–C<sub>21</sub> pitoisuus oli 2700 mg/kg.

Konepajan alueelle asennettiin vuoden 2000 tutkimusten yhteydessä neljä pohjavesiputkea. Pohjavesiputkista otetuissa näytteissä todettiin kohonneita öljyhiilivetypitoisuuksia, enimmillään 0,25 mg/l. Vuonna 2006 pohjavesiputkista otettiin uudelleen näytteet. Kahdessa pohjaputkessa ei todettu öljyhiilivetyjä, kahdesta pohjavesiputkesta ei saatu näytettä. Vuonna 2007 konepajan alueelle asennettiin kolme uutta pohjavesiputkea. Uusista pohjavesiputkista sekä kahdesta aiemmin asennetusta pohjavesiputkesta otettiin näytteet kolme kertaa vuonna 2007. Pohjavesinäytteistä analysoitiin öljyhiilivedyt, haihtuvat orgaaniset yhdisteet sekä klooratut alifaattiset yhdisteet. Kahdessa uusista pohjavesiputkista todettiin kohonneita öljyhiilivetypitoisuuksia (enimmillään 0,11 mg/l) ja TVOC-pitoisuuksia (enimmillään 7,8 µg/l). Konepajan alueen maaperän kunnostustoimet ovat käynnistyneet vuonna 2008 ja niitä jatketaan vuonna 2009.

Hyvinkään ratapihalta Hankoon johtavan raideosuuden alkupäässä ns. Hangon ratapihan seisontaraiteiden alueella on tehty maaperän pilaantuneisuustutkimuksia vuonna 2006. Tutkituissa maaperänäytteissä todettiin kohonneita öljyhiilivety- ja raskasmetallipitoisuuksia sekä kohonneita PAH-yhdisteiden pitoisuuksia. Korkein öljyhiilivetypitoisuus oli 6 100 mg/kg (C<sub>23</sub>–C<sub>40</sub>). Korkeimmat raskasmetallipitoisuudet olivat kuparia (3 900 mg/kg), lyijyä (360 mg/kg) ja sinkkiä (1 300 mg/kg). Suurin PAH-yhdisteiden pitoisuus oli 48 mg/kg (summapitoisuus). Seisontaraiteiden alueelta otetuissa pohjavesi- ja orsivesinäytteissä todettiin kohonneita raskasmetallipitoisuuksia.

Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee Uudenmaankadun tasoristeys. Tasoristeys on varustettu puolipuomeilla. Tasoristeys on luokiteltu turvalliseksi viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa (Ratahallintokeskus, 6.8.2007). Tasoristeys sijaitsee pohjavesialueen reunalla ja sen sijaintiriskiä voidaan siten pitää vähäisenä. Tasoristeyksen lähellä sijaitsee Vantaanjoki, josta Pääkaupunkiseudun Vesi ottaa vettä. Pohjavesialueella on lisäksi kolme kevyen liikenteen tasoristeystä.

Hyvinkään ratapihalla on tapahtunut vuosina 1995–2009 kaksi onnettomuutta, joista onnettomuustutkintakeskus on suorittanut tutkinnan. Vuonna 1997 Hyvinkään aseman ja VR:n konepajan välillä kolmen veturin ja kuuden matkustajavaunun koeajojuna sekä kahden veturin työntämä 27 vaunun tavarajuna (vaihtotyöyksikkö) törmäsivät yhteen. Törmäyksen seurauksena seitsemän tavarajunan vaunua suistui raiteilta. Onnettomuus aiheutui koeajojunan liikkeellelähdistä ennen kauko-ohjaajalta saatavaa lupaa. Vuonna 1996 Hyvinkään konepajalta Hyvinkään asemalle siirrettävästä tavarajunasta yksi kahdeksasta vaunusta suistui raiteelta Kerkkolankadun ylittävän rautatiesillan kohdalla. Sillan jälkeen suistunut vaunu kaatui alas korkealta ratapenkereeltä. Vaunun lasikuorma tuhoutui onnettomuudessa. Edellä mainituista onnettomuuksista ei aiheutunut ympäristövahinkoja.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Uudenmaan kadun tasoristeyksen osalta toimenpidesuosituksena on esitetty eritasoristeyksen rakentamista.

Ratahallintokeskuksella on omaehtoinen orsi- ja pohjavesitarkkailu, jolla seurataan Hyvinkään ratapihan nykyisestä tai aiemmasta toiminnasta aiheutuneita mahdollisia vaikutuksia pohjaveden laatuun. Tarkkailusuunnitelma on laadittu vuonna 2001 (Golder Associates Oy). Ratapiha-alueella on kuusi pohjaveden tarkkailupistettä (HP1, HP2, HP3, HP4, KK1 ja PV1). Tarkkailuohjelman mukaan näytteistä analysoidaan öljyhiilivedyt, VOC-yhdisteet (haihtuvat yhdisteet sisältäen aromaattiset yhdisteet, halogenoidut aromaattiset ja alifaattiset yhdisteet sekä MTBE, TAME ja ETBE) sekä pestisidit. Vuoden 2008 tarkkailussa havaittiin lievästi kohonneita haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksia.

Pelastuslaitoksella ei ole erillistä suunnitelmaa eikä pelastuskalustoa ratapihalla tapahtuvan onnettomuuden varalle. VR:n konepajalla on tehdaspalokunta, jolla on yhteistoimintaa Hyvinkään pelastuslaitoksen kanssa. Ratapihalla ei ole rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Pilaantuneiden maiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

## 5 Toimenpidesuosituksset

- Pohjavesitarkkailua esitetään jatkettavaksi Hyvinkään ratapihalla. Tarkkailuohjelman sisältöä (tarkkailutiheys, analyysit, tarkkailupisteet) esitetään päivitettäväksi tulosten perusteella huomioiden myös VR:n konepaja.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M. & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 1987. Hyvinkää, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 2044 02.

Onnettomuustutkintakeskus, 1996. Tavaravaunun kaatuminen alas siltapenkereeltä Hyvinkäällä 14.5.1996. Tutkintaselostus C4/1996R.

Onnettomuustutkintakeskus, 1997. Koeajojunan ja tavaravaunun yhteentörmäys Hyvinkäällä 19.2.1997. Tutkintaselostus C7/1997R.

Pöyry Environment Oy, 2007. Hyvinkään pohjavesialueen suojelusuunnitelman päivitys. Hyvinkään kaupunki, Uudenmaan ympäristökeskus.

Suomen IP-Tekniikka Oy, 2006. Hangon ratapiha, Hyvinkää, Maaperän haitta-aineiden lisätutkimus. Hyvinkään kaupunki.

Uudenmaan ympäristökeskus, Dnro UUS-2008-Y-274-114. Päätös ympäristönsuojelulain (86/2000) 78 §:n mukaisen pilaantuneen maaperän puhdistamista koskevan ilmoituksen johdosta. VR-Yhtymä Oy, Hyvinkään kaupunki, Pajatie 4–6.

WSP Environmental Oy, 2008. Orsi- ja pohjavesien tarkkailu vuosina 2007–2009, Hyvinkään ratapiha-alue. Vuoden 2008 kenttähavainnot sekä analyysitulokset. Ratahallintokeskus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeuksista: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 11.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hyvinkään, Valkealähteen, Lohjanharjun (B), Nordanån, Nopon, Kirkniemen, Koivukylän, Nummelanharjun ja Selkin aseman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Mikko Ilmonen, palvelupäällikkö	Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
Timo Rekunen, suunnittelija	Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Eero Varis, käyttöpäällikkö	Vantaan Vesi
Kari Viitanen, vesihuoltojohtaja	Hyvinkään Vesi
Pentti Laakkonen, vesihuoltopäällikkö	Lohjan vesi- ja viemärilaitos
Ilkka Vellonen, alueisännöitsijä	RR Management Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

**KARJAA A, RAASEPORI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 142-159–142-157**  
**001-86–001-88**  
**Karjaan ratapiha**

**Pohjavesialue: Karjaa (0122001 A)**  
 Alueluokka: I  
 Kokonaispinta-ala: 1,21 km<sup>2</sup>  
 Muodostumisalueen pinta-ala: 0,51 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Karjaan pohjavesialueen A-osan rataosuus 141–157, jolle sijoittuu Karjaan ratapiha, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Muut pohjavesialueen rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 3. Karjaan pohjavesialueen A-osalle 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
141-157 / 001-86	Karjaa	2	2	4	2	3	2	2	24	96	C	vähäinen
141-158 / 001-87	Karjaa	1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
141-159		1	1	1	1	2	1	2	4	4	D	hyvin pieni

**Sijaintiriski**

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrosspaksuudet, 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**

Karjaan pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Maaston kallioisuuden ja vaihtelevan topografian vuoksi Salpausselkä ei erotu erityisen selvästi ympäristöstään Karjaan alueella. Kalliopinnan vaihtelevasta topografiasta johtuen Karjaan pohjavesialue on jakautunut erillisiin valuma-alueisiin (A, B ja C). Lappträsketin (Lepinjärvi) ja Salpausselän välillä esiintyy kallioruhje.

Maaperä Salpausselän keskiosissa on tyypillisesti hiekkaa, muodostuman länsireunalla voi esiintyä myös moreenikerroksia. Salpausselän lakiosan pintakerros on tyypillisesti karkeaa kivistä soraa. Muodostuman reunaosat ovat hienoaineskerrostumien peitossa. Lappträsketin ja Salpausselän välisessä kallioruhjeessa esiintyy savikerrosten

alapuolella vettä johtavia maakerroksia. Pohjavesi on savikerrosten alapuolella paineellista.

Alueen kallioisuuden vuoksi pohjavesikerros on monin paikoin ohut ja pohjaveden virtaus määräytyy kalliopinnan topografian perusteella. Karjaan pohjavesialueen A-osa rajautuu pohjoisosastaan kallionselänteeseen, jonka eteläpuolella pohjavesi virtaa pääasiassa etelään kohti Lappträsketiä.

### **3 Päästöriskikuvaus**

Karjaan pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,021 miljoonaa tonnia, joka koostui puristetuista, nesteytetyistä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,014 miljoonaa tonnia.

Karjaan rautatieasema sijaitsee pohjavesialueen pohjoisreunalla. Karjaan asema on Helsinki–Turku-radon ja Hanko–Hyvinkää-radon risteysasema. Asemalla pysähtyvät kaikki Helsinki–Turku-väliä liikennöivät henkilöjunat. Asemalla on lisäksi tavaraliikennettä ja ratapihalla tehdään järjestelyitä.

Karjaan pohjavesialueen A-osalla on aikaisemmin sijainnut tavaraterminaali sekä kahdessa kohdassa ratakiskot, jotka on nykyisin purettu. Kiinteistön omistaa VR-Yhtymä Oy. Kohteessa on tehty vuonna 2008 maaperän pilaantuneisuustutkimuksia, joissa on todettu kohonneita PAH-yhdisteiden pitoisuuksia (summapitoisuus 17 mg/kg), öljyhiilivetyypitoisuuksia (C<sub>22</sub>-C<sub>40</sub>, 1 700 mg/kg) sekä raskasmetallipitoisuuksia. Maaperän kunnostus on suunniteltu toteutettavaksi massanvaihdolla vuoden 2008 aikana.

### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Ratapihalla tehtyjen maaperän kunnostustoimenpiteiden jälkeen pohjaveden laatua on tarkkailtu vuosina 2006–2008. Tällä hetkellä ratapihalla ei ole säännöllistä pohjavesiseurantaa. Ratapihalla ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjärjestelyjä.

Pilaantuneiden maiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

Pohjavesialueen eteläreunalla sijainnut tasoristeys on poistettu.



## 5 Toimenpidesuosituksset

- Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Karjaan ratapiha-alueella, jonka perusteella päätetään mahdollisesta jatkotarkkailusta tai muista jatkotoimenpiteistä.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003. Karjaan ja Meltola-Mustion pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Karjaan Vesi ja Uudenmaan ympäristökeskus.

Uudenmaan ympäristökeskus, Dnro UUS-2008-Y-527-114. Päätös ympäristönsuojelulain (86/2000) 78 §:n mukaisen pilaantuneen maaperän puhdistamista koskevan ilmoituksen johdosta.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Raaseporin Vesi

Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Hangon vesi- ja viemärlaitos  
RR Management Oy  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy

**KARJAA B, RAASEPORI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 141-154–141-157  
001-83–001-86  
Karjaan ratapiha**

**Pohjavesialue: Karjaa (0122001 B)**  
Alueluokka: I  
Kokonaispinta-ala: 3,66 km<sup>2</sup>  
Muodostumisalueen pinta-ala: 1,94 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Karjaan pohjavesialueen B-osan rataosuus 141–157/001-86, jolle sijoittuu Karjaan ratapiha, on arvioitu riskiluokkaan A (suuri). Muut pohjavesialueen rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 4. Karjaan pohjavesialueen B-osalle 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
141-154 / 001-83		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
141-155 / 001-84		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-156 / 001-85		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-157 / 001-86	Karjaa	2	3	6	3	3	2	3	54	324	A	suuri

**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**

Karjaan pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Maaston kallioisuuden ja vaihtelevan topografian vuoksi Salpausselkä ei erotu erityisen selvästi ympäristöstään Karjaan alueella. Kalliopinnan vaihtelevasta topografiasta johtuen Karjaan pohjavesialue on jakautunut erillisiin valuma-alueisiin (A, B ja C). Alueen kallioisuuden vuoksi pohjavesikerros on monin paikoin ohut ja pohjaveden virtaus määräytyy kalliopinnan topografian perusteella. Pohjavesialueen B-osa rajoittuu Karjaan keskustan kalliialueen ja Krusbackbergetin kallioiden väliin. Landsbron-Tallmon alueella esiintyy merkittävä kalliopainanne, joka pohjoisessa rajoittuu Lövkullan kalliialueeseen ja etelässä Krogårdin kalliokohoumaan. Maakerrosten paksuus kalliopainanteessa on

suurimmillaan noin 40–50 metriä. Pohjaveden virtaus suuntautuu Landsbron kallio-painanteessa pohjoiseen ja purkautuu luonnontilassa pääasiassa Mustionjokeen.

Maaperä Salpausselän keskiosissa on tyypillisesti hiekkaa. Muodostuman pohjois-reunalla voi esiintyä myös moreenikerroksia. Salpausselän lakiosan pintakerros on tyypillisesti karkeaa kivistä soraa. Muodostuman reunaosat ovat hienoaines-kerrostumien peitossa. Landsbron alueella hyvin vettä johtavat karkeat maakerrokset jatkuvat luoteeseen savi-silttikerrosten alapuolella.

Pohjavesialueella sijaitsee Landsbron (Maasillan) vedenottamo, joka on Karjaan alueen päävedenottamo. Vedenottamo on rakennettu 1940-luvulla, jolloin vettä otettiin kuilu-kaivosta. Vedenottoa on tehostettu 1960-luvulta lähtien rakentamalla uusia siiviläputki-kaivoja. Vedenottamon vedessä esiintyy kohonneita rauta- ja mangaanipitoisuuksia, minkä vuoksi raakavesi käsitellään ilmastamalla. Landsbron vedenottamon ottomäärät ovat 2000-luvulla olleet noin 650–1000 m<sup>3</sup>/d.

Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan pituus on noin 3,6 kilometriä, joka sijaitsee pääosin pohjaveden muodostumisalueella. Karjaan ratapiha sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa.

### **3 Päästöriskikuvaus**

Karjaan pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonais-kuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,021 miljoonaa tonnia, joka koostui puristetuista, nesteytetystä ja paineen alaisina liotetuista kaasuista (VAK 2), palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,014 miljoonaa tonnia.

Karjaan rautatieasema sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa. Karjaan asema on Helsinki–Turku-radan ja Hanko–Hyvinkää-radan risteysasema. Asemalla pysähtyvät kaikki Helsinki–Turku-väliä liikennöivät henkilöjunat. Asemalla on lisäksi tavara-liikennettä ja ratapihalla tehdään järjestelytoita. Ratapihalla on pienimuotoista diesel-veturien tankkausta. Pääosa tankkauksista suoritetaan Riihimäellä.

Karjaan ratapihalla on tehty vuonna 2000 maaperän kunnostustoimenpiteitä neljällä alueella, joilla sijaitsee tai on sijainnut öljysäiliöitä. Vanhat tankkauspaikat purettiin kunnostuksen yhteydessä. Veturitallin eteläpuolella oleva lämmitysöljysäiliö jätettiin maaperään. Kunnostuksen aikana poistettiin yhteensä 200 m<sup>3</sup> pilaantuneita maa-aineksia. Alueet kunnostettiin SAMASE-ohjearvopitoisuuteen. Vanhan tankkauspaikan alueelle veturitallin luoteispuolelle jäi öljyhiilivedyillä pilaantunutta maa-ainesta, jota ei pystytty poistamaan kaivamalla. Pilaantunut maakerros sijaitsee savikerroksen pinnalla täyttökerroksen alapuolella. Pilaantuneesta kerroksesta otetun maanäytteen hiilivetyjen kokonaispitoisuus oli laboratorioanalyysin mukaan 2100 mg/kg, josta laboratorio-analyysin mukaan 78 % vastasi dieselöljyä ja 22 % voiteluöljyä. Alueelle jääneen öljyn kokonaismääräksi arvioitiin noin 20–40 kg.



Kuva 1. Karjaan ratapiha ja veturitalli sijaitsevat pohjavesialueen länsiosassa (Pohjavesialuerajat ©Suomen ympäristökeskus).

Vuonna 2004 Karjaan ratapihalla veturitallin länsipuolella tehtiin vaihteiden ja raiteen purkutöiden yhteydessä maaperän pilaantuneisuustutkimus, jossa todettiin öljyhiilivedyillä pilaantunutta maa-ainesta. Pilaantuneeksi todetut maa-alueet kunnostettiin vuonna 2006. Kunnostustavoitteena mineraaliöljyille sekä muille orgaanisille ja epäorgaanisille haitta-aineille olivat Samase-ohjearvotaset. Alueelta poistettiin yhteensä 507 tonnia pilaantunutta maa-ainesta, josta lievästi pilaantunutta oli 337 tonnia ja voimakkaasti pilaantunutta 170 tonnia. Asetetut kunnostustavoitteet saavutettiin lukuun ottamatta veturitallin pohjoispuolta. Pilaantunutta maa-ainesta ei voitu poistaa säilytettävien rakenteiden (veturitalli ja raiteet) vaurioitumisriskin vuoksi. Pilaantuneeksi jääneeltä alueelta otettujen jäännöspitoisuusnäytteiden öljyhiilivetyjakeiden C<sub>10</sub>-C<sub>21</sub> pitoisuudet olivat 6500...8100 mg/kg sekä öljyhiilivetyjakeiden C<sub>22</sub>-C<sub>39</sub> pitoisuudet 560...780 mg/kg. Suurimmat pitoisuudet esiintyivät 2–3 metrin syvyydeltä otetusta näytteestä.

Ratapihalla tehtyjen maaperän kunnostustoimenpiteiden jälkeen pohjaveden arvioitun virtaussuuntaan nähden veturitallin alapuolelle, ratojen ja Ratakadun väliin asennettiin pohjaveden havaintoputki. Syksyllä 2006 havaintoputkesta otetussa pohjavesinäytteessä öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat alle laboratorion määrittämissä 0,05 mg/l. Keväällä 2007 otetussa pohjavesinäytteessä kevyiden öljyhiilivetyjakeiden pitoisuus oli alle laboratorion määrittämissä 0,05 mg/l ja raskaiden jakeiden 0,12 mg/l. Syksyllä 2007 ja keväällä 2008 otetuissa näytteissä öljyhiilivetyjakeiden pitoisuudet olivat alle laboratorion määrittämissä (0,05 mg/l), minkä perusteella tarkkailu lopetettiin. Uudenmaan ympäristökeskus hyväksyi pohjavesitarkkailun lopettamisen 14.7.2008.

Maaperän kunnostustyön loppuraportissa esitetyn riskitarkastelun mukaan pohjaveden arvioitu virtaussuunta on koilliseen, jossa noin neljän kilometrin etäisyydellä sijaitsee lähin vedenottamo. Lähimpänä ratapihaa sijaitsee kuitenkin Landsbron vedenottamo, noin kilometrin päässä ratapihan koillispuolella. Landsbron vedenottamo on Karjaan alueen päävedenottamo.

Ratapiha-alueella tehtyjen kunnostustoimenpiteiden jälkeen pilaantuneiksi jääneet maakerrokset ovat noin 0–3,0 metrin syvyydellä maanpinnasta. Ratapihan maaperän pintaosa on täyttökerroksen alapuolella heikosti vettä johtavaa. Pohjaveden virtaus suuntautuu ratapihan itäosasta kalliopinnan ohjaamana koilliseen. Käytettävissä olevien tietojen perusteella ei voida varmuudella osoittaa, suuntautuuko pohjaveden virtaus ratapihalta Landsbron vedenottamolle saakka vai purkautuuko pohjavesi Mustionjokeen ennen vedenottamaa.

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raaka-vedessä Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella. Landsbron vedenottamolta heinäkuussa 2002 otetussa näytteessä esiintyi atratsiinia 0,01 µg/l.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Ratapihalla tehtyjen maaperän kunnostustoimenpiteiden jälkeen pohjaveden laatua on tarkkailtu vuosina 2006–2008. Tällä hetkellä ratapihalla ei ole säännöllistä pohjavesiseurantaa. Ratapihalla ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia.

Pilaantuneiden maiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

#### **5 Toimenpidesuosituks**

- Pohjavesitarkkailun suunnittelu ja järjestäminen Karjaan ratapiha-alueelle.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuus selvitykset (Ratahallintokeskus).

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

#### **6 Käytetyt lähtöaineistot**

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Airix Ympäristö Oy, 2008. Vesihuollon kehittämissuunnitelma, Karjaan kaupunki, Pohjan kunta, Tammisaaren kaupunki.

Geologian tutkimuskeskus, 2002. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys I Salpausselällä välillä Karjaan keskusta ja Nyby-Högben.

Golder Associates Oy, 2007. Toimenpideraportti 2, Karjaan ratapiha.

Golder Associates Oy, 2008. Seurantaraportti 1, Karjaan ratapiha.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003. Karjaan ja Meltola-Mustion pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Karjaan Vesi ja Uudenmaan ympäristökeskus.

Uudenmaan ympäristökeskus, Dnro UUS-2006-Y-104-124. Pilaantuneen alueen kunnostus Karjaan ratapihan alueella, loppuraportin hyväksyminen ja pohjavesitarkkailun lopettaminen.

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

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## **7 Riskinarvion laatijat**

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
 Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
 Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Raaseporin Vesi  
 Hangon vesi- ja viemärilaitos  
 RR Management Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy

**VALKEALÄHDE, VANTAA****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 003-16–003-18  
HAK-18–HAK-19  
Hiekkaharju**

**Pohjavesialue: Valkealähde (0109201)**  
Alueluokka: I  
Kokonaispinta-ala: 8,14 km<sup>2</sup>  
Muodostumisalueen pinta-ala: 2,83 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Valkealähteen pohjavesialueelle sijoittuva rataosuus 003-16–003-18 on arvioitu riskiluokkaan D (vähäinen). Hakkilan teollisuusalueelle johtava pistoraide HAK-18-HAK-19 on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen).

*Taulukko 5. Valkealähteen 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
003-16		3	3	9	2	2	1	1	4	36	D	hyvin pieni
003-17	Hiekkaharju	3	3	9	2	2	1	1	4	36	D	hyvin pieni
003-18		1	1	1	2	2	1	1	4	4	D	hyvin pieni
HAK-18		2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
HAK-19		2	3	6	2	3	2	2	24	144	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**

Valkealähteen pohjavesialueen poikki kulkee kallioperän murroslaakso, jossa virtaa Keravanjoki. Keravanjoen ruhje on pohjaveden virtauskuvaltaan synkliininen, vettä ympäristöstään keräävä. Pohjaveden päävirtaussuunnat suuntautuvat muodostuman keskustaa kohti. Pohjavesialueen merkittävimmät pohjaveden muodostumisalueet ovat Hakkilanharju Keravanjoen itäpuolella sekä Hiekkaharju joen länsipuolella.

Pohjavesialueella sijaitsevat Valkealähteen vedenottamo ja Grönbergin vedenottamo. Valkealähteen vedenottamo sijaitsee savipeitteisessä Keravajokilaaksossa, lähellä joen rantaa. Savikerrostumien alapuolella jokilaaksossa esiintyy vettä johtavia kerroksia,



jotka mahdollistavat pohjaveden virtauksen vedenottamolle. Valkealähteen kallioallas jatkuu todennäköisesti pohjoiskoilliseen, missä savikerrosten alapuolella esiintyy vettä johtavia hiekkakerroksia (Valkealähteen ja Koivukylän pohjavesialueiden suojelu-suunnitelma, Vantaan kaupunki, Ympäristökeskus, 2000). Valkealähteen vedenottamalla on Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa ottaa vettä 5000 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Määrä ylittää alueen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alan perusteella arvioidun antoisuuden, joka on noin 2500 m<sup>3</sup>/d (Vantaan kaupunki, Ympäristökeskus, 2000). 2000-luvulla vedenotto on vaihdellut keskimäärin välillä 1100–1900 m<sup>3</sup>/d. Valkealähteen vedenottamo suljettiin huhtikuussa 2008 vedessä todettujen torjunta-ainejäämien takia. Aktiivihiililaitoksen käyttöönotto on todettu liian kalliiksi ja vedenottamo on toistaiseksi pois käytöstä.

Grönbergin vedenottamo sijaitsee Hiekkaharjulla, Keravanjoen länsipuolella. Grönbergin vedenottamo rakennettiin vuonna 1945. Grönberg Oy käytti vettä vielä 1970-luvulla lähinnä prosessivedeksi. Grönbergin vedenottamo siirtyi Vantaan kaupungin omistukseen vuonna 1984. Huonokuntoinen pumppamorakennus purettiin vuonna 1987. Kaivoa säilytetään varavesilähteenä. Kesällä 1985 tehtyjen koe-pumppausten perusteella kaivon antoisuudeksi on arvioitu noin 900–1200 m<sup>3</sup>/d.

Rata kulkee suurelta osin savipeitteisessä Keravanjokilaaksossa. Hiekkaharjun kohdalla rata kulkee pohjaveden muodostumisalueella. Grönbergin vedenottamo sijaitsee pohjaveden virtaukseen nähden radan alapuolella, noin 250 metrin päässä. Radan sijaintiriskiä voidaan siten pitää merkittävänä tällä kohtaa. Vedenottamon kohdalla rata on suoraa rataosuutta ja päästöriskiä voidaan siten pitää pienenä.

Hiekkaharjussa Urheilutien rautatien alituksen kohdalla alennetaan pohjavedenpintaa pumppaamalla. Alikulun kuivatus on alentanut pohjavedenpintaa enimmillään noin kolme metriä. Pumppauksen vaikutus ulottuu noin 200–300 metrin etäisyydelle alikulusta.

### 3 Päästöriskikuvaus

Valkealähteen pohjavesialueen poikki kulkeva rataosuus on pääasiassa henkilöliikenteen käytössä. Rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,013 miljoonaa tonnia. Palavien nesteiden (VAK 3) ja syövyttävien aineiden (VAK 8) osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli suurin. Molempien kuljetusmäärät olivat 0,004 miljoonaa tonnia.

Valkealähteen pohjavesialueen poikki kulkeva rata on suoraa rataosuutta. Pohjavesialueen eteläpuolella sijaitsee Tikkurilan asema ja pohjoispuolella Koivukylän asema. Valkealähteen pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitsevalle Hakkilan teollisuusalueelle pääradalta johtaa ns. Santaradan teollisuusraide. Aluetta on käytetty maa-ainesten ottoon 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alkuvuosikymmeninä. Soraa ja hiekkaa on käytetty mm. rautateiden rakentamiseen. Myöhemmin maa-ainesottoalueen syvimmät kaivannot on täytetty ja aluetta on rakentamisen yhteydessä tasattu. Alueella on toiminut mm. useita romuttamoja. Täyttömateriaalina on käytetty osittain epäpuhtaita maita sekä teollisuus- ja rakennusjätettä. Pääasiallinen täyttöalue sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella. Teollisuusraidetta ovat käyttäneet alueella toimineet yritykset. Alueelle on sijoittunut mm. romuttamotoimintaa. Nykyisin raide palvelee lähinnä

metallin tukkukauppaa sekä metallin pintakäsittelyä harjoittavaa Kontino Oy:tä. Lisäksi Santaradalla on radan kunnossapidon tukikohta.

Hakkilan romuttamoalueella on tehty maaperän kunnostustoimenpiteitä 2000-luvulla. Vuonna 2001 tehdyn kunnostuksen yhteydessä alueelta poistettiin yhteensä noin 59 600 tonnia pilaantunutta maata. Kunnostuksen jälkeen alueelle jäi vielä raskasmetalleilla (Cu, Pb, Zn) ja PCB-yhdisteillä pilaantuneita maita. Maaperän kunnostustoimenpiteitä jatkettiin alueella vuosina 2004 ja 2005.

Vuosaaren satamarata kulkee tunnelissa pohjavesialueen itäreunan poikki. Satamarata on yksiraiteinen sähköistetty tavaraliikennerrata.

Hiekkaharjun asema sijaitsee pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden muodostumis-alueella. Asemalla pysähtyvät lähiliikenteen henkilöjunat.

Suunniteltu kehärata liittyy kahteen itäisimpään pääraiteeseen Valkealähteen pohjavesialueella. Rata on sähköllä toimiva henkilöliikenteen rata, eikä siitä siten aiheudu pohjaveden pilaantumisriskiä. Radan rakentamiseen voi liittyä rakentamisen aikainen pohjavesiriski.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Uudenmaan ympäristökeskus on edellyttänyt päätöksessään No YS 554/19.6.2001 pohjaveden laadun tarkkailua Hakkilan romuttamoalueella tehtyjen maaperän kunnostustoimenpiteiden jälkeen. Romuttamoalueelle on laadittu pohjaveden tarkkailusuunnitelma, mutta kunnostuksen jälkeinen pohjavesitarkkailu on jäänyt toteuttamatta. Toteuttamatta jäänyt pohjavesitarkkailu on päätetty tehdä vuosina 2008–2009 (Uudenmaan ympäristökeskus, muistio Dnro 0197Y0288-124, 10.10.2008), jonka jälkeen arvioidaan tarkkailun jatkotarve. Tarkkailuun kuuluvat pohjaveden havaintoputket 85P, 98P ja 99P sekä kaivo 35K. Näytteet otetaan tarkkailuohjelman mukaan kerran vuodessa. Näytteistä analysoidaan metallit, öljyt, klooratut liuottimet ja pH. Lisäksi tarkkailupisteistä 99P ja 35K analysoidaan PAH-yhdisteet sekä syksyn 2008 näytteenottokerralla kaikista tarkkailupisteistä torjunta-aineet. Syksyllä 2008 otetuissa pohjavesinäytteissä havaittiin torjunta-ainejäämiä (0,11...0,27 µg/l). Pisteessä 85P esiintyi tetrakloorieteeniä 1,4 µg/l.

Vuosaaren satamaradan rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin on tarkkailtu laajasti Vuoli-projektin toimesta. Satamaradan käyttöönoton jälkeen tarkkailu jatkuu suppeammassa muodossa.

Pilaantuneiden maiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

## 5 Toimenpidesuosituksset

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Hakkilan teollisuusraiteella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset, joiden tulosten perusteella arvioidaan pohjavesitukimusten tarve (Ratahallintokeskus).
- Kehäradan rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset tulisi arvioida ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitettyä tarkemmin.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1997. Vantaa, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 2043 04.

Golder Associates Oy, 2001. Kunnostussuunnitelma, Hakkilan teollisuusalue, Vantaa. Ratahallintokeskus.

Suomen IP-Tekniikka Oy, 2001. Pilaantuneen maaperän kunnostuksen toimenpide-raportti, Stena Metalliyhtymä Oy:n vuokra-alue, Hakkilan teollisuusalue, Vantaa. Ratahallintokeskus.

Suomen IP-Tekniikka Oy, 2002. Pilaantuneen maaperän kunnostuksen loppuraportti, Kapiteelin alue, Hakkilan teollisuusalue, Vantaa. Ratahallintokeskus.

Suomen IP-Tekniikka Oy, 2002. Pilaantuneen maaperän kunnostuksen toimenpide-raportti, Stena Metalliyhtymä Oy, Hakkilan teollisuusalue, Vantaa. Ratahallintokeskus.

Suomen IP-Tekniikka Oy, 2002. Pohjaveden tarkkailusuunnitelma, Romuttamoalue, Hakkilan teollisuusalue, Vantaa. Ratahallintokeskus.

Vantaan kaupunki, 2000. Valkealähteen ja Koivukylän pohjavesialueiden suoje-lusuunnitelma. Ympäristökeskus, Julkaisu A12/2000.

Vantaan kaupunki, 2001. Marja-rata, ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## **7 Riskinarvion laatijat**

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 11.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hyvinkään, Valkealähteen, Lohjanharjun (B), Nordanån, Nopon, Kirkniemen, Koivukylän, Nummelanharjun ja Selkin aseman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Mikko Ilmonen, palvelupäällikkö	Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
Timo Rekunen, suunnittelija	Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Eero Varis, käyttöpäällikkö	Vantaan Vesi
Kari Viitanen, vesihuoltojohtaja	Hyvinkään Vesi
Pentti Laakkonen, vesihuoltopäällikkö	Lohjan vesi- ja viemärilaitos
Ilkka Vellonen, alueisännöitsijä	RR Management Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

**LOHJANHARJU B, LOHJA****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 141-114–141-127,  
TTR141-123–TTR141-126  
Lohjan ratapiha**

**Pohjavesialue: Lohjanharju**

**(0142851B)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 23,02 km<sup>2</sup>

Muodostumisalueen pinta-ala: 9,05 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Lohjanharjun pohjavesialueen B-osan rataosuudet 141-122-141-123 ja TTR141-123, joille sijoittuu Lohjan ratapiha, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Muut pohjavesialueen rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 6. Lohjanharjun pohjavesialueen B-osalle 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
141-114		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
141-115		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-116		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
141-117		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
141-118		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-119		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
141-120		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
141-121		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
141-122	Lohja	1	2	2	2	3	3	2	36	72	C	vähäinen
141-123	Lohja	2	2	4	2	3	3	2	36	144	C	vähäinen
141-124		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
141-125		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
141-126		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
141-127		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
TTR141-123	Lohja	2	2	4	2	3	3	2	36	144	C	vähäinen
TTR141-124		3	2	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
TTR141-125		3	2	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
TTR141-126		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 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

Lohjanharjun pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa, joka on Lohjan alueella varsin huomattava muodostuma erottuen selvästi ympäristön topografiasta. Lohjanharjun korkeimmat laet sijaitsevat noin 115–118 metriä merenpinnan yläpuolella. Lohjanharjun leveys vaihtelee puolesta kilometristä kilometriin. Maaperän kerrospaksuudet ovat suurimmillaan kymmeniä metrejä. Vaihtelevasta kallioperän topografiasta johtuen maaperän kerrospaksuuksissa esiintyy kuitenkin vaihtelua. Parhaiten vettä johtavat karkeat sorakerrokset esiintyvät tyypillisesti Salpausselkään liittyvissä syöttöharjuissa, jotka sijaitsevat kallioperän ruhjeissa, eivätkä ole morfologisesti selvästi havaittavissa. Salpausselän pohjoispuolisella sivulla esiintyy tyypillisesti moreenilinssejä- ja laattoja. Salpausselkä rajoittuu osittain savikoihin, joiden alapuolella saattaa esiintyä hyvin vettä johtavia hiekka- ja sorakerroksia. Salpausselkää reunustavilla savikoilla pohjavesi on usein paineellista.

Ratalinja kulkee pääosin Salpausselän eteläreunalla, osittain pohjaveden muodostumisalueella. Lohjan asema ja ratapiha sijaitsevat Salpausselän eteläsvilla pohjavesialueen länsiosassa.

Pohjaveden pinnantasoo on korkeimmillaan muodostuman keskiosissa sekä alueilla, joilla Salpausselkä on kerrostunut kallioalueiden päälle. Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueen keskiosista pääasiallisesti pohjoiseen–luoteeseen Lehmijärven ja Lohjanjärven Pappilanselän suuntaan. Pappilankorven ja Kaivolaa vedenottamoiden kohdalla muodostuman eteläreunalla pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon. Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee kalliopainanne, joka kulkee Pappilanselän pohjukasta kaakkoon. Moisionpellon ja Pappilankorven vedenottamot sijaitsevat tässä painanteessa.

Pohjavesialueella sijaitsee yhteensä seitsemän Lohjan kaupungin vedenottamoaa sekä yksi yksityinen vedenottamo (Etelän Maitokunta). Kaivolaa vedenottamo on rakennettu vuonna 1940. Kaivolaa vedenottamon kohdalla vettä johtavat maakerrokset esiintyvät savi- ja silttikerrosten alapuolella. Vedenottamolla on lupa 1200 m<sup>3</sup>/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Pappilankorven vedenottamo sijaitsee Munkkaanojan laaksossa, jossa vettä johtavat maakerrokset esiintyvät paksujen savikerrosten alapuolella noin 15–23 metrin syvyydessä. Pohjavesi on alueella paineellista. Pappilankorven alueen vedenantoisuudeksi on arvioitu 1000 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamolla on esiintynyt kohonneesta rautapitoisuudesta johtuvia laatuongelmia, minkä vuoksi vesi käsitellään ennen verkostoon johtamista. Vedenottomäärät ovat vähäisiä (<100 m<sup>3</sup>/d).

Moisionpellon vedenottamo sijaitsee Salpausselän pohjoispuolella lähellä Lohjanjärven Pappilanselän rantaa. Vettä johtavat maakerrokset esiintyvät alueella noin 2–16 metriä paksujen savikerrosten peitossa. Pohjavesi on alueella paineellista. Moisionpellon vedenottamon koepumppauksen perusteella alueelta on arvioitu käyttöön saatavan pohjavettä noin 1000 m<sup>3</sup>/d. Koepumppauksen yhteydessä alueen maaperässä havaittiin kuitenkin painumia, minkä vuoksi vedenotto on toteutettava alueella siten, ettei siitä aiheudu haitallisia painumia. Vedenottamon vedessä on esiintynyt kohonneita rautapitoisuuksia, mikä on rajoittanut vedenottamon käyttöä.

Lempolan vedenottamo on valmistunut vuonna 1962. Vedenottamon käyttökokemuksen perusteella vedenottamolta käyttöön saatava vesimäärä on noin 800–900 m<sup>3</sup>/d.

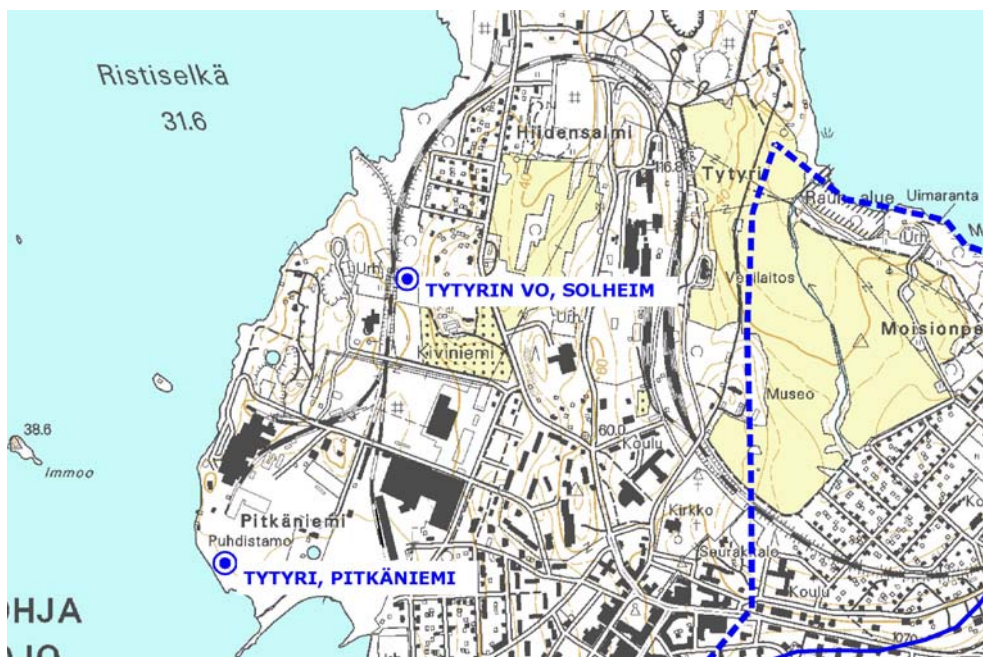
Lempolan vedenottamon kanssa samalla valuma-alueella sijaitsee Etelän Maitokunnan vedenottamo, jonka omistaa Bonne Juomat Oy.

Takaharjun vedenottamo sijaitsee Salpausselän pohjoisreunalla. Vedenottamolle on myönnetty vuonna 1971 lupa 1200 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Vedenottamon ottomäärä on noin 800 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamon kohdalla vettä johtavat maakerrokset sijaitsevat savikerrosten alapuolella.

Lehmijärven vedenottamo on perustettu vuonna 1990. Vedenottamolla on lupa 2000 m<sup>3</sup>/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vedenottamon ottomäärät ovat olleet noin 1000 m<sup>3</sup>/d. Lehmijärven vedenottamo sijaitsee Salpausselän pohjoisrinteellä. Vedenottamon kohdalla sijaitsee kallioperän ruhje.

Uusniityn vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen itäosassa. Uusniityn vedenottamolla on todettu vesakkomyrkyjä. Vedenottamo oli 3-4 vuotta suljettuna, mutta otettiin syksyllä 2008 uudelleen käyttöön pitoisuuksien laskettua. Vedenottamolta otetaan vettä noin 200 m<sup>3</sup>/d.

Lohjanharjun pohjavesialueen pohjoispuolella lähellä Lohjanjärven rantaa sijaitsevat Tytyrin kaivoksen vedenottamot. Tytyrin kaivoksen vedenottamosta pumpataan noin 5000 m<sup>3</sup> vettä vuorokaudessa, tästä noin 2000 m<sup>3</sup> menee Lohjan kaupungin talousvesikäyttöön. Kaivos on tällä hetkellä noin 300 metriä syvä.



Kuva 2. Tytyrin kaivoksen vedenottamot sijaitsevat Lohjanharjun pohjavesialueen pohjoispuolella lähellä Lohjanjärven rantaa.

### 3 Päästöriskikuvaus

Lohjanharjun pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,021 miljoonaa tonnia, joka koostui puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavien nesteiden kuljetuksista (VAK 3) sekä syövyttävien aineiden kuljetuksista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli suurin (0,014 milj. tonnia).

Lohjan asema ja ratapiha sijaitsevat pohjavesialueen länsiosassa pohjaveden muodostumisalueen reunalla. Lohjan ratapihalta erkanee Tytyrin kaivokselle sekä Pitkäniemen teollisuusalueelle johtava satamaraide. Lohjan ratapihan kautta kulkeva liikenne on pääasiassa läpimenevää. Ratapihalla on jonkin verran puutavarakuljetuksia. Vaarallisten aineiden kuljetukset eivät pysähdy Lohjan ratapihalla eikä ratapihalla ole kemikaalisäiliövaunujen seisotusta. Lohjan asemalla ei ole tällä hetkellä henkilöliikennettä.

Lohjanharjun pohjavesialueella sijaitsee kuusi tasoristeystä. Nummenkylän, Lieviön, Immulantien ja Gruotilankadun tasoristeukset on varustettu puomeilla. Gruotilankadun tasoristeys on liikennemääriltään suurin. Pohjavesialueella sijaitsevat tasoristeukset sijoittuvat pohjavesialueen reunaosiin. Tämän perusteella niiden sijaintiriskiä voidaan pitää vähäisenä.

### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesitarkkailua, eikä rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Lohjanharjun pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten osalta toimenpidesuosituksena on esitetty näkemien raivausta. Pappilankorven alueella sijaitsevalle Gruotilankadun tasoristeykselle on myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä esitetty eritasoristeuksen rakentamista. Ventelässä sijaitseva Vainoniemen tasoristeys esitettiin selvityksessä poistettavaksi. Tasoristeys poistettiin kesällä 2008.

Pilaantuneiden maiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.



## 5 Toimenpidesuosituks

- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeyksien turvallisuuden kehittäminen ja poistamismahdollisuuksien selvittäminen.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja:

Anila, M. & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 1998. Painovoimamittaukset ja kallio- ja pohjavesiolosuhteiden selvitys Keski-Lohja–Pappilankorpi-alueella. Uudenmaan ympäristökeskus, Lohjan kaupungin vesi- ja viemärilaitos.

Geologian tutkimuskeskus, 1999. Kallio- ja pohjavesiolosuhteiden selvitys Lempolan ja Nummenkylän välisellä pohjavesialueella. Uudenmaan ympäristökeskus, Lohjan vesi- ja viemärilaitos.

Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy, 2004. Lohjanharjun pohjavesialueen suoje-lusuunnitelma. Lohjan kaupunki ja Uudenmaan ympäristökeskus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 11.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hyvinkään, Valkealähteen, Lohjanharjun (B), Nordanån, Nopon, Kirkniemen, Koivukylän, Nummelanharjun ja Selkin aseman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Mikko Ilmonen, palvelupäällikkö  
Timo Rekunen, suunnittelija  
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
Pentti Haapala, ylitarkastaja  
Eero Varis, käyttöpäällikkö  
Kari Viitanen, vesihuoltojohtaja  
Pentti Laakkonen, vesihuoltopäällikkö  
Ilkka Vellonen, alueisännöitsijä  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Keski-Uudenmaan pelastuslaitos  
Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Vantaan Vesi  
Hyvinkään Vesi  
Lohjan vesi- ja viemärilaitos  
RR Management Oy  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy

**NORDANÅ, SIPOO****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 131-39–131-40****Pohjavesialue: Nordanå (0175312)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 2,27 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 1,7 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Nordanån pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D.

*Taulukko 7. Nordanån 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
131-39		1	1	1	2	2	1	2	8	8	D	hyvin pieni
131-40		1	1	1	2	2	1	1	4	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 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**

Nordanån pohjavesialue muodostuu savipeitteisestä Sipoonjoen ruhjelaaksosta. Laakso-painanteen savikon alapuolella esiintyy vettä johtavia maakerroksia. Pinnan savi-kerrosten paksuus on paikoitellen jopa 20 metriä. Pohjavettä muodostuu Sipoonjoen laaksoa reunustavilla moreenipeitteisillä kallioselänteillä. Osittain kallioselänteiden päällä esiintyy myös lajittuneita maakerroksia. Pohjaveden virtaus suuntautuu kallio-pinnan ohjaama jokilaaksoa reunustavilta kallioselänteiltä kohti Sipoonjokea.

Pohjavesialueella sijaitsee Sipoon kunnan Nordanån varavedenottamo, joka ei ole ollut käytössä yli 20 vuoteen. Vedenottamolta on purettu pumput ja muut vedenottoon liittyvät laitteet. Vedenottamon kaivot on kunnostettu vuonna 2005 ja ne on tarkoitus säilyttää.

Pohjavesialueen hyvin vettä johtavat maakerrokset sijaitsevat suurelta osin paksujen savikerrostumien peitossa, mikä estää mahdollisen onnettomuuden seurauksena aiheutuvan päästön kulkeutumisen pohjaveteen. Kulkeutumisriskiä voidaan pitää

suurimpana pohjavesialueen reunoilla, joissa maanpintaosassa voi karttatarkastelun perusteella esiintyä vettä johtavia maakerroksia. Luonnontilassa pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta kohti Sipoonjokea. Mikäli Nordanån vedenottamolta otettaisiin vettä suurella teholla, pohjaveden virtaus voi suuntautua rata-alueelta vedenottamolle.

### 3 Päästöriskikuvaus

Nordanån pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 1,771 miljoonaa tonnia, joka koostui puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavien nesteiden kuljetuksista (VAK 3) sekä syövyttävien aineiden kuljetuksista (VAK 8). Pääosa vaarallisten aineiden kuljetuksista oli palavien nesteiden kuljetuksia (1,487 milj. tonnia).

Pohjavesialueen länsireunalla sijaitsee tasoristeys (Pornaistentie/Nikkilä). Tasoristeys on varustettu puolipuoimeilla. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeys on todettu turvalliseksi (Ratahallintokeskus, 3.7.2007).

### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2001 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Kerava–Sköldvik-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Pohjavesialueen länsireunalla sijaitsevalle Nikkilän tasoristeykselle toimenpidesuosituksena on esitetty näkemien raivausta.

### 5 Toimenpidesuositukset

- Nikkilän tasoristeuksen turvallisuuteen tulee kiinnittää erityishuomiota.
- Hyvin vettä johtavat kerrokset esiintyvät pohjavesialueella suurimmaksi osaksi savikerrostumien peitossa. Tämä tulee huomioida rataverkon rakennus- ja kunnostustoimenpiteissä selvittämällä savikerrosten paksuus ja pohjavedenpinnan painetaso ennen syvempien kaivantojen tekemistä.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja:

Anila, M., Hytönen, J. & Ritari, E., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Kerava–Sköldvik-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE3171/01.

Golder Associates Oy, 2009. Sipoon kunnan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Sipoon kunta, Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymä, Uudenmaan ympäristökeskus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä, arviointia voidaan kuitenkin tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 11.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hyvinkään, Valkealähteen, Lohjanharjun (B), Nordanån, Nopon, Kirkniemen, Koivukylän, Nummelanharjun ja Selkin aseman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Mikko Ilmonen, palvelupäällikkö  
 Timo Rekunen, suunnittelija  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Eero Varis, käyttöpäällikkö  
 Kari Viitanen, vesihuoltojohtaja  
 Pentti Laakkonen, vesihuoltopäällikkö  
 Ilkka Vellonen, alueisännöitsijä  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Keski-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Vantaan Vesi  
 Hyvinkään Vesi  
 Lohjan vesi- ja viemärilaitos  
 RR Management Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy

**SANDÖ-GRÖNVIK, HANKO****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 142-192–142-200  
Dynamiittivaihe, Santala**

**Pohjavesialue: Sandö-Grönvik  
(0107802)**

Aluealuokka: I

Kokonaispinta-ala: 17,44 km<sup>2</sup>

Muodostumisalueen pinta-ala: 13,88km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Sandö-Grönvikin pohjavesialueen itäosassa sijaitseva rataosuus 142–193, jolle sijoittuu taseasteys, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueen muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 8. Sandö-Grönvikin 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
142-192		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-193		3	3	9	2	3	1	2	12	108	C	vähäinen
142-194		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
142-195		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-196	Santala	2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-197		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-198		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-199	Dynamiittivaihe	2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-200		2	3	6	1	2	1	1	2	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 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**

Sandö-Grönvikin pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Salpausselkä muodostaa alueella noin 2 kilometriä leveän, rantavoimien tasoittaman selänteen. Kalliopinta kohoaa pohjavesialueen länsiosassa lähelle maanpintaa ja on näkyvissä monin paikoin avokallioina. Pohjavesialueen itä- ja eteläosissa kalliopinnan taso laskee. Salpausselän pintaosassa esiintyy hiekasta ja sorasta koostuvia rantakerrostumia.

Krogarsista Santalaan ulottuva rantavyöhyke on Salpausselästä huuhtoutuneiden ja uudelleen kerrostuneiden rantahiekkojen peitossa. Rantakerrostumien alapuolella esiintyy yleisesti savi- ja silttikerrostumia, joiden paksuus voi olla useita metrejä.

Santalan ja Sandöträsketin alueella pintaosan soravaltaisten rantakerrostumien paksuus on noin kymmenen metriä. Sorakerrostumien alapuolella maa-aines muuttuu hiekka-/hienohiekkavaltaiseksi.

Alueella tehtyjen painovoimamittausten perusteella tulkittujen kalliosyvänteiden sekä kairaustietojen perusteella Krogarsin kohdalla Salpausselkään liittyy todennäköisesti luode-kaakko-suuntainen syöttöharju. On mahdollista, että myös Västervikin länsipuolisessa kallioainanteessa Salpausselkään liittyy syöttöharju.

Sandö-Grönvikin pohjavesialueella sijaitsee Hangon kaupungin Santalanrannan, Santalan (I) ja Tikan vedenottamot, Viskon tehdaslaitoksen kaksi vedenottamo (Ylävedenottamo ja Alavedenottamo) sekä Oy Forcit Ab:n vedenottamot Broars I ja II. Pohjavesialueella on lisäksi Brännmalmin tutkittu vedenottamo.

Santalanrannan vedenottamon keskimääräinen vedenottomäärä vuonna 2008 oli 1349 m<sup>3</sup>/d. Santalanrannan vedenottamolla on vesioikeuden määräämä suoja-alue. Rautatie kulkee suoja-alueen poikki. Santalanrannan vedenottamolla on Santalan I vedenottamon kanssa yhteinen vedenottolupa 1800 m<sup>3</sup>/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Tikan vedenottamon länsipuolella sijaitsee tutkittu vedenottopaikka Santala II. Vedenottoa ei ole käynnistetty kohonneen rautapitoisuuden vuoksi.

Tikan vedenottamon keskimääräinen vedenottomäärä vuonna 2008 oli 377 m<sup>3</sup>/d. Viskon Ylävedenottamolta ja Alavedenottamolta pumpattiin vettä vuonna 2007 tehtaan käyttöön yhteensä keskimäärin noin 652 m<sup>3</sup>/d. Ylävedenottamolta pumpatun veden osuus kokonaismäärästä oli noin 71 % ja Alavedenottamolta noin 29 %.

Pohjavedenpinta on alueella lähellä maanpintaa, keskimäärin alle viiden metrin syvyydessä. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu suurimmaksi osaksi mereen (Sandöfjärden). Sijaintiriskin kannalta merkittävimpänä alueena voidaan pitää rataosuutta 142-193–142-194, joka sijoittuu Tikan vedenottamon ja Viskon vedenottamoiden valuma-alueelle. Tikan vedenottamo ja Viskon ylävedenottamo sijaitsevat alle 100 metrin etäisyydellä ratalinjasta. Mahdollisessa onnettomuustilanteessa päästön kulkeutumiseriski pohjaveden välityksellä vedenottamolle on hyvin suuri.

### 3 Päästöriskikuvaus

Sandö-Grönvikin pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,013 miljoonaa tonnia, joka koostui palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,007 miljoonaa tonnia.

Pohjavesialueen länsiosassa pääraiteesta erkanee Oy Forcit Ab:n räjähdysainetehtaalle johtava sivuraide (Dynamiittivaihe). Pohjavesialueen keskiosissa sijaitsee kolme tasoristeystä. Santalan seisakkeen kohdalla, seisakkeen itäpuolella noin 1,6 kilometrin päässä (Typpi Oy) sekä seisakkeen länsipuolella (Santala) noin kilometrin päässä on tasoristeykset. Santalan seisakkeella pysähtyvät Hangon taajamajunat. Tasoristeykset on todettu turvallisuuskatselmuksessa (Ratahallintokeskus, 12.9.2007) turvallisiksi. Tasoristeysten liikennemäärät ovat hyvin vähäisiä.

Santalan seisakkeen itäpuolella sijaitsevassa tasoristeyksessä (Typpi Oy) tapahtui 16.3.1998 onnettomuus, jossa dieselveiturista ja kahdesta matkustajavaunusta koostuva Karjaalta Hankoon matkalla ollut matkustajajuna törmäsi hiekkalastissa olleeseen kuorma-autoon. Kuorma-autolla ajettiin maa-ainesta Krogarsin sorakuopalta Koverharin pistoraitteen parannustyömaalle. Törmäyksen seurauksena auton runko raahautui junan mukana noin 160 metrin päähän tasoristeyksestä. Palokunta imeytti radalle valuneen polttoaineen ja moottoriöljyn imeytysturpeeseen.

Pohjavesialueen koillisosassa, Krogarsissa on Viskontien ylittävä tasoristeys. Tasoristeys on varustettu puolipuomeilla. Turvallisuuskatselmuksessa (Ratahallintokeskus, 12.9.2007) tasoristeys on todettu turvallisiksi.

Hangon kaupungin Santalanrannan ja Tikan vedenottamoilta (kaivo 2) on tutkittu torjunta-aineet vuoden 2008 lopulla. Näytteissä ei todettu torjunta-aineita.

### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää-Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Sandö-Grönvikin pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten osalta toimenpidesuosituksina on esitetty näkemien raivausta sekä Santalan seisakkeen kohdalla odotustasanteiden kunnostusta. Näkemien raivaukset on tehty tasoristeysten kohdalla.

Mahdollisissa poikkeustilanteissa Hangon kaupungin Tikan vedenottamolta voidaan toimittaa vettä Viskon vedenottamolle.



## 5 Toimenpidesuosituksset

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Tikan ja Viskon vedenottamoille tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteessa (Hangon kaupunki, Oy ViskoTeepak Ab).
- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten turvallisuutta tulisi kehittää edelleen ja selvittää mahdollisuuksia niiden poistamiseen. Sijaintiriskiltään merkittävimpänä voidaan pitää Krogarsissa sijaitsevaa Viskontien ylittävää tasoristeystä.
- Pohjavesi esiintyy alueella lähellä maanpintaa, mikä tulee huomioida rataverkon rakennus- ja kunnostustöissä.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 2004. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys I Salpausselällä Hangon–Lappohja alueella.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1986. Pohjaveden pilaantumistutkimus, Visko Oy.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1986. Tikan vedenottamoalueen kaivotutkimus, Hangon kaupunki.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1986. Tikan alueen jatkotutkimus, Hangon kaupunki.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1990. Geohydrologiset olosuhteet ja pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheuttavien kohteiden kartoitus Oy Forcit Ab:n tehdasalueella.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1990. Vedenhankintatutkimus, Visko Oy.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2005. Brännmalmenin pohjavesitutkimus, Hangon kaupunki.

Maa ja Vesi Oy, 2005. Hangon pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys. Hangon kaupunki, Uudenmaan ympäristökeskus.

Onnettomuustutkintakeskus, tutkintaselostus C5/1998 R. Tasoristeys onnettomuus Hangossa 16.3.1998.

Ramboll Finland Oy, 2008. Pohjavesitarkkailu, Oy ViskoTeepak Ab.

Ramboll Finland Oy, 2009. Tikan vedenottamon tarkkailu 2008, Hangon kaupunki.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## **7 Riskinarvion laatijat**

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
 Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
 Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Raaseporin Vesi  
 Hangon vesi- ja viemärilaitos  
 RR Management Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy

**ISOLÄHDE, HANKO****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 142-189–142-192**  
**Lappohjan ratapiha**

**Pohjavesialue: Isolähde (0107803)**  
 Alueluokka: I  
 Kokonaispinta-ala: 7,5 km<sup>2</sup>  
 Muodostumisalueen pinta-ala: 6,95 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Rataosuus 142–189, jolle sijoittuu Lappohjan ratapihan länsiosa, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueelle sijoittuvat muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 9. Isolähteen 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
142-189	Lappohja	2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
142-190		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
142-191		2	3	6	1	2	1	1	8	48	D	hyvin pieni
142-192		2	3	6	1	2	1	1	2	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 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**

Isolähteen pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Salpausselkä muodostaa alueella noin 2 kilometriä leveän, rantavoimien tasoittaman selänteen. Salpausselän poikki kulkee luode–kaakko-suuntainen kallioruhje, jossa esiintyvät parhaiten vettä johtavat hiekka- ja sorakerrokset. Pääosa alueella muodostuvasta pohjavedestä purkautuu muodostuman länsireunalla Isolähteeseen sekä itäreunalla Tvärminnen lahteen. Isolähteen vedenottamon raakavesi otetaan lähdepuroon rakennetusta padosta. Ratalinjan eteläpuolella Harabergenin kalliokohouma muodostaa pohjavedenjakajan. Harabergenin pohjoispuolella pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta pohjoiseen kohti Lappohjan (II ja III) vedenottamoita. Harabergenin länsilounaispuolella arvioitu pohjavedenjakaja sijoittuu ratalinjan läheisyyteen.

Pohjavesialueella sijaitsevan rataosan kokonaispituus on noin 3,1 kilometriä, joka sijaitsee kokonaan pohjaveden muodostumisalueella. Pohjavedenpinta on rata-alueella alle kymmenen metrin syvyydellä maanpinnasta.

Pohjavesialueella sijaitsee Hangon kaupungin Isolähteen ja Lappohjan vedenottamot sekä Ovako Wire Oy Ab:n Koverharin vedenottamo. Isolähteen vedenottamon raakavesi otetaan tällä hetkellä lähdepuroon rakennetusta padosta. Isolähteen vedenottamolla on määräaikainen lupa tekopohjaveden imeytyskokeille, jossa Isolähteen lähdepuron vettä imeytetään tekopohjavedeksi. Suunniteltu tekopohjaveden imeytysalue sijaitsee valtatie 25:n itäpuolella ampumaradan läheisyydessä. Vedenotto on suunniteltu toteutettavaksi valtatie 25:n varteen rakennetuista siiviläputkikaivoista. Isolähteen vedenottamolta otettiin vuonna 2008 vettä keskimäärin 1416 m<sup>3</sup>/d. Isolähteen vedenottamolla ei tällä hetkellä ole korvaavaa vedenottamoita. Tammisaaren on rakenteilla yhdysvesijohto.

Lappohjan vedenottamolla on kolme vedenottopaikkaa (I-III), joista kaksi sijaitsee Isolähteen pohjavesialueella (II ja III). Pääosa vedenotosta toteutetaan vedenottamosta II. Lappohjan III vedenottamo on varalla ja I vedenottamo ei ole käytössä. Lappohjan II vedenottamolta otettiin vuonna 2008 vettä keskimäärin 281 m<sup>3</sup>/d.

Koverharin vedenottamolla on lupa ottaa vettä 400 m<sup>3</sup>/d. Pohjavettä pumpataan keskimäärin 350 m<sup>3</sup>/d käytettäväksi talousvetenä sekä käytettäväksi voimalaitoksen kattilaveden valmistuksessa.

Pohjavesialueen itäreunalla sijaitsee Koverharin vanha vedenottamo, joka ei ole käytössä. Vedenottamon alueella on tehty vuonna 2001 Hangon kaupungin toimeksiannosta tutkimuksia, joilla on selvitetty pohjaveden käyttöönottomahdollisuuksia vedenottamon alueella. Tehdyissä tutkimuksissa alueen maaperän on todettu olevan heikosti vettä johtavaa, eikä alue sovellu siten yhdyskunnan vedenhankintaan. Koverharin nykyisen ja vanhan vedenottamon välille sijoittuu Isolähteen pohjavesialueen poikki luode-kaakkosuunnassa kulkeva kallioperän ruhje. Aluetta voidaan mahdollisesti hyödyntää tulevaisuudessa yhdyskunnan vedenhankintaan.

Pohjavesialueen lounaisosaan sijoittuvalla rataosuudella pohjavedenpinta on alle viiden metrin syvyydellä maanpinnasta. Siirryttäessä koilliseen pohjavedenpinnan yläpuolisen maakerroksen paksuus kasvaa. Pohjavedenpinta on kuitenkin alle kymmenen metrin syvyydellä maanpinnasta.

### **3 Päästöriskikuvaus**

Isolähteen pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,013 miljoonaa tonnia, joka koostui palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,007 miljoonaa tonnia.

Lappohjan ratapihalta johtaa yksityisraide Koverharin terästehtaalle. Pääosa Koverhariin tulevasta ja sieltä lähtevästä tavaraliikenteestä hoidetaan laiva- ja autokuljetuksina, minkä vuoksi rautatiekuljetusten määrä on vähäinen. Raidetta käytetään keskimäärin kaksi kertaa viikossa. Kokonaisliikennemäärä on noin kaksikymmentä teräskuljetusvaunua viikossa.

Isolähteen ja Lappohjan (II) vedenottamoilta on tutkittu torjunta-aineet vuoden 2008 lopulla. Näytteissä ei todettu torjunta-aineita.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Isolähteen pohjavesialueen itäreunalle Lappohjaan on rakennettu noin kymmenen vuotta sitten alikulku, jonka kautta kulkee pääosa Koverharin terästehtaan raskaasta liikenteestä.

Tammisaaresta Hankoon on rakenteilla yhdysvesijohto. Tällöin Tammisaaresta voitaisiin toimittaa Hankoon vettä mahdollisessa poikkeustilanteessa.

#### **5 Toimenpidesuosituks**

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

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

#### **6 Käytetyt lähtöaineistot**

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1997. Painovoimamittaukset ja kallio- ja pohjavesipinnan mallinnus Hangon Isolähteen ja Hopearannan pohjavesialueilla, raportti 11.4.1997.

Geologian tutkimuskeskus, 2004. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys I Salpausselällä Hanko–Lappohja alueella.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1999. Isolähteen vedenottamon kaivopisteiden tutkiminen, Hangon kaupunki.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2001. Lappohjan länsipuolen pohjavesitutkimus, Hangon kaupunki.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2007. Isolähteen vedenottamon muutoshakemus, Hangon kaupunki.

Länsi-Suomen ympäristölupaviraston päätös Nro 30/2006/1, Dnro LSY2002Y365, Ovako Wire Oy Ab:n Koverharin terästehtaan ym. toimintojen ympäristölupa.

Maa ja Vesi Oy, 2005. Hangon pohjavesialueiden suojeleusuunnitelman päivitys. Hangon kaupunki, Uudenmaan ympäristökeskus.

Ramboll Finland Oy, 2009. Isolähteen vedenottamon tarkkailu 2008, Hangon kaupunki.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## **7 Riskinarvion laatijat**

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
Pentti Haapala, ylitarkastaja  
Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Raaseporin Vesi  
Hangon vesi- ja viemärilaitos  
RR Management Oy  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy

**LAPPOHJA, HANKO****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 142-187–142-189  
Lappohjan ratapiha**

**Pohjavesialue: Lappohja (0107804)**  
Alueluokka: I  
Kokonaispinta-ala: 2,04 km<sup>2</sup>  
Muodostumisalueen pinta-ala: 1,69 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Lappohjan ratapiha sijoittuu rataosuuksille 142-188–142-189. Lähimpänä Lappohjan vedenottamo sijaitseva rataosa 142–189 on arvioitu riskiluokkaan B (kohtalainen). Rataosuus 142–188 on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen) ja rataosuus 142–187 riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 10. Lappohjan 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
142-187		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-188	Lappohja	2	3	6	2	3	2	2	24	144	C	vähäinen
142-189	Lappohja	3	3	9	2	3	2	2	24	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 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**

Lappohjan pohjavesialue liittyy I Salpausselän reunamuodostumaan. Salpausselkä muodostuu Lappohjan kohdalla pääasiallisesti kallionselänteen päälle kerrostuneista hiekoista. Maakerrosten paksuudet ovat siten ohuita ja kalliopinta on paljastuneena valtaosalla pohjavesialueesta.

Pohjavesialueen pohjoisreunalla pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoiseen purkautuen Salpausselkää reunustavalle suoalueelle. Pohjavesialueen eteläreuna on lähes kokonaan kallioaluetta. Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueen eteläosassa kalliopinnan topografian ohjaamana etelään purkautuen mereen. Pohjavesialueen länsiosassa kalliopinta kohoaa paikoitellen pohjavesipinnan yläpuolelle ja on paljastuneena avokallioina.

Lappohjan ratapihan ja Isolähteen pohjavesialueella sijaitsevan Lappohjan II vedenottamon välisen kalliokynnyksen varmistaminen vaatisi lisäselvityksiä.

Pohjavesialueella sijaitsee Lappohjan vanha vedenottamo (Lappohja I), joka on poistettu käytöstä heikon antoisuuden vuoksi. Sijaintiriskin kannalta merkittävimpänä voidaan pitää rataosuutta 142–189, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa ja pohjaveden virtaus suuntautuu kohti Lappohjan vanhaa vedenottamo. Mahdollisen Lappohjan ratapihalla tapahtuvan päästön kulkeutumisriski vedenottamolle on siten hyvin suuri. Lappohjan vanha vedenottamo (Lappohja I) on suljettu, eikä vedenottamon käyttöön-ottoa ole suunniteltu.

### **3 Päästöriskikuvaus**

Lappohjan pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,013 miljoonaa tonnia, joka koostui palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,007 miljoonaa tonnia.

Lappohjan ratapihalla johtaa yksityisraide pohjavesialueen eteläpuolelle Lappohjan satamaan Rautaruukin putkitehtaalle. Sataman kautta kuljetettava tavara tuodaan terästehtaalle pääasiassa rautateitse. Viikossa alueella käy enintään 11 junaa. Terästuotteiden ja niiden raaka-aineiden kuljetukseen ei liity varsinaista pohjaveden pilaantumisriskiä.

Lappohjan ratapihan itäreunalla sijaitsee tasoristeys (Lappohjan satama). Tasoristeys on varustettu puolipuomeilla. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeys on todettu turvalliseksi (Ratahallintokeskus, 12.9.2007).

### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia.

Pilaantuneiden maiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Lappvikin pohjavesialueella sijaitsevan tasoristeuksen osalta toimenpidesuosituksena on esitetty odotustasanteiden kunnostusta.



## 5 Toimenpidesuosituksset

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Lappohjan ratapihalla tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).
- Pohjavesi esiintyy alueella lähellä maanpintaa, mikä tulee huomioida rataverkon rakennus- ja kunnostustöissä.

Riskinarviointi esitetään tarkistettavaksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuosituksien toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallintokeskuksesta, Uudenmaan ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran kahden vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatisesta.

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 2004. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys I Salpausselällä Hanko–Lappohja alueella.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1984. Lappohjan vedenottamon suoja-alue-suunnitelma, Hangon kaupunki.

Länsi-Suomen ympäristölupaviraston päätös Nro 33/2006/2, Dnro LSY2003Y440, Lappohjan sataman toimintaa koskeva ympäristönsuojelulain mukainen lupahakemus.

Maa ja Vesi Oy, 2005. Hangon pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys. Hangon kaupunki, Uudenmaan ympäristökeskus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
Pentti Haapala, ylitarkastaja  
Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Raaseporin Vesi  
Hangon vesi- ja viemärilaitos  
RR Management Oy  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy

**NOPPO, HYVINKÄÄ****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 141-67–141-68****Pohjavesialue: Noppo (0110653)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 6,07 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 2,61 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Rataosuus 141–67 on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen) ja rataosuus 141–68 riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 11. Nopon 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
141-67		3	3	9	2	2	1	2	8	72	C	vähäinen
141-68		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni

**Sijaintiriski**

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrosrakenteet, 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 Sijaintiriskikuvaukset**

Nopon pohjavesialue muodostuu Tienhaaran alueella I Salpausselkään liittyvästä pitkittäisharjusta, joka on osittain savikoiden peitossa. Harjun hyvin vettä johtava karkea ydinosa rajoittuu kapealle vyöhykkeelle. Pohjavesialueella sijaitsevan rataosuuden pohjoisosa sijaitsee vettä johtavalla maaperällä, rataosuuden eteläosa sijaitsee savikolla.

Pohjavesialueen länsiosassa pohjaveden päävirtaus suuntautuu kaakkoon ja itäosassa luoteeseen kohti pohjavesialueen keskiosaa, jossa sijaitsevat merkittävimmät pohjaveden purkautumisalueet. Nykyisen Nopon vedenottamon läheisyydessä sijainneen ns. Örrin (Österberg) lähteen ylivuodoksi on arvioitu noin 600–800 l/min (860–1150 m<sup>3</sup>/d). Toinen merkittävä lähde sijaitsee lähellä Nopon pesulaa.

Nopon vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vuonna 1968 myöntämä lupa ottaa vettä 4000 m<sup>3</sup>/d. Nopon pesulan vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vuonna 1968 myöntämä lupaa ottaa vettä 400 m<sup>3</sup>/d kuukausikeskiarvona laskettuna.

Pohjavesialueella on lisäksi Nopon koulun kaivo. Koulu on liitetty Hyvinkään kaupungin vesijohtoverkkoon, eikä kaivo ole talousvesikäytössä.

Nopon alueen pohjavedessä havaittiin keväällä 1994 tetrakloorieteenä, jonka päästölähteeksi on tutkimusten perusteella todettu Nopon pesulan alue, josta vuonna 1975 tapahtuneen tulipalon seurauksena ympäristöön pääsi arviolta 1500–2000 kg tetrakloorieteenä. Pesula ei enää ole toiminnassa. Alueella on tehty pohjaveden kunnostuskokeilu vuonna 1998. Nopon vedenottamon lähistön maaperän ja pohjaveden pilaantumistapauksen käsittely on vireillä Uudenmaan ympäristökeskuksessa. Nopon vedenottamolta otettava vesi johdetaan tällä hetkellä Altian tehtaalle jäähdytysvedeksi.

### **3 Päästöriskikuvaus**

Nopon pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,032 miljoonaa tonnia, joka koostui puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavien nesteiden kuljetuksista (VAK 3) sekä syövyttävien aineiden kuljetuksista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli suurin (0,024 milj. tonnia). Pääosa palavien nesteiden kuljetuksista on etanolikuljetuksia Altia Oyj:n Koskenkorvan tehtaalta Rajamäen tehtaalle.

Pohjavesialueella sijaitsee kaksi tasoristeystä. Nopontien tasoristeys sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa. Alanopon tasoristeys sijaitsee pohjavesialueen reunalla savikolla. Nopontien tasoristeys on varustettu puolipuomeilla. Alanopon tasoristeyksessä ei ole puomeja. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa (Ratahallintokeskus, 6-7.8.2007) tasoristeykset on todettu turvallisiksi.

### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Nopontien ja Alanopon tasoristeyksille on esitetty toimenpidesuosituksina näkemien raivausta ja odotustasanteiden kunnostusta. Selvityksen jälkeen näkemien raivaukset on toteutettu. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen mukaan Nopontien tasoristeys vaatii raivauksen.

### **5 Toimenpidesuositukset**

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

Riskinarviointi esitetään tarkistettavaksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuosituksen toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallintokeskuksesta, Uudenmaan ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran kahden vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatisesta.

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M. & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 1987. Rajamäki, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 2044 01.

Vesihydro Oy, 1997. Nopon pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Hyvinkään kaupunki, Nurmijärven kunta, Primalco Oy, Uudenmaan ympäristökeskus.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 11.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hyvinkään, Valkealähteen, Lohjanharjun (B), Nordanån, Nopon, Kirkniemen, Koivukylän, Nummelanharjun ja Selkin aseman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Mikko Ilmonen, palvelupäällikkö	Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
Timo Rekunen, suunnittelija	Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Eero Varis, käyttöpäällikkö	Vantaan Vesi
Kari Viitanen, vesihuoltojohtaja	Hyvinkään Vesi
Pentti Laakkonen, vesihuoltopäällikkö	Lohjan vesi- ja viemärilaitos
Ilkka Vellonen, alueisännöitsijä	RR Management Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

**KIRKNIEMI, LOHJA****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 141-138–141-140****Pohjavesialue: Kirkniemi (0142852)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 2,27 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 1,7 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Kirkniemen pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D.

*Taulukko 12. Kirkniemen 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
141-138		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
141-139		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
141-140		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**

Kirkniemen pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Salpausselän maa-aines on alueella hiekkavaltaista. Pohjavesialueen reunoilla maaperä muuttuu hienojakoisemmaksi. Kalliopinta on alueella lähellä maanpintaa ja on nähtävissä monin paikoin kalliopaljastumina. Pohjavesialueen poikki kulkee kallioruhje Nymorasta koilliseen kohti Pikkujärveä. Kalliopinnan topografia vaikuttaa merkittävästi pohjaveden virtaussuuntiin.

Pohjavesi on rata-alueella lähellä maanpintaa, keskimäärin alle viiden metrin syvyydellä. Pohjaveden virtaus suuntautuu kalliopinnan ohjaamana kohti muodostuman reunoja. Pohjavettä purkautuu muodostumaa reunustaville suoalueille sekä pelto-ojiin. Pohjavesialueen kaakkoisosassa on tutkittu vedenottopaikka. Vedenottamon kaivo sekä vesijohtolinja on suunniteltu, mutta ottamo ei ole rakennettu. Pohjavesialueella sijaitsevan minkkitarhan vuoksi pohjaveden nitraattipitoisuudet ovat kohonneet.

### 3 Päästöriskikuvaus

Kirkniemen pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,021 miljoonaa tonnia, joka koostui puristettuina, nesteystettyinä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavien nesteiden kuljetuksista (VAK 3) sekä syövyttävien aineiden kuljetuksista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli suurin (0,014 milj. tonnia).

Pohjavesialueen sijaitsee kaksi tasoristeystä (Honkaniementie ja Kivelä). Tasoristeyksissä ei ole puomeja. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeykset on todettu turvallisiksi (Ratahallintokeskus, 5.9.2007).

### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Pohjavesialueen keskiosassa sijaitsevalle Honkaniemen tien tasoristeykselle heti toteutettavina toimenpidesuosituksina on esitetty näkemien raivausta sekä junan 70 km/h nopeusrajoitusta Hyvinkäältä Hangon suuntaan ajettaessa alkaen kilometriltä 0139 0127 päättyen kilometrille 0139 0417. Myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä on esitetty puolipuumilaitteiden asennusta, jolloin junan pistemäinen nopeusrajoitus voitaisiin poistaa. Pohjavesialueen itäosassa sijaitsevan Kivelän tasoristeuksen osalta toimenpidesuosituksena on esitetty näkemien raivausta sekä odotustasanteiden kunnostusta. Näkemien raivaukset on toteutettu molemmissa tasoristeyksissä.

### 5 Toimenpidesuositukset

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten turvallisuutta tulisi kehittää. Honkaniemen tien ja Kivelän tasoristeykset sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa ja pohjavedenpinta lähellä maanpintaa. Mahdollisen päästön kulkeutumisriski pohjaveteen on siten suuri.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M. & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 2001. Salpausselän geologisen rakenteen selvitys ja vaikutus pohjavesiolosuhteisiin Malmen-Ingvalsby välisellä alueella sekä Kirkniemessä Karjaalla, Inkoossa ja Lohjalla.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 11.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hyvinkään, Valkealähteen, Lohjanharjun (B), Nordanån, Nopon, Kirkniemen, Koivukylän, Nummelanharjun ja Selkin aseman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Mikko Ilmonen, palvelupäällikkö	Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
Timo Rekunen, suunnittelija	Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Eero Varis, käyttöpäällikkö	Vantaan Vesi
Kari Viitanen, vesihuoltojohtaja	Hyvinkään Vesi
Pentti Laakkonen, vesihuoltopäällikkö	Lohjan vesi- ja viemärilaitos
Ilkka Vellonen, alueisännöitsijä	RR Management Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy



**MELTOLA-MUSTIO A, RAASEPORI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 141-147–141-151****Pohjavesialue: Meltola-Mustio****(0122051 A)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 4,53 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 2,48 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Meltola-Mustion pohjavesialueen A-osa-alueen rataosuus 141–148 on arvioitu riskiluokkaan C (kohtalainen), muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 13. Meltola-Mustion pohjavesialueen A-osalle 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
141-147		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
141-148		2	2	4	2	3	1	3	18	72	C	vähäinen
141-149		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
141-150		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
141-151		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**

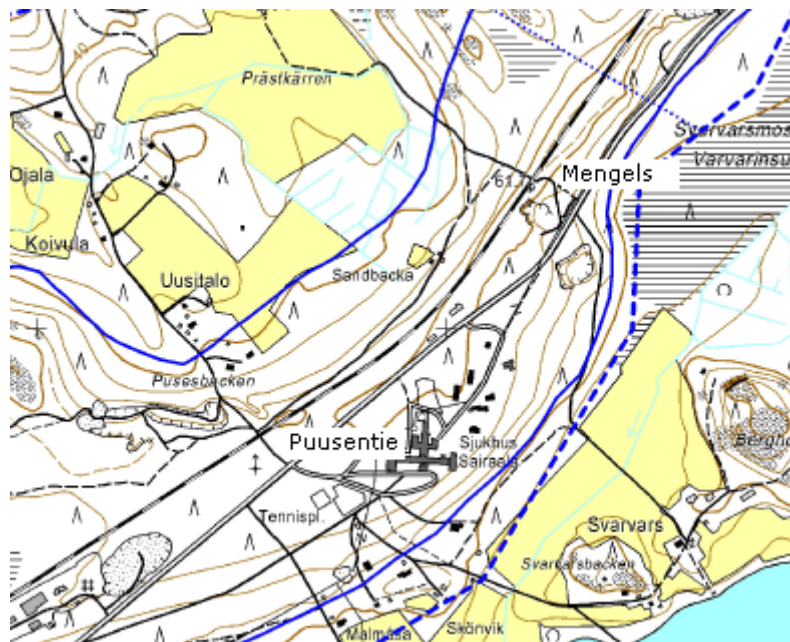
Meltola-Mustion pohjavesialueen A-osa sijoittuu I Salpausselälle. Meltola-Mustion pohjavesialueen erottaa Karjaan pohjavesialueesta Smedsbergetin ja Ljungåsan kohdalla Salpausselän katkaiseva kallioselänne. Meltola-Mustion pohjavesialue rajoittuu kallioselänteisiin ja savikoihin. Kalliopinnantasoo vaihtelee alueella voimakkaasti. Meltolan ja Meltolan sairaalan vedenottamoiden sekä Stormossenin kohdalla on todettu syvät kallioainanteet. Maaperän laatu vaihtelee alueella Salpausselälle tyypillisesti. Muodostuman keskiosat ovat pääasiassa hiekkaa. Yleisesti esiintyy myös hienoa hiekkaa, silttiä ja moreenia sekä paksuja savivälikerroksia.

Pohjavesialueen pohjoisosassa pohjaveden päävirtaus suuntautuu länteen kohti Meltolan ja Meltolan sairaalan vedenottoa. Alueelta purkautuu luonnontilassa pohjavettä noin 1400 m<sup>3</sup>/d Ojalan tilan luona olevista lähteistä. Hyvin vettä johtavia maakerroksia tavataan kapeana vyöhykkeenä Ojalan ja Mellangårdin alueella. Pohjavesialueen eteläosassa pohjavettä purkautuu Stormossenin suolle. Pohjavedenpinta on korkeimmillaan muodostuman keskiosissa noin tasolla +40 m. Kaakkoisreunalla pohjavesi on keskimäärin tasolla +37 m ja Meltolan vedenottamon kohdalla noin tasolla +24...27 m.

Pohjavesialueella on kaksi vedenottamoita, Raaseporin kaupungin Meltolan vedenottamo sekä Meltolan sairaalan vedenottamo. Meltolan vedenottamolla on lupa ottaa pohjavettä 900 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamolta on viime vuosina otettu keskimäärin 450–650 m<sup>3</sup>/d. Meltolan sairaalan vedenottamo toimii varavedenottamona.

### 3 Päästöriskikuvaus

Meltola-Mustion pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,021 miljoonaa tonnia, joka koostui puristetuista, nesteystetyistä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,014 miljoonaa tonnia.



Kuva 3. Meltola-Mustion pohjavesialueen itäosassa sijaitsee Puusentien ja Mengelsin tasoristeykset (Pohjavesialuerajat © Suomen ympäristökeskus).

Pohjavesialueella sijaitsee neljä tasoristeystä. Pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee kaksi maantien tasoristeystä (Sannäs ja Manngård). Tasoristeykset on varustettu puoli-puomein. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeykset on luokiteltu turvallisiksi (Ratahallintokeskus, 6.9.2007). Katselmuksen mukaan tasoristeykset vaativat raivauksen. Pohjavesialueen itäosassa sijaitsee kaksi yksityistien tasoristeystä

(Puusentie ja Mengels). Tasoristeyksissä ei ole puomeja. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeykset on luokiteltu turvallisiksi (Ratahallintokeskus, 6.9.2007).

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella. Hankkeessa Meltolan ja Meltolan sairaalan vedenottamoilta otettiin kesä- ja syyskuussa 2003 näytteet, joista tutkittiin torjunta-aineet. Molemmilla näytteenotto-kerroilla sekä Meltolan että Meltolan sairaalan vedenottamoilla todettiin atrasiinia ja terbutylatsiinia. Pitoisuudet alittavat talousveden laatuvaatimuksen mukaisen enimmäispitoisuuden.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuosituksia turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Meltola-Mustion pohjavesialueella sijaitseva Mengelsin tasoristeys on esitetty poistettavaksi. Puusentien tasoristeyksen osalta toimenpidesuosituksina on esitetty heti toteutettavaksi näkemien raivausta, odotustasanteiden kunnostusta sekä 60 km/h nopeusrajoituksen asettamista Hyvinkäältä Hankoon ajettaessa alkaen kilometriltä 0148 0603 päättyen kilometrille 0148 0903. Myöhemmin toteutettavaksi on esitetty puolipuumilaitteiden asennusta, jonka jälkeen pistemäinen nopeusrajoitus voitaisiin poistaa.

Meltolasta on Karjaan taajamaan yhdysvesijohto. Landsbron (Maasilta) vedenottamolta voitaisiin mahdollisesti toimittaa korvaavaa vettä poikkeustilanteessa, jossa Meltolan vedenottamot jouduttaisiin sulkemaan.

#### **5 Toimenpidesuosituksset**

- Puusentien ja Mengelsin tasoristeykset sijaitsevat Meltolan ja Meltolan sairaalan vedenottamoiden valuma-alueella ja niiden sijaintiriskiä voidaan pitää merkittävänä. Tasoristeysten turvallisuutta tulisi kehittää tai poistaa tasoristeykset kokonaan.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Meltolan ja Meltolan sairaalan vedenottamoille tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteessa (Raaseporin Vesi).

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

keskuksesta, Uudenmaan ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran kahden vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 2002. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys I Salpausselällä välillä Karjaan keskusta ja Nyby-Högben.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003. Karjaan ja Meltola-Mustion pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Karjaan Vesi ja Uudenmaan ympäristökeskus.

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

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
 Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
 Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Raaseporin Vesi  
 Hangon vesi- ja viemärilaitos  
 RR Management Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy

**MELTOLA-MUSTIO B, RAASEPORI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 141-143–141-147****Pohjavesialue: Meltola-Mustio  
(0122051 B)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 6,08 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 3,94 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Meltola-Mustion pohjavesialueen B-osa-alueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 14. Meltola-Mustion pohjavesialueen B-osalle 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
141-143		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
141-144		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-145		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-146		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-147		2	3	6	1	2	1	1	2	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 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**

Meltola-Mustion pohjavesialueen B-osa sijoittuu I Salpausselälle. Pohjavesialue ulottuu Meltolan sairaalan koillispuolelta Mustion keskusta. Kalliopinnantas vaihtelee alueella voimakkaasti ja kalliopinta on monin paikoin paljastuneena avokallioina.

Varvarinsuon kohdalla Salpausselkä on kerrostunut kalliopainanteeseen, joka ulottuu Dänabackamalmenin kalliokohoumalle asti. Ingvalsbyn alueella on syvä kallioruhje tai -painanne.

Maaperän laatu vaihtelee alueella Salpausselälle tyypillisesti. Muodostuman keskiosat ovat pääasiassa hiekkaa. Karkeampia maakerroksia esiintyy Ingvalsbyn alueella, jossa maakerrokset ovat huomattavan paksuja, jopa 40–50 metriä. Ingvalsbyn alueella Salpausselkä rajoittuu laajahkoon savikkoalueeseen.

Pohjavesialueen itäosassa Mustion keskustan alueella kallionpinta kohoaa pohjanvedenpinnan yläpuolelle. Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueen itäosassa pääasiallisesti luoteeseen kohti Ingvalsbyn aluetta sekä osittain kaakkoon. Pohjavesialueen länsiosassa pohjaveden päävirtaus suuntautuu etelään kohti Varvarinsuota. Ingvalsbyn alueella on lähteitä, joista on arvioitu purkautuvan pohjavettä yhteensä noin 1800 m<sup>3</sup>/d. Pohjavesi on alueella paineellista. Ingvalsbyn kohdalla sijaitseva pienehkö harjuselänne edustaa todennäköisesti Salpausselkään savikoiden alla liittyvää syöttöharjua.

Pohjavesialueella sijaitsee Raaseporin kaupungin Lindnäsin vedenottamo sekä Ingvalsbyn ja Varvarinsuon tutkitut vedenottamot. Lindnäsin vedenottamosta toimitetaan vettä yksinomaan Destian Mustion varikolle (ei talousvettä). Ingvalsbyn alueen soveltuvuutta vedenhankintaan on tutkittu vuosina 1969 ja 1987. Alueella on tehty koepumppauksia kolmessa pisteessä alueella sijaitsevien lähteiden ympäristössä. Koepumppauksen perusteella alueelta on arvioitu käyttöön saatavan pohjavettä noin 1800 m<sup>3</sup>/d ja ilman merkittäviä vaikutuksia lähteisiin ja pohjavedenpintaan noin 1000 m<sup>3</sup>/d. Ingvalsbyn vedenhankintatutkimuksia on jatkettu vuosina 2007–2008. Varvarinsuon pohjoispuolisen alueen soveltuvuutta vedenhankintaan on tutkittu vuonna 1989. Alueelta on arvioitu saatavaksi pohjavettä noin 150–200 m<sup>3</sup>/d. Varvarinsuo kuuluu Natura 2000 -suojeleohjelmaan. Vedenotto tutkitusta paikasta saattaisi vaikuttaa suon kosteustasapainoon, minkä vuoksi vedenottamon käyttöönotto on epätodennäköistä.

### 3 Päästöriskikuvaus

Meltola-Mustion pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,021 miljoonaa tonnia, joka koostui puristetuista, nesteytetystä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,014 miljoonaa tonnia.

Pohjavesialueella sijaitsee kolme tasoristeystä. Pohjavesialueen itäosassa, Mustion keskustan alueella sijaitsee Linderintien tasoristeys. Tasoristeys on varustettu puoli-puomein. Pohjavesialueen keskiosiin sijoittuu yksityistien tasoristeys (Ingvalsby) sekä länsiosaan metsätien tasoristeys (Vahtitupa). Tasoristeyksissä ei ole puomeja. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa kaikki tasoristeykset on luokiteltu turvallisiksi (Ratahallintokeskus, 6.9.2007).

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella. Hankkeessa Ingvalsbyn lähteestä sekä Lindnäsin varavedenottamolta otettiin kesä- ja syyskuussa 2003 näytteet, joista tutkittiin torjunta-aineet. Ingvalsbyn lähteessä esiintyi atratsiinia talousveden

sallitun enimmäispitoisuuden ylittävä määrä (0,1...0,12 µg/l). Vedessä todettiin myös simatsiinia ja terbutylatsiinia sekä torjunta-aineiden hajoamistuotteita. Lindnäsin varavedenottamalla esiintyi pieni pitoisuus atratsiinia (0,007 µg/l). Yleisimmät maankäyttömuodot pohjavesialueella ovat metsätalous, peltoviljely ja haja-asutus. Rautatien lisäksi Meltola-Mustion pohjavesialueelle sijoittuu maantie sekä soranottoalue.

#### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojausja.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Meltola-Mustion pohjavesialueella sijaitsevat Ingvallsbyn ja Vahtituvan tasoristeykset on esitetty poistettavaksi. Linderintien tasoristeuksen osalta toimenpidesuosituksena on esitetty näkemien raivausta. Näkemien raivaus on toteutettu.

#### 5 Toimenpidesuositukset

- Ingvallsbyn tasoristeys sijaitsee Ingvallsbyn lähteiden valuma-alueella ja näin ollen sijaintiriskiä voidaan pitää merkittävänä. Tasoristeuksen turvallisuutta tulisi kehittää tai poistaa tasoristeys kokonaan.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

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

#### 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 2001. Salpausselän geologisen rakenteen selvitys ja vaikutus pohjavesiolosuhteisiin Malmen-Ingvallsby välisellä alueella sekä Kirkniemessä, Karjaalla, Inkoossa ja Lohjalla, Uudenmaan ympäristökeskus.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003. Karjaan ja Meltola-Mustion pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Karjaan Vesi ja Uudenmaan ympäristökeskus.

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

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeuksista: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
 Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
 Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Raaseporin Vesi  
 Hangon vesi- ja viemärilaitos  
 RR Management Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy



**MELTOLA-MUSTIO C, RAASEPORI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 141-140–141-143  
Mustion asema****Pohjavesialue: Meltola-Mustio  
(0122051 C)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 4,78 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 0,34 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Meltola-Mustion pohjavesialueen C-osa-alueelle sijoittuva rataosuus 141-142–141-143, jolla sijaitsee Mustion asema, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Rataosuus 141-140–141-141 on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 15. Meltola-Mustion pohjavesialueen C-osalle 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
141-140		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
141-141		3	2	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-142	Mustio	3	2	6	2	2	2	2	16	96	C	vähäinen
141-143	Mustio	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**

Meltola-Mustion pohjavesialueen C-osa sijoittuu I Salpausselälle. Salpausselän luoteispuolella on erillinen pienempi reunamuodostumaselänne. Pohjavesialueen itä- ja länsireunat rajautuvat kalliyselänteisiin, jotka muodostavat pohjavedenjakajan. Kalliopinnantas vaihtelee alueella voimakkaasti ja kalliopinta on monin paikoin paljastuneena avokallioina. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu alueella pohjoiseen. Pohjavesialueen itäosassa vyöhykkeellä Nymora-Malmen-Andersbergsviken on todettu kaakko-luodesuuntainen kalliopainanne. Andersbergin alueella maakerrokset ovat hyvin paksuja, jopa 40–50 metriä. Salpausselkään liittyy tähän kallioruhjeeseen kerrostunut syöttöharju, joka on nähtävissä Råbackan kohdalla kalliyselänteen reunalla esiintyvinä

lajittuneina hiekka- ja sorakerroksina. Muilta osin harjukerrostumat ovat savenalaisia. Pohjavesialueen itäosassa muodostuva pohjavesi purkautuu osittain savenalaisten vettä johtavien kerrosten kautta Lohjanjärven Bålabyfjärdeniin. Pohjavesialueen länsiosassa muodostuva pohjavesi purkautuu useista pienistä lähteistä Salpausselän pohjoisreunalla sijaitsevalle Antamossen-suolle.

Pohjavesialueella sijaitsee Raaseporin kaupungin Mjölнарbyn vedenottamo, joka on rakennettu vuonna 1987. Vedenottamosta on otettu viime vuosina vettä noin 100 m<sup>3</sup>/d. Mjölнарbyn vedenottamolle ei tällä hetkellä ole korvaavaa vedenottamoa.

Malmenin alueella on tehty vedenhankintatutkimuksia vuosina 1985 ja 1986. Tehdyissä kairauksissa maaperän on todettu olevan vaihtelevasti hiekkaa, hienoa hiekkaa ja silttiä. Alueella on tehty koepumppaus, jonka perusteella maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen. Käyttöön saatavaa vesimäärää ei koepumppauksen perusteella pystytty arvioimaan.

### 3 Päästöriskikuvaus

Meltola-Mustion pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,021 miljoonaa tonnia, joka koostui puristetuista, nesteystetyistä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,014 miljoonaa tonnia.

Mustion asema sijaitsee pohjavesialueen länsireunalla. Mustion asema on rakennettu 1800-luvulla. Henkilöliikenne asemalla päättyi 1980-luvulla. Mustion ratapihalla ei ole vaihteita.

Pohjavesialueella sijaitsee kaksi tasoristeystä. Pohjavesialueen keskiosassa sijaitsee Bredvikintien tasoristeys ja pohjavesialueen itäosassa Bålabyntien tasoristeys. Tasoristeyksissä ei ole puomeja. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeykset on luokiteltu turvallisiksi (Ratahallintokeskus, 5.9.2007).

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella. Mjölнарbyn vedenottamolta on otettu kesä- ja syyskuussa 2003 näytteet, joista on tutkittu torjunta-aineet. Vedenottamon raakaveden atrasiinin, DEA:n ja heksatsinonin pitoisuudet ylittivät talousvedelle sallitun enimmäispitoisuuden. Atrasiinin pitoisuudet olivat korkeimmat (0,28...0,34 µg/l). Torjunta-aineiden kokonaispitoisuus ylitti myös talousvedelle sallitun enimmäispitoisuuden. Mjölнарbyn vedenottamolle on asennettu aktiivihiilisuodatus vuonna 1995. Yleisimmät maankäyttömuodot pohjavesialueella ovat metsätalous, peltoviljely ja haja-asutus. Rautatien lisäksi Meltola-Mustion pohjavesialueelle sijoittuu maantie.

#### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojauksia.

Pilaantuneiden maiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Meltola-Mustion pohjavesialueella sijaitsevalle Bredvikintien tasoristeuksen osalta välittöminä toimenpidesuosituksina on esitetty näkemien raivausta ja odotustasanteiden kunnostusta. Myöhemmin toteutettavaksi on esitetty puolipuumilaitteiden asennusta. Näkemien raivaus on toteutettu. Bålabyntien tasoristeykselle ei ole esitetty toimenpiteitä.

#### 5 Toimenpidesuositukset

- Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Mustion ratapiha-alueella. Tulosten perusteella päätetään mahdollisista jatkotoimenpiteistä.
- Bredvikintien tasoristeuksen turvallisuutta tulisi kehittää.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).

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

#### 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003. Karjaan ja Meltola-Mustion pohjavesialueiden suojeleusuunnitelma, Karjaan Vesi ja Uudenmaan ympäristökeskus.

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

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## **7 Riskinarvion laatijat**

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
 Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
 Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Raaseporin Vesi  
 Hangon vesi- ja viemärilaitos  
 RR Management Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy

**BJÖRKNÄS, RAASEPORI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 142-168–142-174  
Tammisaaren asema  
Dragsvik**

**Pohjavesialue: Björknäs (0183551)**  
Alueluokka: I  
Kokonaispinta-ala: 5,31 km<sup>2</sup>  
Muodostumisalueen pinta-ala: 3,84 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Björknäsin pohjavesialueen rataosa 142–173, jolle sijoittuu Tammisaaren asema, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueen muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 16. Björknäsin 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
142-168		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
142-169		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-170		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-171	Dragsvik	3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
142-172		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-173	Tammisaari	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen
142-174	Tammisaari	1	2	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**

Björknäsin pohjavesialue sijoittuu I Salpausselälle, joka muodostaa alueella kapeahkon selänteen. Dragsvikin ja Björknäsin välillä on syvä kalliopainanne, jossa esiintyy paksuudeltaan noin 25–40 metriä olevia maakerroksia. Björknäsin vedenottamo sijoittuu tämän kalliosyvänteen pohjoisreunalle. Pohjaveden virtaus suuntautuu kallioruhjeessa Björknäsin vedenottamolle päin. Björknäsin vedenottamon valuma-alue rajautuu idässä Langansbölen ja Baggbjörnsjön väliseen kalliokohoumaan. Maa-aines kallioruhjeessa on karkeudeltaan vaihtelevaa. Pääasiassa maa-aines on hienoa hiekkaa,

jossa esiintyy sora- ja hienoainesvälikerroksia. Paksuimmat kairauksissa todetut kerrokset esiintyvät Dragsvikin sairaalan luona, jossa esiintyy hienoa hiekkaa noin 40 metriä ja tämän alapuolella viiden metrin paksuinen kerros soraa.

Pohjavesialueen länsiosassa pohjaveden päävirtaus suuntautuu Prästvikenia kohti. Prästängenin vedenottamo sijoittuu todennäköisesti kalliopainanteeseen. Alueella tehdyissä kairauksissa on todettu yli 30 metrin paksuisia maakerroksia. Pohjavesi muodostuu vedenottamoiden etelä- ja lounaispuolella Salpausselän vettä johtavissa maakerroksissa. Muodostuman antoisuutta lisää Salpausselkää reunustavilta kallioalueilta tuleva valunta. Prästängenin vedenottamon kohdalla pintamaa on savea, jonka alapuolella maaperä on hienoainespitoista hiekkaa. Hyvin vettä johtavia maakerroksia esiintyy yleisesti ottaen vähän. Pohjavesi on alueella paineellista. Prästängenin vedenottamon kanssa samalla valuma-alueella sijaitsee Kassler Oy:n vedenottamo. Pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee lisäksi Tammet Oy:n vedenottamo.

Björknäsin vedenottamon ottomäärät ovat viime vuosina vaihdelleet keskimäärin välillä 500...900 m<sup>3</sup>/d. Björknäsin vedenottamo on Ekerön vedenottamon ohella toinen Tammisaaren päävedenottamoista. Prästängenin vedenottamo poistettiin käytöstä vuonna 1986 korkeiden rautapitoisuuksien vuoksi. Vedenottamo toimii nykyisin varavedenottamona. Kassler Oy:n vedenottamo ei ole tällä hetkellä käytössä. Tammet Oy:n vedenottamon ottomääristä ei ollut käytettävissä tarkempia tietoja.

### 3 Päästöriskikuvaus

Björknäsin pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,013 miljoonaa tonnia, joka koostui palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,007 miljoonaa tonnia.

Tammisaaren asemalla ei ole tavaraliikennettä ja sen päästöriskiä voidaan siten pitää vähäisenä. Satamaan johtava raide on purettu pois. Tammisaaren aseman itäpuolella Dragsvikin kohdalla sijaitsee noin kilometrin pituinen kohtausraide.

Björknäsin pohjavesialueella on kaksi tasoristeystä. Prästängenin tasoristeys sijoittuu pohjavesialueen länsiosaan Tammisaaren keskustan läheisyyteen ja Dragsvikin tasoristeys pohjavesialueen keskiosiin. Tasoristeukset sijaitsevat lähellä vedenottamoita. Prästängin tasoristeys sijaitsee Prästängenin ja Kassler Oy:n vedenottamoiden valuma-alueella ja Dragsvikin tasoristeys Björknäsin vedenottamon valuma-alueella. Mahdollisessa onnettomuustilanteessa päästön kulkeutumisriski vedenottamolle on siten suuri. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa (Ratahallintokeskus, 10.9.2007) Prästängin tasoristeys on todettu turvalliseksi. Dragsvikin tasoristeys on todettu kohtalaisen turvalliseksi radan kaarten rajoittamien näkemien vuoksi. Tasoristeyksessä ei ole puomeja.

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella. Hankkeen yhteydessä Björknäsin vedenottamolta on otettu näyte heinäkuussa 2002. Vedenottamon vedessä

todettiin simatsiinia (0,022 µg/l). Mahdollisia torjunta-aineiden lähteitä Björknäsin pohjavesialueella ovat mm. maanviljely, tienpito, radanpito ja teollisuus.

Björknäsin pohjavesialueelle sijoittuu rautatieliikenteen lisäksi runsaasti eri toimintoihin liittyviä riskikohteita, joista aiheutuu riskiä pohjaveden laadulle. Rata-alueen ulkopuolisten toimintojen osalta vastuu päästöjen ennaltaehkäisemisestä ja riskeihin varautumisesta on toiminnanharjoittajilla.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Björknäsin pohjavesialueella sijaitsevan Dragsvikin tasoristeuksen osalta välittömästi toteutettavina toimenpiteinä on esitetty näkemien raivausta, odotustasanteiden kunnostusta sekä yhdistelmäajoneuvojen ajokieltoa. Myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä on esitetty puolipuumilaitteiden asennusta, jonka jälkeen yhdistelmäajoneuvojen ajokielto voitaisiin poistaa. Näkemien raivaus tasoristeyksessä on toteutettu, mutta puolipuumilaitteita ei ole asennettu. Prästängin tasoristeykselle ei ole esitetty toimenpiteitä.

Pilaantuneen maan riskikohteiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

#### **5 Toimenpidesuositukset**

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Tammisaaren asemalla tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset (Ratahallintokeskus).
- Pohjavesialueella sijaitseville vedenottamoille tulisi laatia onnettomuustilanteiden varalle suunnitelma, jossa huomioitaisiin vesihuollon järjestäminen poikkeustilanteessa.
- Pohjavesialueella sijaitsevat tasoristeykset sijoittuvat vedenottamoiden läheisyyteen ja niiden sijaintiriskiä voidaan pitää merkittävänä. Dragsvikin tasoristeuksen turvallisuutta tulisi parantaa asentamalla puolipuumilaitteet (Ratahallintokeskus).
- Pohjavesi esiintyy ratapiha-alueella alueella lähellä maanpintaa ja alueella saattaa esiintyä myös paineellista pohjavettä, mikä tulee huomioida rataverkon rakennus- ja kunnostustöissä.

Riskinarviointi esitetään tarkistettavaksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuosituksen toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, jonka koolle kutsujana toimii Ratahallintokeskus. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Ratahallintokeskuksesta, Uudenmaan ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran kahden vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatisesta.

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Airix Ympäristö Oy, 2008. Vesihuollon kehittämissuunnitelma, Karjaan kaupunki, Pohjan kunta, Tammisaaren kaupunki.

Anila, M & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2001. Tammisaaren Björknäsin ja Ekerön pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

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

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
 Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
 Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Raaseporin Vesi  
 Hangon vesi- ja viemärilaitos  
 RR Management Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy



**SKOGBY, RAASEPORI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 141-182–141-185****Pohjavesialue: Skogby (0183530)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 3,82 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 3,06 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Skogbyn pohjavesialueen rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 17. Skogbyn 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
141-182		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
141-183		3	3	9	1	2	1	2	4	36	D	hyvin pieni
141-184	Skogby	3	3	9	1	2	1	2	4	36	D	hyvin pieni
141-185		2	3	6	1	2	1	1	2	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 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**

Skogbyn pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen eteläreuna rajoittuu osittain kalliokohoumaan. Osittain Salpausselkä rajoittuu suoraan mereen (Skogbyfjärden). Salpausselän pohjoisreuna rajoittuu alueella suurelta osin suoalueisiin. Salpausselkään liittyy pohjavesialueen länsiosassa luode-kaakkosuuntainen syöttöharju. Harparskogin vedenottamo sijaitsee Salpausselän ja syöttöharjun yhtymäkohdassa. Harparskogin vedenottamon vedenottomäärät ovat viime vuosina olleet noin 20 m<sup>3</sup>/d. Harparskogin vedenottamo poistuu käytöstä kevään 2009 aikana yhdysvesijohdon valmistumisen myötä. Pohjavesi virtaa alueella kalliopinnan ohjaamana pääasiallisesti pohjoiseen ja purkautuu Salpausselkää reunustaville suoalueille.

### 3 Päästöriskikuvaus

Skogbyn pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä oli vuonna 2007 0,013 miljoonaa tonnia, joka koostui palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,007 miljoonaa tonnia.

Skogbyn pohjavesialueella sijaitsee Skogbyn seisake, joka palvelee paikallisliikennettä. Skogbyn seisakkeen kohdalla on tasoristeys. Skogbyn seisakkeesta noin kilometrin päässä Tammisaaren suuntaan on toinen tasoristeys (Skogby). Tasoristeyksissä ei ole puomeja. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeukset on todettu turvallisiksi (Ratahallintokeskus, 11.9.2007).

### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Harparskogin pohjavesialueella sijaitsevan Skogbyn seisakkeen tasoristeykselle välittömänä toimenpidesuosituksena on esitetty odotustasanteiden kunnostusta. Lisäksi on esitetty junan nopeusrajoitusta 20 km/h ajettaessa Hangosta Hyvinkään suuntaan alkaen kilometriltä 0184 0823 päättyen kilometrille 0184 0740 tai vaihtoehtoisesti näkyvyyttä rajoittavan kopin purkaa. Myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä on esitetty puolipuumilaitteiden asennusta, minkä jälkeen junan pistemäinen nopeusrajoitus voitaisiin purkaa. Skogbyn tasoristeykselle välittöminä toimenpiteinä on esitetty näkemien raivausta ja yhdistelmäajoneuvojen ajokieltoa. Myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä on esitetty tasoristeuksen poistoa. Näkemien raivaus tasoristeyksissä on toteutettu.

### 5 Toimenpidesuositukset

- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten (Skogbyn seisake ja Skogby) turvallisuutta tulisi kehittää.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riittävinä riskinarvioinnin kannalta, riskinarviointia voidaan kuitenkin tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
 Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
 Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Raaseporin Vesi  
 Hangon vesi- ja viemärilaitos  
 RR Management Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy

**EKERÖ, RAASEPORI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 142-160–142-168****Pohjavesialue: Ekerö (0160651)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 10,31 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 7,37 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Ekerön pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

*Taulukko 18. Ekerön 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
142-160		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-161		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
142-162		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-163		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-164		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-165		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
142-166		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
142-167		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
142-168		2	3	6	1	2	1	1	2	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 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**

Ekerön pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Maa-aines alueella on hiekkavaltaista. Maa-ainesten oton myötä muodostuman alkuperäinen morfologia on paikoitellen muuttunut. Ekerön pohjavesialueen pohjoisosa sijaitsee laajahkon kallioalueen kaakkoispuolella. Tällä kohtaa Salpausselkä muodostuu kapeasta selänneestä. Siirryttäessä etelään kalliopinnan taso laskee ja Salpausselkä muodostaa tällä kohtaa leveähkön selänneen, jonka itäreuna rajoittuu kallioalueeseen ja länsireuna pelto- ja suoalueisiin. Ekerön vedenottamo sijoittuu Ekerövikenistä kaakkoon Kärbyn

alueelle suuntautuvaan kallioperän ruhjeeseen/painanteeseen. Vedenottamon koillispuolella, Torvströmossenin itäpuolella, maakerrosten paksuus on yleisesti 15–20 metriä. Pohjavesialueen keskiosissa maakerrosten paksuus on suurimmillaan yli 30 metriä. Pohjavesialueen pohjoisosassa Svedjan alueen eteläreunalla sijaitsee toinen merkittävämpi kalliopainanne. Maakerrosten paksuus painanteessa on noin 20–30 metriä.

Svedjaträsketin ja Lammansmossenin välisellä alueella muodostuvasta pohjavedestä merkittävä osa purkautuu Torvströmossen-suolle. Pohjavesialueen länsiosassa Torvströmossenin ja Baskkogenin kalliokohouman välisellä alueella pohjaveden päävirtaus suuntautuu kalliopainanteessa sijaitsevalle Ekerön vedenottamolle päin.

Ekerön vedenottamo ottomäärät ovat viime vuosina vaihdelleet keskimäärin välillä 1500–1800 m<sup>3</sup>/d. Ekerön vedenottamo on ollut viime vuodet Tammisaaren kaupungin (nyk. Raasepori) tärkein vedenottamo. Ekerön pohjavesialueella sijaitsee lisäksi kolme pienempää vedenottamo. Pohjavesialueen keskiosissa lähellä Lammansmossenin reunaa sijaitsevat Finnpile Oy:n vedenottoaivot (Finnpile I ja II) ja Lohja Betonila Oy:n vedenottamo. Finnpile Oy:n vedenottamoiden ottomäärät ovat olleet aikaisempina vuosina noin 10–70 m<sup>3</sup>/d ja Lohja Betonila Oy:n noin 100 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamoiden nykyisistä ottomääristä ei ollut käytettävissä tarkempia tietoja. Raaseporin kaupungin Svedjakodin vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen itäosassa. Vedenottamo ei ole tällä hetkellä käytössä.

### 3 Päästöriskikuvaus

Ekerön pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,013 miljoonaa tonnia, joka koostui palavista nesteistä (VAK 3), syttyvästi (hapettavat) vaikuttavista aineista (VAK 5.1) ja syövyttävistä aineista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus oli suurin, 0,007 miljoonaa tonnia.

Pohjavesialueen pohjoisosassa Svedjan alueella sijaitsee kolme yksityistien tasoristeystä (Leskinen/Leppämäentie, Sundberg/Hakutie, Torppari). Tasoristeyksissä ei ole puomeja. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa (6.9.07 ja 10.9.07, Ratahallintokeskus) Leppämäentien ja Torpparin tasoristeykset on todettu turvallisiksi. Hakutien tasoristeys on arvioitu kohtalaisen turvalliseksi (10.9.07, Ratahallintokeskus). Tasoristeysten sijaintiriskiä nykyisen vedenhankinnan kannalta voidaan pitää vähäisenä. Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee Raaseporin tasoristeys. Tasoristeys on varustettu puolipuomeilla. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeys on todettu turvallisiksi (10.9.07, Ratahallintokeskus).

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella. Ekerön vedenottamolta heinäkuussa 2002 otetussa näytteessä torjunta-ainepitoisuudet olivat alle laboratorion ilmoitusrajan.

#### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia.

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuosituksia tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsevien kolmen tasoristeuksen (Leskinen/Leppämäentie, Sundberg/Hakutie, Torppari) osalta on toimenpidesuosituksina esitetty mm. näkemien raivausta, vihellysmerkkiä, yhdistelmäajoneuvojen ajokieltoa sekä nopeusrajoitusten asettamista junille. Myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä on esitetty eritasoristeuksen rakentamista Sundbergin ja Leskisen väliin. Tämän jälkeen junien pistemäiset nopeusrajoitukset ja vanhat tasoristeukset voitaisiin poistaa. Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsevalle Raaseporin tasoristeykselle toimenpidesuosituksena on esitetty näkemien raivausta. Näkemien raivaukset on toteutettu selvityksen jälkeen kaikissa tasoristeyksissä.

#### 5 Toimenpidesuosituksukset

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten turvallisuutta tulisi kehittää edelleen ja selvittää mahdollisuuksia niiden poistamiseen.

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

#### 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Airix Ympäristö Oy, 2008. Vesihuollon kehittämissuunnitelma, Karjaan kaupunki, Pohjan kunta, Tammisaaren kaupunki.

Anila, M & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko –rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2001. Tammisaaren Björknäsin ja Ekerön pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Ramboll Finland Oy, 2008. Ekerön vedenottamon tarkkailu, 2007.

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

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeuksista: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## **7 Riskinarvion laatijat**

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 5.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hangon, Sandö-Grönvikin, Isolähteen, Lappohjan, Skogbyn, Björknäsin, Ekerön, Karjaan (A ja B) ja Meltola-Mustion (A, B ja C) pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Veijo Nuppola, palopäällikkö  
 Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
 Pentti Haapala, ylitarkastaja  
 Tom Törnroos, vesilaitoksen päällikkö  
 Kimmo Paakkonen, osastopäällikkö  
 Risto Jokiniemi, alueisännöitsijä  
 Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
 Pekka Onnila, hydrogeologi

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
 Ratahallintokeskus  
 Ratahallintokeskus  
 Raaseporin Vesi  
 Hangon vesi- ja viemärilaitos  
 RR Management Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 Ramboll Finland Oy

**KOIVUKYLÄ, VANTAA****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 003-18–003-19**  
**Koivukylä**

**Pohjavesialue: Koivukylä (0109203)**  
Alueluokka: I  
Kokonaispinta-ala: 1,02 km<sup>2</sup>  
Muodostumisalueen pinta-ala: 0,44 km<sup>2</sup>

**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohteisesti. Koivukylän pohjavesialueelle sijoittuva rataosuus 003-18–003-19 on arvioitu riskiluokkaan D (vähäinen).

*Taulukko 19. Koivukylän 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
003-18		3	1	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
003-19	Koivukylä	3	1	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni

**Sijaintiriski**

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrosrakenteet, 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**

Koivukylän pohjavesialue muodostuu kallioperän ruhjeeseen kerrostuneista hiekka- ja sorakerrostumista. Pohjavesialueen länsireuna rajoittuu moreenipeitteiseen kalliomäkeen ja itäreuna savipeitteiseen Rekolanojan laaksopainanteeseen. Laaksopainanteen savikerrosten alapuolella esiintyy vettä johtavia hiekkakerroksia. Pohjaveden muodostumisen kannalta merkittävin alue on pohjavesialueen länsireunan hyvin vettä johtavat hiekka- ja sorakerrostumat. Pohjaveden virtaus suuntautuu kalliopinnan topografian ohjaamana pohjavesialueen itä- ja länsireunoilta kohti Rekolanojan laaksopainannetta, jossa Koivukylän vedenottamo sijaitsee. Vedenottolanteessa Koivukylän vedenottamolle kerääntyy pohjavettä lisäksi laaksopainanteen savipeitteisten vettä johtavien kerrostumien kautta pohjoisesta ja etelästä.

Koivukylän vedenottamo rakennettiin vuonna 1969. Vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa ottaa pohjavettä 1000 m<sup>3</sup>/d. Vedenotto Koivukylän



vedenottamolta lopetettiin vuonna 1992, josta lähtien Koivukylän vedenottamo on toiminut kriisiajan vesihuoltoa turvaavana varavedenottamona. Viimeisenä käyttövuonna 1992 vedenottamolta pumpattiin vettä keskimäärin 890 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamalla on esiintynyt kohonneita rauta-, mangaani- ja kloridipitoisuuksia.

### 3 Päästöriskikuvaus

Koivukylän pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,013 miljoonaa tonnia. Palavien nesteiden (VAK 3) ja syövyttävien aineiden (VAK 8) osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli suurin. Molempien kuljetusmäärät olivat 0,004 miljoonaa tonnia.

Koivukylän pohjavesialueella sijaitsee Koivukylän asema, joka palvelee lähiliikenteen henkilöjunia.

Suunniteltu kehärata kulkee Koivukylän pohjavesialueella silloilla ja penkereillä. Rata sijoittuu Koivukylän varavedenottamon läheisyyteen. Rata on sähköllä toimiva henkilöliikenteen rata, eikä siitä siten aiheudu pohjaveden pilaantumiseriskiä. Radan rakentamiseen voi liittyä rakentamisen aikainen pohjavesiriski.

### 4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Pohjavesialueella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojuuksia eikä Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

Pilaantuneiden maiden käsittelyyn perusparannustöiden yhteydessä varaudutaan Ratahallintokeskuksessa tekeillä olevan ohjeistuksen ja toimintamallin avulla.

### 5 Toimenpidesuosituks

- Kehäradan rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset tulisi arvioida ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitettyä tarkemmin.
- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja:

Geologian tutkimuskeskus, 1997. Vantaa, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 2043 04.

Vantaan kaupunki, 2000. Valkealähteen ja Koivukylän pohjavesialueiden suojele-suunnitelma. Ympäristökeskus, Julkaisu A12/2000.

Vantaan kaupunki, 2001. Marja-rata, ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 11.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hyvinkään, Valkealähteen, Lohjanharjun (B), Nordanån, Nopon, Kirkniemen, Koivukylän, Nummelanharjun ja Selkin aseman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Mikko Ilmonen, palvelupäällikkö	Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
Timo Rekunen, suunnittelija	Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Ratahallintokeskus
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Ratahallintokeskus
Eero Varis, käyttöpäällikkö	Vantaan Vesi
Kari Viitanen, vesihuoltojohtaja	Hyvinkään Vesi
Pentti Laakkonen, vesihuoltopäällikkö	Lohjan vesi- ja viemärilaitos
Ilkka Vellonen, alueisännöitsijä	RR Management Oy
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

**NUMMELANHARJU, VIHTI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 141-108, 141-111–141-114****Pohjavesialue: Nummelanharju****(0192755)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 12,98 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 9,28 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Nummelanharjun pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D.

*Taulukko 20. Nummelanharjun 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
141-108		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
141-111		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
141-112		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
141-113		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
141-114		1	3	3	1	2	1	1	2	6	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**

Nummelanharju on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Nummelanharju muodostaa alueella laaja-alaisen selänteen. Pohjavesialueella sijaitsevat Vihdin päävedenottamona toimiva Luontolan vedenottamo sekä Lankilan vedenottamon Rataskorven ja Niittylän vedenottokaivot. Vedenottamot sijaitsevat pohjavesialueen itäosassa. Nummelanharjun poikki kulkee luode–kaakko-suuntainen kallioruhje. Alueella esiintyy paikoitellen yli 120 metrin paksuisia maakerroksia. Nummelanharjun pohjavesialueen keskiosiin sijoittuu kaksi huomattavaa kallioruhjetta, jotka yhtyvät toisiinsa. Toinen kalliosyväne kulkee lähes pohjois–etelä-suunnassa Nummelan asemalta kohti Luontolaa. Toinen kalliosyvänteistä kulkee luode–kaakko-suunnassa Luontolan alueelta kohti Nummelan

taajamaa. Kallioruhje toimii pohjavettä kokoavana altaana, johon virtaa pohjavettä kaikista suunnista. Ruhjeeseen kerääntyvä pohjavesi purkautuu Luontolan lähdealueelta, jossa sijaitsee Luontolan vedenottamo. Osa pohjavedestä purkautuu vedenotosta huolimatta Hiidenveteen. Luontolan vedenottamon valuma-alueen länsireuna sijoittuu Hiidenmäen–Kalkkimäen alueelle. Luontolan vedenottamon koillispuolella kalliopinta kohoaa selvästi Kokkokallion–Veikkoinkorven alueella. Pohjavesialueen länsiosassa Kopunsuon–Hiidenmäen alueella sijaitsee Nummelanharjun poikki lounas–koillis-suunnassa kulkeva kalliosyväne.

Rata kulkee Nummelanharjun pohjavesialueen länsiosassa, Nummenkylän ja Kalkkimäen välillä Nummelanharjun eteläreunalla. Lisäksi rata leikkaa pohjavesialuetta lyhyen matkaa Nummelan asema koillispuolella. Nummelan asema sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella. Maaperä rata-alueella pohjavesialueen kohdalla on pääosin hiekkaa ja hietaa. Pohjavedenpinta on pohjavesialueen reunaosissa lähellä maanpintaa, keskimäärin alle viiden metrin syvyydessä. Pohjavesialueen länsiosassa ei ole vedenottamoita eikä rata kulje vedenottamoiden valuma-alueella. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta pääasiallisesti kohti etelä-kaakkoa, pohjavesialueelta pois päin.

Luontolan vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vuonna 1980 myöntämä lupa 4000 m<sup>3</sup>/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi vuosikeskiarvona laskettuna. Niittylän vedenottamolla on lupa 600 m<sup>3</sup>/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi ja Rataskorven vedenottamolla 700 m<sup>3</sup>/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi kuukausikeskiarvona laskettuna. Luontolan vedenottamolta otettiin vettä vuonna 2008 keskimäärin 2100 m<sup>3</sup>/d ja Lankilan vedenottamolta 290 m<sup>3</sup>/d.

### **3 Päätöriskikuvaus**

Nummelanharjun pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,021 miljoonaa tonnia, joka koostui puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavien nesteiden kuljetuksista (VAK 3) sekä syövyttävien aineiden kuljetuksista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli suurin (0,014 milj. tonnia).

Pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee kaksi tasoristeystä (Hiidenmäki ja Mäyräntie). Hiidenmäen tasoristeys on varustettu puolipuoimeilla. Mäyräntien tasoristeyksessä ei ole puomeja. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeykset on todettu turvallisiksi (Ratahallintokeskus, 30.8.2007).

### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Mäyräntien tasoristeykselle heti toteutettavina toimenpidesuosituksina on esitetty näkemien raivausta sekä junan 70 km/h nopeusrajoitusta Hyvinkäältä Hangon suuntaan ajettaessa alkaen kilometriltä 0111 0378 päättyen kilometrille 0111 0613 ja Hangosta Hyvinkään suuntaan ajettaessa alkaen kilometriltä 0111 0858 päättyen kilometrille 0111 0613.

Myöhemmin toteutettavina toimenpiteinä on esitetty odotustasanteiden kunnostusta ja puolipuumilaitteiden asennusta, minkä jälkeen junan pistemäinen nopeusrajoitus voitaisiin poistaa. Hiidenmäen tasoristeyksen osalta toimenpidesuosituksena on esitetty näkemien raivausta. Näkemien raivaukset on toteutettu molemmissa tasoristeyksissä.

Nummelan ja Lohjan välille on rakennettu yhdysvesijohto, joka mahdollistaa veden johtamisen Lohjan puolelta Nummelaan mahdollisissa poikkeustilanteissa.

## 5 Toimenpidesuositukset

- Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa. Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.

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

## 6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M. & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 1995. Nummela, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 2041 05.

Geologian tutkimuskeskus, 2001. Salpausselän geologisen rakenteen selvitys ja vaikutus pohjavesiolosuhteisiin Nummenkylän ja Katinhännän välisellä alueella Vihdissä.

Maa ja Vesi Oy, 1997. Nummenkylä-Nummelanharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Vihdin kunta.

Maa ja Vesi Oy, 2002. Luontolan vedenottamon liuotintutkimukset. Vihdin vesihuoltolaitos.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Herttatietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 11.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hyvinkään, Valkealähteen, Lohjanharjun (B), Nordanån, Nopon, Kirkniemen, Koivukylän, Nummelanharjun ja Selkin aseman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Mikko Ilmonen, palvelupäällikkö  
Timo Rekunen, suunnittelija  
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
Pentti Haapala, ylitarkastaja  
Eero Varis, käyttöpäällikkö  
Kari Viitanen, vesihuoltojohtaja  
Pentti Laakkonen, vesihuoltopäällikkö  
Ilkka Vellonen, alueisännöitsijä  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Keski-Uudenmaan pelastuslaitos  
Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Vantaan Vesi  
Hyvinkään Vesi  
Lohjan vesi- ja viemärilaitos  
RR Management Oy  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy

**SELKIN ASEMA, VIHTI****POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 141-90–141-91****Pohjavesialue: Selkin asema (0192724)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 0,87 km<sup>2</sup>Muodostumisalueen pinta-ala: 0,22 km<sup>2</sup>**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Selkin aseman pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D.

*Taulukko 21. Selkin aseman 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
141-90		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
141-91		2	3	6	1	2	1	2	4	24	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**

Selkin aseman pohjavesialue muodostuu kahdesta pienestä I Salpausselkään kuuluvasta reunamuodostumaselänteestä sekä niiden välisestä luode-kaakko-suuntaisesta pitkittäisharjusta. Muodostumat ovat hiekkavaltaisia. Muodostumien reunoilla maaperä on pääasiassa savea. Pohjavettä purkautuu muodostuman reunoilla pelto-ojiin.

Selkin kylä sijaitsee kunnallisen vesihuoltoverkon ulkopuolella ja pohjavesialueella on siten paikallinen merkitys. Pohjavesialueella on Selkin monitoimitalon kaivo, jonka vedenottomäärä on ollut noin 1 m<sup>3</sup>/d. Alueella muodostuvan pohjaveden kokonaismäärän voidaan arvioida olevan noin 100–200 m<sup>3</sup>/d.

**3 Päästöriskikuvaus**

Selkin aseman pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2007 oli 0,021 miljoonaa tonnia, joka koostui

puristettuina, nesteytettyinä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (VAK 2), palavien nesteiden kuljetuksista (VAK 3) sekä syövyttävien aineiden kuljetuksista (VAK 8). Palavien nesteiden osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli suurin (0,014 milj. tonnia).

Pohjavesialueen itäreunalla sijaitsee tasoristeys (Selki). Tasoristeys on varustettu puoli-puomeilla. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa tasoristeys on todettu turvalliseksi (Ratahallintokeskus, 20.8.2007).

Pohjavesialueella sijaitsee vanha Selkin asema, joka suljettiin 1980-luvulla Karjaan ja Hyvinkään välisen henkilöliikenteen loputtua. Seisakkeen asemarakennukset ovat nykyisin yksityisomistuksessa.

#### **4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet**

Vuonna 2000 on toteutettu Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Hyvinkää–Hanko-rataosan tasoristeysten turvallisuustasosta ja tasoristeyslaitteiden kunnosta. Selvityksen perusteella tasoristeyksille on laadittu toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Selkin tasoristeykselle toimenpidesuosituksena on esitetty näkemien raivausta.

#### **5 Toimenpidesuositukset**

- Selkin tasoristeuksen turvallisuuteen tulee kiinnittää erityishuomiota.

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

#### **6 Käytetyt lähtöaineistot**

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M. & Hytönen, J., 2001. Tasoristeysten turvallisuus Hyvinkää–Hanko-rataosalla. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat, Tutkimusraportti RTE692/01.

Geologian tutkimuskeskus, 1995. Selki, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 2041 09.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialuetiedot (Hertta-tietojärjestelmä) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2007 (VR Cargo, RHK). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä, arviointia voidaan kuitenkin tarkentaa mahdollisten uusien tutkimustulosten myötä.



## 7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 11.3.2009 Helsingissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Hyvinkään, Valkealähteen, Lohjanharjun (B), Nordanån, Nopon, Kirkniemen, Koivukylän, Nummelanharjun ja Selkin aseman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Mikko Ilmonen, palvelupäällikkö  
Timo Rekunen, suunnittelija  
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija  
Pentti Haapala, ylitarkastaja  
Eero Varis, käyttöpäällikkö  
Kari Viitanen, vesihuoltojohtaja  
Pentti Laakkonen, vesihuoltopäällikkö  
Ilkka Vellonen, alueisännöitsijä  
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö  
Pekka Onnila, hydrogeologi

Keski-Uudenmaan pelastuslaitos  
Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos  
Ratahallintokeskus  
Ratahallintokeskus  
Vantaan Vesi  
Hyvinkään Vesi  
Lohjan vesi- ja viemärilaitos  
RR Management Oy  
Ramboll Finland Oy  
Ramboll Finland Oy