

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Yhdyskuntatekniikka
Maija Tikkala

Opinnäytetyö

Tietokanta Liikenneviraston rautatieosaston Länsi-Suomen aluetoiminnassa huomioitavista ympäristökohteista

Työn ohjaaja
Työn tilaaja
Tampere 11/2010

Lehtori, DI Jouni Sivenius
Pöyry CM Oy

Tekijä	Maija Tikkala
Työn nimi	Tietokanta Liikenneviraston rautatieosaston Länsi-Suomen aluetoiminnassa huomioitavista ympäristökohteista
Sivumäärä	57 + 14 liitesivua
Valmistumisaika	Joulukuu 2010
Työn ohjaaja	Lehtori, DI Jouni Sivenius
Työn tilaaja	Pöyry CM Oy

Tiivistelmä

Opinnäytetyöni teknisen osuuden tavoitteena oli tehdä tietokanta Liikenneviraston rautatieosaston Länsi-Suomen aluetoiminnassa huomioitavista ympäristökohteista. Tietokannassa käytetty materiaali on pääosin peräisin Museovirastolta, Suomen Ympäristökeskukselta, Karttakeskukselta sekä Liikennevirastolta.

Tietokannan pääperiaatteena on ratakilometreihin sidottu paikkatieto, jota voidaan tarkastella sekä digitaaliselta kartalta että PDF-muodossa olevilta kartoilta. Tarkempaa kohdekohtaista tietoa saadaan digitaaliseen karttaan sidotuista ominaisuustaulukoista ja PDF-karttojen ohessa käytettävistä Excel-pohjaisista taulukoista. Tietokanta on toteutettu siten, että sen päivittäminen ja laajentaminen on mahdollista.

Tietokanta on tehty Pöyry CM Oy:n, Liikenneviraston sekä sen yhteistyökumppaneiden käyttöön. Tietokannan sähköisestä julkaisumuodosta huolimatta se ei ole julkisesti saatavissa, eikä tämän kirjallisen työn liitteenä. Tietokanta auttaa työhön sisältyvien kohteiden tiedonhallinnassa ja siitä on suuri ajankäyttöllinen apu ennen kaikkea maankäytöstä vastaavien henkilöiden päivittäisessä työssä.

Opinnäytetyöni kirjallisen osuuden tavoitteena oli tarkastella tekemäni tietokannan sisältämiä kohteita yleispiirteisesti, tarkastelualueella olevia käytännönesimerkkejä apuna käyttäen. Kirjallinen työ ei ole toimintatapaohje kohteiden vaikutusalueella työskenteleville, eikä sitä tulla liittämään tietokantaan missään muodossa.

Writer	Maija Tikkala
Thesis	The database of the environmental objects to be taken into account in regional activities performed by the Finnish Transport Agency's Rail Department in Western Finland
Pages	57 + 14 appendixes
Graduation time	December 2010
Thesis Supervisor	Don, M.Sc. Jouni Sivenius
Co-operating Company	Pöyry CM PLC

Abstract

The purpose of the technical part of my thesis was to create a database of the environmental objects to be taken into account in regional activities performed by the Finnish Transport Agency's Rail Department in Western Finland. The relevant material was sourced mainly from the National Board of Antiquities and Historical Monuments, Finland's Environmental Administration, Karttakeskus and the Finnish Transport Agency.

The most important feature of the database is the geographical information associated with track-kilometres. The geographical information can be reviewed by a digital map and by maps which are in PDF format. More details can be found within the attribute tables and Excel charts which are used in conjunction with the PDF maps. The database has been developed in such a way that it can be updated and expanded in the future.

The database is made for Pöyry CM PLC, the Finnish Transport Agency and its partners. It will be published in digital form however it is not available to the public or attached to this report. The database helps with data management of the included environmental objects but above all it accelerates the daily work of the railway administrators who are responsible for the land use.

The purpose of this report was to review the environmental objects of the database in a general way with the help of practical examples. This report will not be attached to the database in any form. This is not a directive for those who work within the sphere of influence of the environmental objects.

Keywords geographical information, database, regional activity
performed by Finnish Transport Agency's Rail Department

Alkusanat

Haluan kiittää kaikkia niitä henkilöitä, jotka ovat edesauttaneet opinnäytetyöni toteuttamista pitkäaikaisen prosessin aikana. Pöyryläisistä erityiskiitokset kuuluvat entiselle esimiehelleni Hannu Virtaselle, joka antoi minulle hyvin vapaat kädet työn tekemiseen sekä nykyiselle esimiehelleni Helena Mattilalle, työni ohjaajana toimineelle Ville Kandellille sekä paikkatieto-ohjelman kanssa auttaneelle Antero Keskiselle.

Suuret kiitokset myös Liikenneviraston ympäristöasiantuntija Susanna Koivujärvelle ja paikkatietoasiantuntija Keijo Koskiselle neuvonantajina toimimisesta sekä Tampereen ammattikorkeakoulussa työni ohjaajavana opettajana toimineelle Jouni Siveniukselle.

Lopuksi kiitän sydämellisesti perhettäni ja ystäviäni, joilta olen saanut tukea opiskelun eri vaiheissa.

Tampereella marraskuussa 2010

Maija Tikkala

Sisällysluettelo

1	Johdanto	9
1.1	Työn tausta ja tavoitteet.....	9
1.2	Työn sisältö ja käyttö.....	9
1.3	Työn rajaukset.....	10
2	Rataverkko	12
2.1	Rataverkon isännöinti.....	13
2.2	Rataverkon kunnossapito.....	14
2.3	Liikenneviraston rautatieosaston Länsi-Suomen aluetoiminta	15
2.4	Radanpito ympäristönäkökulmasta	16
3	Pohjavesialueet.....	17
3.1	Suojelua koskeva lainsäädäntö.....	17
3.2	Pohjavesialueet ja rataverkko.....	18
3.3	Radanpidon aiheuttamat riskit	18
3.4	Vaikutus rataan liittyviin töihin	19
3.5	Aineisto tietokannassa	21
4	Pohjavesisuojaus	23
4.1	Rakentaminen rautatiealueelle	23
4.2	Esimerkkikohde.....	23
4.3	Vaikutus rataan liittyviin töihin	24
4.4	Aineisto tietokannassa	25
5	Pintavedet	26
5.1	Rautatieliikenteen aiheuttamat vaarat ja niihin varautuminen.....	26
5.2	Vaikutus rataan liittyviin töihin	26
5.3	Aineisto tietokannassa	27
6	Pilaantunut maa	28
6.1	Esimerkkikohde Ykspihlajan väliratapihalla	29
6.2	Vaikutus rataan liittyviin töihin	30
6.3	Aineisto tietokannassa	30
7	Luonnonsuojelualueet	32
7.1	Luonnon monimuotoisuus rautateiden näkökulmasta	32
7.2	Aineisto tietokannassa	33

8	Uhanalaiset lajit Suomessa.....	35
8.1	Vaikutus rataan liittyviin töihin	35
8.2	Aineisto tietokannassa	36
9	Muinaisjännökset	38
9.1	Vaikutus rautatiealueen toimintaan	39
9.2	Aineisto tietokannassa	39
10	Kulttuurihistoriallisesti arvokas ympäristö	42
10.1	Rautatieasemat	42
10.2	Vaikutus rataan liittyviin töihin	43
10.3	Aineisto tietokannassa	43
11	Raideliikenteen tärinä	45
11.1	Raideliikennetärinän syntyminen	45
11.2	Haittavaikutukset.....	47
11.3	Vaikutus rataan liittyviin töihin	47
11.4	Aineisto tietokannassa	47
12	Rautatieliikenteen melu	49
12.1	Rautatieliikennemelun lähteet.....	49
12.2	Meluntorjunta.....	50
12.3	Aineisto tietokannassa	51
13	Jatkotoimenpiteet	52
14	Yhteenveto	53
	Lähteet.....	54
	Liitteet	58

Erityissanasto

ArcMap	ArcGIS-sarjan ohjelma, jota käytetään ensisijaisesti paikkatietoaineiston katseluun, muokkaamiseen, luomiseen ja analysoimiseen. (ArcMap 2010)
paikkatieto	Tieto, johon liittyy maantieteellinen sijainti.
ratakilometri	Rautateiden yhteydessä käytettävä mittayksikkö, joka ei aina vastaa kilometriä.
ArcGIS	Esrin paikkatieto-ohjelmistosarja. (ArcGIS 2010)
päällysrakenneluokka, rataluokka	Määräytyy radalla käytettävien kiskojen, pölkkyjen ja tukikerroksen mukaan.
suojastettu rata	Junien törmäysvaaran estävällä turvajärjestelmällä varustettu rata.
kauko-ohjaus	Keskitetty liikenteenohjausjärjestelmä.
junankulunvalvonta	Laitteisto, joka varmistaa nopeusrajoitusten, opasteiden ja muiden merkkien noudattamisen.
radio-ohjattu rata	Rata, jolla opasteet näytetään kulunvalvontalaitteen välityksellä.
rautatieliikennepaikka	Rataverkolla sijaitseva nimetty kohde, jossa pysähtyy henkilö- ja tavaraliikennettä.
km-lukema	Lukema, joka kertoo kohteen sijainnin rataverkolla ratakilometreinä ja -metreinä.
raisu	Raidetunnus, joka yksilöi kaikki rataverkon raiteet.
bentoniitti	Luonnon savea, jonka oleellisempaa osana on montmorilloniittisavi. Pystyy absorboimaan suuria määriä vettä ja laajenemaan sen seurauksena jopa kymmenkertaiseksi. (Bentoniitti 2010)
jm	juoksumetri
PAH-yhdisteet	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt, jotka ovat yhteen liittyneistä aromaattisista renkaista koostuvia hiilivetyjä. Syntyvät, kun orgaaninen aine palaa epätäydellisesti. (PAH-yhdiste 2010)
radan investointityö	Liikenneviraston rautatieosaston investointiyrityksen teettämä työ.
SOVA	Suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointi.

YVA

Arviointi, jossa tunnistetaan ja arvioidaan yksittäisten hankkeiden tai suunnitelmien ja ohjelmien kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia mm. ihmisiin, luontoon, rakennettuun ympäristöön ja luonnonvaroihin.

1 Johdanto

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Entisen Ratahallintokeskuksen, nykyisen Liikenneviraston, rautatiealueiden alueisännöitsijöiden maankäyttö- ja lupa-asioista vastaavat henkilöt selvittävät päivittäin rautatiealueella tai sen läheisyydessä olevien ympäristökohteiden sijaintitietoja. Selvitystyö on aikaa vievää ja paikoin hankalaa, koska Liikennevirastolla tai millään muullakaan taholla ei vielä ole käytössään yhtenäistä tietokantaa, jossa on sijaintitiedot halutuista ympäristökohteista.

Tämän työn teknisen osuuden päätavoitteena oli koota yksi yhtenäinen paikkatietoon perustuva tietokanta, jossa on materiaali Liikenneviraston rautatieosaston Länsi-Suomen aluetoiminnassa huomioitavista ympäristökohteista. Tietokannan tarkoituksena on palvella käyttäjiänsä kohteiden paikantamisessa ja ensisijaisen tiedon, kuten esimerkiksi lajin, luokan ja tyypin, hankinnassa. Tavoitteena ei ole oikeiden toimintatapojen määrittäminen kunkin kohteen vaikutusalueella, vaan toimijoiden tulee selvittää ne muilta tahoilta.

Tietokannan on tarkoitus toimia ennen kaikkea Länsi-Suomen rautatiealueen maankäytöstä vastaavien työkaluna selvitettäessä ympäristön kannalta huomionarvoisten kohteiden sijaintia. Tietokannan käyttämisellä pyritään helpottamaan maankäytöstä vastaavien lupakäsittelyiden kulkua ja edistämään ympäristön huomioon ottamista radan kunnossapidon sekä rakennushankkeiden yhteydessä. Tietokanta tulee olemaan myös radanpitäjän sekä radan kunnossapidon ja suunnittelun parissa työskentelevien konsulttien ja urakoitsijoiden käytössä.

1.2 Työn sisältö ja käyttö

Tietokanta on tarkasteltavissa kahdella eri tavalla; ArcMap:n paikkatietoformaattissa sekä PDF-karttojen ja Excel-taulukoiden yhdistelmänä. Olennaisinta kummankin tarkastelutavan käytössä on, että kohteet pystytään paikantamaan ratakilometrein, ei ainoastaan koordinaatein.

Ensin mainitun, ArcMap-paikkatietoformaatin, käyttäminen vaatii ArcGIS-lisenssin sekä formaatin riittävän käyttöosaamisen. Formaatin käyttäminen mahdollistaa koko tietokantaan sisällytetyn alueen tarkastelun yhdellä kertaa. Kohteita voi tarpeen mukaan tutkia hyvin tarkallakin mittakaavalla, mutta 1: 5 000 tarkempien mittakaavojen käyttäminen ei enää ole järkevää kohteen paikantamisen kannalta. Ohjelmalla voidaan myös etsiä kohteita tai kohderyhmiä erilaisia rajauksia käyttäen ja kohteet voidaan muuttaa näkymättömiksi. Ohjelman sisältämät ominaisuustaulukot antavat kohteista yksityiskohtaisempaa tietoa, kuten esimerkiksi kohteen nimen, sijaintikoordinaatit, sijaintikunnan, koon ja tunnuksen.

PDF-karttojen ja Excel-taulukoiden yhdistelmän tarkastelu on käyttäjälle työläämpi, eikä se ole yhtä älykäs kuin paikkatietoformaattissa oleva tietokanta. Kartat ovat tarkimmillaan 1: 10 000 mittakaavassa, eikä niiden zoomaamisella ole vaikutusta mittakaavaan. Kartoilla näkyy kaikki ne ympäristökohteet, jotka sijaitsevat kulloinkin kyseessä olevalla kartalla. Tästä johtuen joissakin tapauksissa kohteiden päällekkäiset sijainnit hankaloittavat niiden hahmottamista. Kohteiden tarkemmat sijaintitiedot selviävät Excel-taulukoista, esimerkki taulukon pohjasta on liitteenä 1. Tiettyjä kohteita etsiessä kohderajaus tulee tehdä Excelissä, jonka jälkeen kohteita voi halutessaan tarkastella kartoilta. Excel-taulukoiden sisältö on pääasiassa sama kuin paikkatieto-ohjelman ominaisuustaulukoiden. Merkittävin ero on, että Excel-taulukossa kohteen sijainti on esitetty ratakilometrimuodossa.

Tietokanta tulee olemaan saatavilla Pöyry CM Oy:n sisäisessä verkossa sekä Liikenneviraston hallinnoimassa extranetissä, Rataportissa. Tietokantaa ei luovuteta missään muodossa julkiseen jakeluun sen sisältämän viranomaiskäyttöön tarkoitetun sijaintitiedon vuoksi. Sisältönsä vuoksi tietokantaa ei myöskään liitetä opinnäytetyöni kirjalliseen osuuteen.

1.3 Työn rajaukset

Teknisenä työnä toteutettuun tietokantaan sisällytettiin maantieteellisesti Liikenneviraston rautatieosaston Länsi-Suomen aluetoiminnan käsittämä alue. Kyseistä rajausta käytettiin, koska Pöyry CM Oy toimii alueisännöitsijänä tällä alueella. Tässä vaiheessa tietokantaan sisällytettiin sijaintitiedot pohjavesi- ja luonnonsuojelualueista,

uhanalaisista lajeista, suojelluista rakennuksista, teistä ja alueista sekä muinaisjäännöksistä ja tärinäkohteista.

Tarkoituksena on täydentää tietokantaa myöhemmin muun muassa pilaantuneiden maiden, pohjaveden suojauksen sekä raideliikenteen melukohteiden sijaintitiedoilla. Kaikki tietokantaan sisällyttävät kohteet ovat radanpidon ympäristönäkökulmasta tärkeitä, joiden valinnassa ja rajauksessa on huomioitu sekä maankäytöstä vastaavien, että Liikenneviraston ympäristöasiantuntijan näkemys.

2 Rataverkko

Rataverkolla tarkoitetaan Liikenneviraston hallinnassa olevaa rataverkosta, joka on jaettu maantieteellisesti 12 kunnossapitoalueeseen, kuvan 1 mukaisesti (Oy VR-Rata Ab). Suomen liikennöidyn rataverkon pituus on 5 919 km, josta sähköistettyä osuutta on 3 067 km (Rataverkko). Rataverkko koostuu yksiraiteisista rataosista aina neliraiteisiin rataosiin ja sen sallitut nopeudet vaihtelevat välillä 20...220 km/h radan päällysrakenneluokasta, raiteesta ja junan tyypistä riippuen. (Rataverkon kuvaus...2009.) Raidelevyden, kiskojen sisäreunojen välisen etäisyyden, nimellismitta on 1 524 mm, mutta rautatiealueeksi luokitellun alueen leveys vaihtelee raidealuetta ympäröivän maaston mukaan noin 20 m:stä jopa satoihin metreihin (Kandell, 2010).



Kuva 1: Suomen rataverkon maantieteellinen laajuus, kunnossapito- ja aluetoiminta-alueet (Kunnossapidon kilpailutus)

Rautatiealueella liikkuminen on aina luvanvaraista. Asiaton oleskelu yleisön käytöstä pois rajatuilla alueilla on kielletty, samoin kuin radan ylittäminen muualta kuin virallisesta ylityskohdasta. Rautatielain 68 §:n mukaan rautatielainsäädännön rikkomisesta voidaan antaa sakkorangaistus. (Rataverkolla liikkuminen.)

Teknisiltä järjestelmiltään rataverkko koostuu suojastetuista, kauko-ohjatuista, sähköistetyistä, junankulunvalvonnalla varustetuista ja radio-ohjatuista radoista (Rataverkon kuvaus...2009, 32–40). Teknisten järjestelmien taso riippuu rataluokasta ja niiden olemassa olo puolestaan vaikuttaa rautatiealueella käyttäytymiseen.

Rataverkon parissa työskentelyä helpottaa rataverkon jako numeroituihin rataosiin sekä rautatieliikennepaikkoihin ja liikennepaikkojen osiin. Kustakin liikennepaikasta tai sen osasta on tiedossa oma lyhenne, sijainti km-lukemana ja Raisu-raidetunnus. (Pöyry CM Oy 2010.) Lisäksi tiedetään, millä rataosalla liikennepaikat tai sen osat sijaitsevat, minkä tyyppisiä ne ovat ja pysähtyykö paikalla henkilö- tai tavaraliikennettä (Luettelo rautatieliikennepaikoista...2009). Taulukko 1 on laadittu esimerkiksi edellä mainituista tunnistetiedoista. Osaa näistä tunnistetiedoista on käytetty tietokannan sisältämissä taulukoissa, kohteiden paikantamisen helpottamiseksi.

Taulukko 1: Esimerkkejä rautatieliikennepaikkojen tunnistetiedoista

Nimi	Tampere	Tampere asema	Orivesi
Lyhenne	Tre	Tpe	Ov
Km-sijainti	-	187+389	228+276
Rataosa	1301, (Riihimäki)- (Tampere)	1301, (Riihimäki)- (Tampere)	1405, (Tampere)- Orivesi
Tyyppi	osiin jaettu liikennepaikka	liikennepaikan osa	liikennepaikka
Raisu	003	808	009

2.1 Rataverkon isännöinti

Rataverkon isännöinti on jaettu neljään alueisännöintiosaan Etelä-, Itä-, Länsi- ja Pohjois-Suomen alueille (Alueisännöitsijät). Alueisännöintitoiminta koostuu muun muassa hallinnollisista, teknisistä, taloudellisista, turvallisuus- ja erillistehtävistä (Rataisännöinti Pohjois-Suomessa...2010, 3).

Rataisännöitsijäorganisaation merkittävin tehtävä on toimia edunvalvojana Liikenneviraston ja eri toimijoiden – kuten urakoitsijoiden, suunnittelijoiden ja liikennöitsijöiden – välisten sopimusten toteutumisen valvonnassa. Rataisännöitsijät vastaavat Liikenneviraston hallinnassa olevien ja kyseessä olevan isännöitsijäorganisaation toimialueelle sijoittuvien ratojen, ratarakenteiden ja -laitteiden, maa-alueiden ja rakennusten isännöinnistä. Lisäksi rataisännöitsijöiden tehtävä on edustaa toimialueellaan, valtakirjansa puitteissa Liikennevirastoa ja seurata toimialueensa kuntoa erillisen valvontasuunnitelman mukaisesti. (Rataisännöinti Pohjois-Suomessa...2010, 3.)

2.2 Rataverkon kunnossapito

Rataverkon kunnossapitoon käytetään vuosittain noin 145 miljoonaa euroa (Kunnossapidon kilpailutus). Erityisosaamista, erikoiskalustoa ja -materiaaleja vaativia kunnossapitotöitä valvovat kilpailutetut alueisännöitsijät, jotka myös valmistelevat kunnossapitotöiden kilpailutukset. Kunnossapitotöiden asteittain aloitetun ja hankintalain edellyttämän kilpailutuksen etuna alalle on saatu lisää osaamista sekä toimivat markkinat. (Kunnossapito.)

Rataverkon jatkuvan kunnossapidon taustalla on sen liikennekelpoisuuden varmistaminen. Kunnossapitotyöt kohdistuvat radan päällysrakenteeseen – kiskoihin, pölkkyihin, vaihteisiin ja tukikerrokseen –, alusrakenteisiin, tasoristeyksiin, siltoihin, erilaisiin liikenteenohjaus-, turva-, sähkörata- ja vahvavirtalaitteisiin ja maa-alueisiin. Kaikki kunnossapitotyöt tehdään kaupallisen liikenteen ehdoilla tietyissä työraoissa. Työt pyritään toteuttamaan siten, ettei radan eri osien käyttökelpoisuus heikkene elinkaarensa aikana. (Kunnossapito.)

Hoitotoimenpiteisiin lukeutuvat tarkastukset, määräaikaishuollot, vikojen korjaukset sekä lumityöt. Myös tarkastuksissa ja radan kuntoseurannassa ilmenevät korjaustarpeet hoidetaan kunnossapidon yhteydessä. Näihin korjaustoimenpiteisiin lukeutuvat ratapölkkyjen hajavaihdot, kuluneiden kaarikiskojen, vaihteiden sekä eri järjestelmien osien vaihdot. (Kunnossapito.) Ratapölkkyjen hajavaihdon jälkeinen raide on kuvassa 2.



Kuva 2: Ratapölkkyjen hajavaihdon tulos Orivesi-Haapamäki välillä vuonna 2009 (Pöyry CM Oy 2009)

2.3 Liikenneviraston rautatieosaston Länsi-Suomen aluetoiminta

Liikenneviraston rautatieosaston Länsi-Suomen aluetoiminnan maantieteellinen ulottuvuus on nähtävissä kuvassa 1 ja sen rajapisteitä ilmansuunnittain ovat:

- etelässä Riihimäki
- lounaassa Akaan Toijala
- pohjoisessa Sievi
- koillisessa Äänekoski
- idässä Pieksämäki

Kunnossapitoalueista Länsi-Suomen rautatiealueeseen lukeutuvat kuvan 1 mukaisesti alueet 3–5 ja 9E, joiden alueisännöinnistä vastaa Pöyry CM Oy vuoden 2012 loppuun saakka. Ratarakenteeseen liittyvän kunnossapidon koko alueella hoitaa VR Track Oy marraskuuhun 2010 saakka. Joulukuussa 2010 kunnossapitoalueen 4 ratarakenteeseen liittyvä kunnossapito siirtyy Destia Rail Oy:lle. Sähköratakunnossapitäjänä toimii pääasiassa Eltel Networks Oy, mutta pieni osa kuuluu VR Track Oy:n hoitoon.

2.4 Radanpito ympäristönäkökulmasta

Ratalain 5 §:ssä säädetään, että rataverkon ja rautatieliikenteen ympäristöhaittojen tulee jäädä mahdollisimman vähäisiksi. Ratalain 6 §:n ja 29 §:n mukaan ympäristönäkökohdat on huomioitava sekä rautateiden rakentamisessa että kunnossapidossa. Vaikka hankkeesta aiheutuisi vähän ympäristövaikutuksia, on niistä oltava selvillä kaikissa rakentamis-, kunnossapito- ja suunnitteluvaiheissa. (Radanpidon ympäristöohje...2010, 28.)

3 Pohjavesialueet

Ympäristökeskuksien tekemän luokittelun ja kartoituksen mukaan pohjavesialue tarkoittaa maaperämuodostumaa, josta pohjavettä arvioidaan saatavan vedenhankinnallista hyötykäyttöä varten. Pohjaveden muodostumisalueella tarkoitetaan aluetta, jossa maaperä on hienoa hiekkaa tai sitä karkeampaa maalajia aivan pinnasta alkaen. Näin ollen suuri osa sadevedestä pääsee imeytymään maaperään, päätyen pohjavedeksi. Muodostumisalueeseen lukeutuvat myös sellaiset kallio- ja moreenialueet, jotka liittyvät pohjavesialueeseen välittömästi ja joilta valuva vesi vaikuttaa huomattavasti pohjaveden kokonaismäärään. Pohjavesialueen raja puolestaan kulkee muodostumisalueen ympärillä siten, että siihen sisältyvät pohjavesialue kokonaisuudessaan sekä siihen vaikuttavat alueet. (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 13.)

Pohjavesialueet on luokiteltu alueen merkittävyyden ja käytön mukaisesti I-, II-, ja III-luokan pohjavesialueiksi. Tämän lisäksi luokittelu tehdään käyttökelpoisuuden ja suojelutarpeen mukaan kolmeen luokkaan seuraavasti:

- Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)
- Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (II-luokka)
- Muu pohjavesialue (III-luokka). (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 13.)

3.1 Suojelua koskeva lainsäädäntö

Pohjaveden suojeluun liittyviä lakeja ja asetuksia on useita, mutta niistä tärkeimpänä voinee pitää ympäristönsuojelulakia, jonka mukaan pohjaveden vaarantaminen tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla on kielletty. Ympäristönsuojelulaissa määrätään myös pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto. (Ympäristönsuojelulaki.) Pilaamiskiellon mukaan tärkeällä tai muulla vedenhankintaan kelpuutetulla pohjavesialueella kaikenlainen pohjaveden pilaantumista aiheuttava toiminta on kielletty. Kyseessä oleva kielto on ehdoton, eikä siihen voida myöntää poikkeuksia. (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 12.) Pohjaveden muuttamista koskevan, Vesilaissa asetetun säädöksen mukaan ympäristövirastolta (1.1.2010 alkaen AVI) vaaditaan lupa, ennen kuin voidaan alkaa sellaisiin toimenpiteisiin, jotka esimerkiksi voivat aiheuttaa pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutumisen. Säädöksestä

on tärkeä huomioida, että se koskee myös maa-ainesten ottamista ja muuta toimintaa, mikäli seuraukset voivat olla samat kuin edellä mainitut. (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 12.)

3.2 Pohjavesialueet ja rataverkko

Harjut ja reunamuodostumat eivät ole ainoastaan merkittäviä pohjavesien muodostumis- ja varastoitumisalueita, vaan niille on myös rakennettu suuri osa Suomen rataverkosta. Näiden kahden yhteenliittymän myötä on laskettu, että Suomen rataverkko leikkaa vedenhankinnan kannalta tärkeitä I- ja II-luokan pohjavesialueita noin 550 kilometrin matkalla. Kun kaikki pohjavesialueet lasketaan yhteen, rataverkon leikkaamia alueita kertyy noin 650 kilometriä. (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 9.)

Rataverkon, ja sen myötä syntyvän radanpidon ja rautatieliikenteen, aiheuttama uhka pohjavesien laadulle syntyy enimmäkseen vaarallisten aineiden kuljetuksista. Jotta näiltä voidaan välttyä ja ennaltaehkäisy on mahdollisimman tehokasta, tulee kaikkein riskialteimmat pohjavesialueet paikantaa ja riskienarvioinnin myötä kartoittaa erilaiset toimenpiteet, joilla riskit saadaan minimoitua tai jopa poistettua kokonaan. (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 9.)

3.3 Radanpidon aiheuttamat riskit

Pohjavesialueille sijoittuvasta radanpidosta aiheutuu pohjaveden pilaantumisen suhteen eriasteisia, pistekuormitusluonteisia riskejä. Pohjaveden laatua tarkasteltaessa riskit liittyvät haitallisten aineiden käsittelyyn, kuljetukseen ja varastointiin. Radanpidon kannalta keskeisintä on kuljetus ja siinä tapahtuvat onnettomuustilanteet. Onnettomuustilanteissa, joissa säiliö rikkoutuu voi maaperään ja edelleen pohjaveteen vuotaa suuriakin määriä haitallisia aineita. Pienempiä määriä haitallisia aineita voi päästä pohjaveteen esimerkiksi säiliöiden ylitäyttöjen ja tihkuvuotojen myötä. Lisäksi tankkauksen, huolto- ja korjaustöiden yhteydessä voi maaperään valua haitallisia aineita, mutta nykyisten suojaustoimenpiteiden ansioista aineet harvemmin päätyvät pohjavesiin. (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 14.)

Radanpidosta aiheutuvat pohjavesialueisiin kohdistuvat riskit pyritään tiedostamaan kaksivaiheisen pohjavesiriskinarvioinnin avulla ja niiden minimointiin pyritään riskienhallinnan avulla (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 14).

Ratarakenteessa käytetyistä kreosoottikyllästeisistä puupölkyistä on virheellisesti esitetty, että ne saattavat uhata pohjavettä. Esityksen mukaan kreosoottipölkyistä saattaa kulkeutua pohjaveteen esimerkiksi arseenia, kuparia, tinaa, lyijyä ja muita raskasmetalleja. Puupölkköjen kyllästeenä käytetty kreosoottiöljy on kuitenkin kivihiilitervan tilse, eikä siihen sisälly raskasmetalleja. (Koivujärvi 2009, 6.)

3.4 Vaikutus rataan liittyviin töihin

Pohjavesialueiden huomioiminen rataan liittyvissä töissä edellyttää, että toimijat tietävät pohjavesialueiden sijainnin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että ellei pohjavesialueita ole kartoitettu suunnitteluvaiheessa tai lupakäsittelyn yhteydessä, ei niitä myöskään huomioida rakentamisen yhteydessä.

Uusien rataosuuksien suunnittelussa pyritään huomioimaan pohjavesialueet siten, että rataosuudet sijoittuvat niiden ulkopuolelle. Pohjavesialueita ei kuitenkaan aina pystytä kiertämään ja tällöin kohteelle tehdään suojauspäätös. Suojauspäätöksen perustana käytetään valtakunnalliseen riskiluokitukseen perustuvaa pohjavesialueiden arvoluokitusta sekä tapauskohtaista riskiarviota Ratahallintokeskuksen maaperä- ja pohjavesistrategian mukaisesti. (Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta...2009, 9.)

Radanpitäjä inventoi vuosittain rataverkon tasoristeyksiä, eli selvittää niiden ominaisuuksia mahdollisten jatkotoimenpiteiden pohjaksi. Viime aikoina tasoristeyksiä on poistettu noin 50 tasoristeyksen vuosivauhdilla. Parantamalla tasoristeyksien turvallisuutta sekä poistamalla niitä, onnettomuusriski pienenee. Onnettomuusriskin pienentyessä myös pohjaveteen kohdistuva riski pienenee. (Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta...2009, 9.)

Kunnossapitotehtäviin sisältyvän ja pohjavesialueilla sijoittuvan vesakon ja rikkakasvien torjuntaan ei enää nykyisin käytetä torjunta-aineita, vaan torjunta tehdään

mekaanisesti. Tästä huolimatta käytettyjen kemikaalien vaikutus voi edelleen näkyä pohjavedessä torjunta-ainejääminä, sillä monet torjunta-aineet ja niiden hajoamistuotteet ovat erittäin pysyviä. (Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta...2009, 8–9.)

Radanpitäjän ja kunnossapitäjän välisessä kunnossapitosopimuksessa kunnossapitäjää veloitetaan kiinnittämään huomiota niihin käyttämiinsä materiaaleihin ja työmenetelmiin, joista voi aiheutua päästöjä pohjavesiin. Kunnossapitäjän tulee myös ottaa tehostetun valvonnan kohteeksi ne alueet, jotka sijaitsevat tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella. Lisäksi kunnossapitäjän on noudatettava seuraavia varotoimenpiteitä:

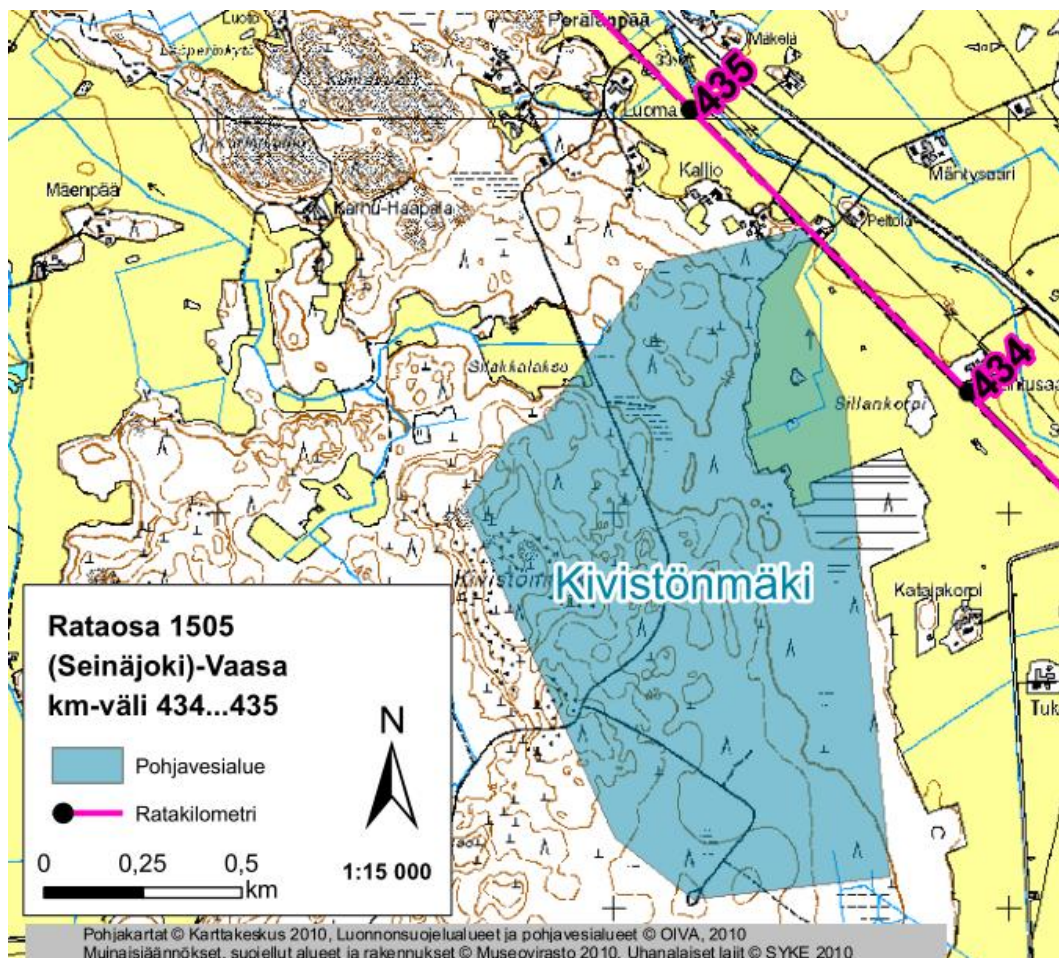
- öljyjen, polttoaineiden, bitumiliuosten, liuottimien ja muiden haitallisten aineiden käsittely tulee tehdä varovaisuutta noudattaen
- haitallisten aineiden pääsy suoraan maaperään on estettävä
- vahinkotapauksissa, joissa öljyä tai muuta edellä mainittua haitallista ainetta pääsee maahan, on haitta-ainepitoinen maa-aines käsiteltävä alueellisen ympäristökeskuksen (1.1.2010 alkaen ELY-keskus) ja kunnan ympäristöviranomaisen hyväksymällä tavalla
- kunnossapitotyömaalla on aina oltava imeytysturvetta tai vastaavaa öljyjen imeytykseen tarkoitettua materiaalia
- imeytetty aine on käsiteltävä kunnan ympäristöviranomaisen ohjeiden mukaisesti. (Liite 14...2010, 3.)

Suosituksena on, että kunnossapitotehtävissä käytettävissä koneissa käytetään rikitöntä polttoöljyä ja laitteissa biohajoavaa hydrauliiikkaöljyä. Tehtävien suorittajan tulee kiinnittää huomioita koneiden polttoaineen kulutukseen sekä niistä aiheutuviin pakokaasupäästöihin. Lisäksi kunnossapitosopimus velvoittaa huomioimaan ympäristönäkökulman jo käytettävän kaluston mitoituksessa ja valinnassa. (Liite 14...2010, 3.)

Ratahallintokeskus on vuonna 2009 annetun lausunnon mukaan ehdottanut, ettei kreosoottipölkkyjä käytetä I ja II luokan pohjavesialueilla, vaikka niistä ei ole havaittu jäämiä pohjavedessä. Kreosoottiin liittyvät pohjavedenpilaantumiset koskevat lähinnä entisaikoina harjoitettua kyllästystoimintaa. Kreosoottipölkkyjen vaihtaminen betonipölkkyihin vie useita vuosia, sillä vaihtotyö tehdään niin kutsuttuna hajavaihtona. (Koivujärvi 2009, 6.)

3.5 Aineisto tietokannassa

Pohjavesialueiden kartoituksen lähtökohtana pidettiin 100 metrin etäisyyttä rataverkosta. Kartoituksen pohjatietona käytettiin Ympäristöhallinnon www-sivuilta ladattavissa olevaa paikkatietoaineistoa. Laaja, koko Suomen kattava aineisto käsitti noin 12 400 pohjavesialuetta. Aineisto rajattiin ArcMap:lla 100 metrin etäisyyteen rataverkosta, jolloin tietokantaan sisällytettäviä pohjavesialueita oli enää 113 kappaletta. Yhden tietokannassa olevan, Kivistönmäen, I-luokan pohjavesialueen maantieteellinen sijainti on kuvan 3 mukainen.



Kuva 3: Seinäjoella sijaitsevan, I-luokkaan lukeutuvan Kivistönmäen pohjavesialueen sijainti rataosalla Seinäjoki-Vaasa

Pohjavesialueiden yksityiskohtainen tieto vietiin Exceliin, johon myös linkitettiin pohjavesialueiden kohdekortit. Kohdekortteja ei ole liitetty paikkatietoformaattilla tehtyyn karttaan. Esimerkkinä Ilmajoella sijaitsevan Koskenkorvan pohjavesialueen kohdekortti, joka on liitteenä 2.

4 Pohjavesisuojaus

Kasvanut ympäristötietoisuus on auttanut huomaamaan, että Suomen pohjavedet ovat vaarassa. Vaaratekijöitä ovat liikenteen kemikaalikuljetusten lisäksi muun muassa kaatopaikat ja saastuneet maa-alueet. (Oy ViaPipe Ab.)

4.1 Rakentaminen rautatiealueelle

Vanhoille rautateille rakennettava pohjavesisuojaus on teknisesti vaikeaa ja taloudellisesti kallista toteuttaa, koska suojaus on rakennettava koko ratarakenteen alle, eikä rata ole liikennöitävissä töiden aikana. Tällöin suuri ongelma tulee liikennöinnin seisahtumisen takia, koska vaihtoehtoisia kiertoteitä ei juuri ole. Vanhojen rataosuuksien pohjavesisuojaus voidaan tehdä perusparannustöiden yhteydessä, mutta useimmiten yritetään muita toimenpiteitä. Tämän vuoksi pohjavesiensuojaustöitä toteutetaan käytännössä vain uusia rataosia rakennettaessa. (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 16.)

4.2 Esimerkkikohde

Pohjois-Pohjanmaalla, Kokkolan kaupungissa sijaitsevalla Ykspihlajan väliratapihalla on tehty pohjavesisuojaus vuonna 2009. Alueella sijaitsee Patamäen I-luokan pohjavesialue ja se haluttiin suojata rautatiealueen toiminnallisen parantamisen yhteydessä.

Pohjavesisuojaus rakennettiin kilometrivälille 555+650–556+060 liitteessä 3 esitettyjen suunnitelmien mukaisesti. Raiteiden alle sijoittunut suojaus tehtiin niin sanottuna vaativana kloridisuojausena; kaksikerroksisena yhdistelmärakenteena. Kaksikerroksinen yhdistelmä rakenne koostuu bentoniittimatosta ja sen päälle asetettavasta limisaumatusta ohutmuovista. Suojauksen ja radan tukikerroksen välissä, suojakerroksena käytettiin hiekkaa. (Ykspihlajan Väliratapiha...2009, 15.)

Bentoniittimaton tuli täyttää InfraRYL kohdassa 14231.1.1 esitetyt vaatimukset. Mattosaumojen vähimmäislimitys oli 300 mm ja saumojen tiiviys varmistettiin käyttämällä bentoniittijauhetta 0,4 kg/jm. Bentoniittimaton asennuksen jälkeen sen

pinnan puhtaus tarkistettiin; mahdolliset irtokivet, jalanjäljet ja epätasaisuudet poistettiin. Bentoniittimaton päälle asennettavalta ohutmuovilta edellytettiin InfraRYL kohdan 14231.1.2 mukaisten vaatimusten täyttämistä. Työssä käytettiin LLDPE-laatuista ohutmuovia, jonka nimellispaksuus oli 0,5 mm. Muovit asennettiin tasaisella rata-alueella vähintään 0,5 m limityksellä siten, ettei vesi pääse virtaamaan muovin alle. Ojien pohjilla käytettiin vähintään 2 m limitystä, rataa nähden pituussuuntaisesti asennettujen mattojen saumoissa. (Ykspihlajan Väliuratapiha...2009, 15–16.)

InfraRYL kohdan 14231.3.1 mukaan tietyissä tilanteissa kloridisuojauksen yhteyteen tarvitaan suoja- ja salaojakerros poistamaan tiivistettä kuormittava vedenpaine (Rakennustieto Oy 2006, 226). InfraRYL kohdan 14231.1.3 vaatimukset täyttävä, 100 mm paksuinen salaojakerros asennettiin ohutmuovin päälle. Suojakerroksessa käytettiin alueen kaivumaana saatua, InfraRYL:n vaatimukset täyttäneitä hiekkaa. (Ykspihlajan Väliuratapiha...2009, 16.)

Bentoniittimattoon tehtyjen läpivientien tiiveys varmistettiin InfraRYL kohdan 14231.1.3 vaatimusten sekä liitteen 3 tyyppipoikkileikkausten mukaisilla ratkaisuilla. Bentoniittimatot limitettiin läpivientien kohdilla toisiinsa veden virtaussuunta huomioiden. Alempi ja ylempi matto leikattiin siten, että niiden ja pylvään väliin jäänyt rako oli kuivana enintään 5 mm. Sekä alustan että maton pinta tehtiin läpivientipylvästä pois päin viettäväksi huomioiden, että läpiviennin perustuksen yläpinnan ja maton alapinnan väliin jäi vähintään 300 mm suojakerros. Lopuksi mattojen saumat ja läpiviennin reunojen tiiveydet varmistettiin käyttämällä bentoniittijauhetta 0,5 kg/jm. (Ykspihlajan Väliuratapiha...2009, 16.)

4.3 Vaikutus rataan liittyviin töihin

Olemassa oleva pohjavedensuojaurakenne tulee huomioida sekä suunnittelu- että rakentamisvaiheessa. Suojaurakenteen toimivuuden kannalta on tärkeää, ettei sitä rikota edes pieneltä alueelta ja jätetä korjaamatta. Suojaurakennetta vahingoittavia työvaiheita ovat muun muassa kaivutyöt sekä radan alitusten ja erilaisten perustusten tekeminen. (Sinkkonen 2010.)

Pohjavedensuojausalueella sattuneessa onnettomuustilanteessa, jossa esimerkiksi öljyä pääsee maaperään, ei saastunutta maa-ainesta saa jättää paikalleen suojausrakenteeseen vedoten. Vaikka pohjavedensuojaurakenne olisikin olemassa, on saastunut maa-aines kaivettava pois ja käsiteltävä viranomaisten ohjeiden mukaisesti. Pohjavedensuojaurakenne ei sinällään vaikuta toimintatapoihin pohjavesialueilla. Käytännössä se antaa vain enemmän aikaa vahingon korjaamiseen, mikä puolestaan voi joissakin tilanteissa olla hyvin ratkaisevaa pohjaveden pilaantumisen kannalta. (Sinkkonen 2010.)

4.4 Aineisto tietokannassa

Pohjavesisuojauskohteet on tarkoitus sisällyttää tietokantaan vasta myöhemmässä vaiheessa toistaiseksi puutteellisen ja keskeneräisen sijaintitiedon vuoksi. Pohjavesisuojausten sijaintitiedot tullaan lisäämään tietokantaan käyttäen samoja rajauskriteerejä kuin pohjavesialueiden suhteen.

5 Pintavedet

Tässä työssä pintavesillä tarkoitetaan järviä, lampia, jokia, puroja tai vastaavia vesialueita, jotka ovat pohjavesiin verrattuna enemmän alttiita äkillisille onnettomuustilanteille, yksittäisille päästöille ja muulle likaantumiselle.

5.1 Rautatieliikenteen aiheuttamat vaarat ja niihin varautuminen

Talousvettä toimittavan laitoksen ja kunnan terveydensuojeluviranomaisen on oltava tietoisia vedenmuodostumis- tai valuma-alueella sijaitsevasta rautatieliikenteestä, sillä se voi aiheuttaa veden pilaantumisen esimerkiksi torjunta-aineiden käytön myötä tai mahdollisen kemikaalionnettomuuden sattuessa. Kyseisillä alueilla sijaitseva rautatieliikenne on kirjattava laitoksen varautumissuunnitelmaan, kuten kaikki muutkin pilaantumisvaaran aiheuttamat toiminnot. Rautatieliikenteen toiminnanharjoittajien on puolestaan oltava tietoisia veden hankinnalle mahdollisesti aiheuttamastaan vaarasta. (Talousveden laadun...2009, 21.)

5.2 Vaikutus rataan liittyviin töihin

Pintavesiin enemmän tai vähemmän kohdistuvien töiden suunnitteluvaiheessa tulee lähtökohtaisesti ottaa yhteys kyseisellä alueella toimivaan ELY-keskukseen. Pintavesiin vähäisesti vaikuttavat työt voidaan joissain tapauksissa toteuttaa maanomistajan ja ELY-keskuksen luvalla, mutta muissa tapauksissa töille tulee hakea vesilain mukainen ympäristölupa AVI:lta.

Ympäristölupaa haettaessa hakijan tulee muun muassa määrittää, kuinka työt on suunniteltu toteutettavan ja kuinka vesistö on huomioitu. Suunnittelussa on hyvä huomioida, että lupaprosessi voi kestää useita kuukausia, eikä lupaa aina myönnetä. Myönnetyissä luvassa ei anneta suoranaisia toimintaohjeita, vaan siinä kerrotaan mitä laki sanoo.

5.3 Aineisto tietokannassa

Pintavesistä ei ainakaan toistaiseksi ole olemassa ratakilometreihin tai koordinaatteihin perustuvaa sijaintitietoa. Tästä huolimatta tietokannan käyttäjät näkevät niiden sijainnit,

sillä ne on merkitty pohjakarttoihin, kuvassa 4 näkyvällä tavalla. On mahdollista, että tietokannan kehittyessä myös pintavesien sijainnit esitetään ratakilometrein, kohdekohtaisen yksityiskohtaisemman tiedon kera.



Kuva 4: Pintavesien näkyvyys pohjakartoilla

6 Pilaantunut maa

Maata pidetään pilaantuneena seuraavissa tapauksissa:

1. Maa-aluetta ei voida käyttää sen alkuperäiseen tai muuhun suunniteltuun käyttötarkoitukseen.
2. Ihmisen toimesta maaperään päässeen haitallisen aineen pitoisuus ylittää huomattavasti alueen luontaisen pitoisuuden.
3. Maaperässä olevan haitallisen aineen kokonaismäärä on merkittävä tai se aiheuttaa merkittävää välitöntä vaaraa ympäristölle ja terveydelle.
(Kunta ja pilaantunut maaperä 2006, 6.)

Maaperän pilaantumisen voivat aiheuttaa sekä orgaaniset että epäorgaaniset aineet, mikäli niitä päätyy maaperään haitallisia tai vaarallisia määriä. Tästä voi aiheutua ekologisia riskejä ympäristölle ja terveysriskejä ihmisille, aineellisia riskejä rakennuksille sekä taloudellisia riskejä maankäytön rajoittuvuuteen ja kunnostukseen liittyen. Lisäksi erilaiset esteettiset, psykologiset ja sekundääriset riskit eivät ole poissuljettuja vaikutuksia. (Penttinen 2001, 7.)

Suomessa maaperää yleisimmin pilaavia aineita ovat raskasmetallit, erilaiset öljy-yhdisteet ja klooratut hiilivety-yhdisteet. Pilaantumisen laajuuteen vaikuttavat maaperässä tapahtuvat erilaiset fysikaaliset, kemialliset ja biologiset ilmiöt. Lisäksi maaperän sekä sinne päässeiden haitallisten aineiden ominaisuudet vaikuttavat siihen, kuinka haitalliset aineet kulkeutuvat. Tällaisia ominaisuuksia ovat muun muassa tiheys, liukoisuus, haihtuvuus, biohajoavaisuus, maalaji, maan pH, hapetus-pelkistysolosuhteet, kosteus. (Penttinen 2001, 7.)

Maaperän pilaantumisen ja puhdistamisen arviointiin vaikuttavat muun muassa haitallisten aineiden pitoisuudet ja sijainti, maaperä- ja pohjavesiolosuhteet, alueen käyttömuoto, terveydelle ja ympäristölle aiheutuvan haitan todennäköisyys ja vakavuus (Valtioneuvoston asetus...2007, 2 §). Esimerkiksi teollisuusalueella maaperältä ei vaadita samantasoista puhtautta kuin asuinalueella (Kunta ja pilaantunut maaperä 2006, 6).

Rautatie-alueista puhuttaessa pilaantuneet maat ovat ongelma tyypillisesti ratapihoilla, joilla vuosia sitten harjoitettu toiminta on pilaantumisen taustalla (Rataverkon pohjavesialueiden...2008, 15). Maaperän kunnostustarve nousee ajankohtaiseksi muun muassa silloin, kun alueen käyttötarkoitusta ollaan muuttamassa; esimerkiksi ratapihaa laajennetaan (Penttinen 2001, 7).

6.1 Esimerkkikohde Ykspihlajan väliratapihalla

Kokkolassa, Ykspihlajan väliratapihalla maaperän öljyhiilivety-, raskasmetalli- ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet selvitettiin maaperäkairauksin ennen mittavia rakennustöitä. Ennakkotutkimuksissa raidealueella, sepelikerroksen pinnalla, havaittiin purppuraa jauhetta. Havaintokohdasta otetusta näytteessä todettiin ylemmät ohjearvot ylittävät pitoisuudet arseenia (210 mg/kg), kuparia (375 mg/kg) ja sinkkiä (668 mg/kg). Tämän lisäksi muista näytteistä paljastui pahimmillaan ylemmän ohjearvon ylittävä öljyhiilivetyjakeiden $C_{22} - C_{40}$ pitoisuus (5 350 mg/kg). Alemman ohjearvon ylittävistä arvoista pahimmat olivat öljyhiilivetyjakeiden $C_{10} - C_{21}$ pitoisuus (858 mg/kg), $C_{22} - C_{40}$ pitoisuus (1 410 mg/kg) ja fluoranteenipitoisuus (9,2 mg/kg). (Nordström & Nykänen 2010, 3–4.)

Kohonneet raskasmetallipitoisuudet koko ratapiha-alueella keskittyvät lähinnä pintasepeliin, sillä vain yhdestä sepelin alapuolisesta maanäytteestä ilmeni ylemmän ohjearvon ylittävä sinkkipitoisuus (471 mg/kg) ja alemman ohjearvon ylittävä kuparipitoisuus (165 mg/kg) (Nordström & Nykänen 2010, 3–4).

Ennakkotutkimustuloksia käytettiin kaivettavien maa-ainesten jäteluokituksen ja kaatopaikkakelpoisuuden arviointiin. Arvion perusteella osa kaivettavasta hiekkansekaisesta ratasepelistä voitiin luokitella tavanomaiseksi jätteeksi ja siten sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle, Ekorosk Oy:n Storkohmon jäteasemalle. Alemmat ohjearvot alittava maa-aines hyödynnettiin Ykspihlajan syväsataman täyttöalueella ja Ykspihlajan ratapiha-alueella, pohjavesialueen ulkopuolella. (Nordström & Nykänen 2010).

Ennakkotutkimuksissa todettujen ohjearvojen ylittävien haitta-ainepitoisuuksien takia täytyi ennen rakennustyötä laatia pilaantuneen maaperän puhdistusilmoitus sekä

kunnostussuunnitelma. Puhdistusilmoituksen kohteena ollut alue kunnostettiin Länsi-Suomen ympäristökeskuksen antaman päätöksen mukaisesti. (Nordström & Nykänen 2010, 3.)

6.2 Vaikutus rataan liittyviin töihin

Radan kunnossapito- tai investointitöiden yhteydessä havaituista pilaantuneista maista tai epäilyistä pilaantuneiden maiden olemassa olosta seuraa aina ympäristötekni- sen asiantuntijan tarkemmat tutkimukset. Ympäristötekni- nen asiantuntija ottaa kyseessä olevan alueen maa-aineksista näytteitä ja jäännöspitoisuusnäytteitä sekä analysoi näytteet erilaisilla menetelmillä. Näytteiden analysoinnin jälkeen ympäristötekni- nen asiantuntija antaa toimenpide-ehdotuksen jatkotoimenpiteisiin. (Heino 2010.)

Tällä hetkellä Liikenneviraston rautatieosaston projekteihin liittyvien pilaantuneiden maiden käsittelyyn tarvittavat toimenpideluvat hakee näytteet ottanut ja analysoinut ympäristötekni- nen asiantuntija. Lupaa haetaan ensisijaisesti kunnan ympäristöasioista vastaavalta ja sen jälkeen tapauskohtaisesti ELY-keskukselta tai AVI:lta. (Kandell 2010.)

Ratatöiden näkökulmasta jo pilaantuneiden maiden mahdollinen olemassa olo keskeyttää käynnissä olevat työt ainakin jossain määrin. Töiden keskeyttämisellä halutaan varmistaa, ettei pilaantuneita maita levitetä laajemmalle alueelle, vaaranneta työntekijöiden terveyttä tai saada aikaan jotain muuta vahinkoa. Kun tarvittavat toimenpideohjeet ja luvat ovat kunnossa, useimmiten alueella jo työskennellyt urakoitsija tekee tarvittavat toimenpiteet myös pilaantuneiden maiden suhteen. (Heino 2010.)

6.3 Aineisto tietokannassa

Pilaantuneet maat oli tarkoitus sisällyttää tietokantaan, mutta toistaiseksi puutteellisen ja keskeneräisen tiedon vuoksi tämä tullaan tekemään myöhemmin. Pilaantuneiden maiden kartoitusta rautatiealueilla ja sen läheisyydessä tehnyt ympäristötekni- nen asiantuntija on tekemässä yhteenvetoa, josta selviää muun muassa jo puhdistettujen maiden, nykyisin pilaantuneiden maiden ja potentiaalisesti pilaantuneiden maiden

sijainti. Yhteenvedon valmistuttua pilaantuneita maita koskeva sijaintitieto voidaan syöttää tietokantaan. Muussa tapauksessa tietokantaan syötetty paikkatieto olisi hyvin puutteellista ja se antaisi väärän kuvan pilaantuneiden maiden nykytilanteesta.

7 Luonnonsuojelualueet

Luonnonsuojelualueella tarkoitetaan lailla, asetuksella tai ympäristökeskuksen päätöksellä perustettua aluetta. Alue sijaitsee useimmiten valtion omistamalla maalla ja sitä hoitaa Metsähallitus. Luonnonsuojelualueiden tarkoitus ei ole ainoastaan luonnon erityispiirteiden ja moninaisuuden suojeleminen, vaan niiden avulla pyritään edistämään ja turvaamaan ihmisten hyvinvointia sekä elinmahdollisuuksia. Lisäksi niiden avulla vaalitaan paikallisia kulttuuriperintöjä sekä säilytetään kansallisia maisema-arvoja. (Metsähallitus 2009.)

Suomessa on seitsemän valtioneuvoston hyväksymää luonnonsuojeluohjelmaa. Valtioneuvosto on asettanut kullekin suojeluohjelmalle erilaisia suojelutavoitteita, joiden perusteella muun muassa perustetaan uusia luonnonsuojelualueita (Suojeluohjelmat ja -alueet 2010).

Suomessa luonnonsuojelun juuret ulottuvat pitkälle historiaan. Nykyistä edeltävä luonnonsuojelulaki tuli voimaan 1923, jolloin ensimmäiset eliölajit rauhoitettiin. (Luonnonsuojelu 2010.) Nykyään suurin osa Suomen luonnonsuojelualueista kuuluu EU:n hankkeena toteutettuun Natura 2000 -verkostoon, joka antaa turvaa luontodirektiivissä määritellyille luontotyypeille ja lajien elinympäristöille (Natura 2000 -verkosto 2009).

7.1 Luonnon monimuotoisuus rautateiden näkökulmasta

Ratahallintokeskuksen ympäristöstrategia 2009–2013:n mukaan rataympäristöstrategian tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden huomioiminen maankäytössä sekä sen säilyttäminen nykytasolla rataverkon varrella. Radanpidon ja luontoarvojen yhteensovittamisen tavoitteeksi on asetettu, että radanpidon prosessit suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei luonnon monimuotoisuus kärsi ja suojelualueet säilyttävät arvonsa. (Ratahallintokeskuksen ympäristöstrategia...2009, 16.)

Tavoitteeseen pääsemiseksi on listattu useita radanpitäjän vastuulla olevia toimenpiteitä, kuten

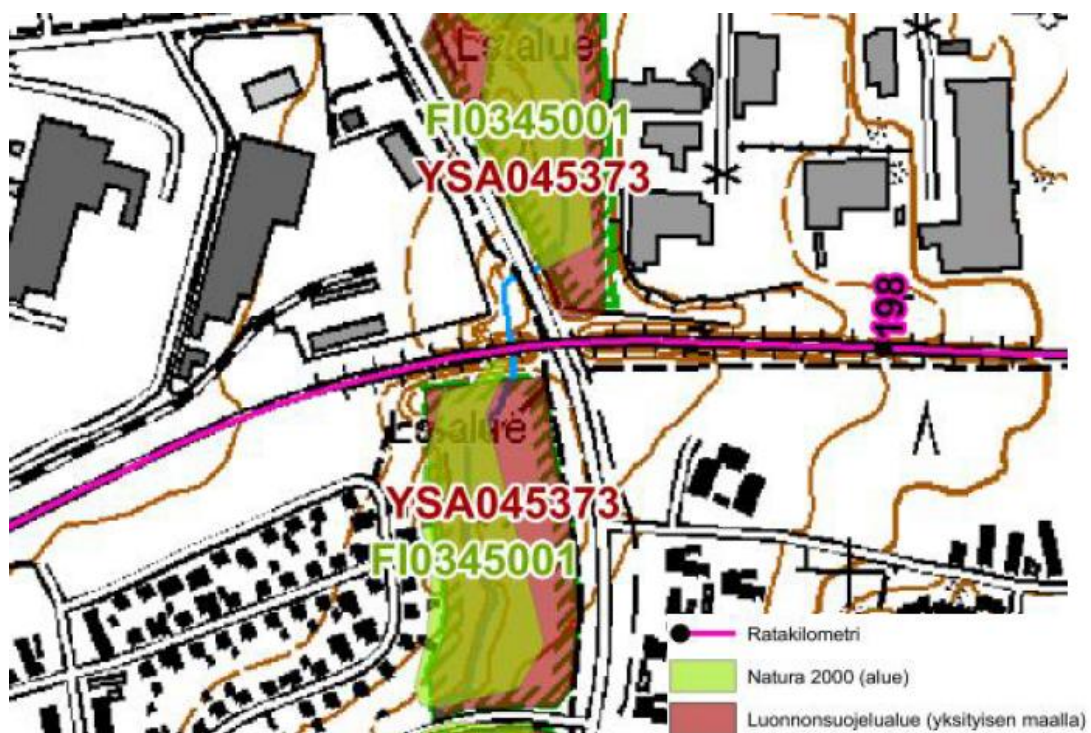
- laatia esittely- ja ohjemateriaalin radanpidon turvallisuuden ja luonnonsuojelullisten arvojen edellyttämistä toimista
- kehittää käytäntöjä radanpidon prosesseissa luonnon monimuotoisuutta edistävästi
- panostaa riittäviin luontoselvityksiin ja seurantoihin suunnittelun yhteydessä
- laatia ohjeistus eri lupakäytännöistä suunnittelu-, rakentamis- ja kunnossapito- projektien aikana. (Ratahallintokeskuksen ympäristöstrategia...2009, 16.)

Luonnonsuojelualueiden suhteen pätee sama kuin pohjavesialueidenkin suhteen; niiden huomioiminen rataan liittyvissä töissä edellyttää, että toimijat tietävät niiden sijainnin. Käytännössä tämä vaatii suunnitteluvaiheessa tai lupakäsittelyn yhteydessä tehdyn sijaintikartoituksen.

7.2 Aineisto tietokannassa

Tietokannan pohjatietona käytettiin Ympäristöhallinnon www-sivuilta ladattavissa olevaa paikkatietoaineistoa. Aineistossa on erikseen Natura 2000 -alueet, valtion ja yksityisen mailla olevat luonnonsuojelualueet sekä muiksi luonnonsuojelualueiksi luokitellut alueet. Laaja, koko Suomen kattava aineisto sisälsi yhteensä noin 11 000 aluetta, jotka rajattiin ArcMap:lla Länsi-Suomen aluetoiminta-alueelle, 100 metrin etäisyyteen rataverkosta. Kyseessä olevia rajausehtoja käyttäen, tietokantaan sisällytettiin 55 luonnonsuojelualuetta.

Esimerkki tietokantaan sisällytetyistä luonnonsuojelualueista on kuvassa 5. Esimerkki on Tampereen Kalkussa kulkevan (Lielähti)–Kokemäki-radan kilometrien 198+000-199+000 väliltä, jossa on sekä luonnonsuojelu- että Natura 2000 -alue. Kummatkin alueet sijaitsevat alle 20 metrin etäisyydellä radan pohjois- ja eteläpuolella.

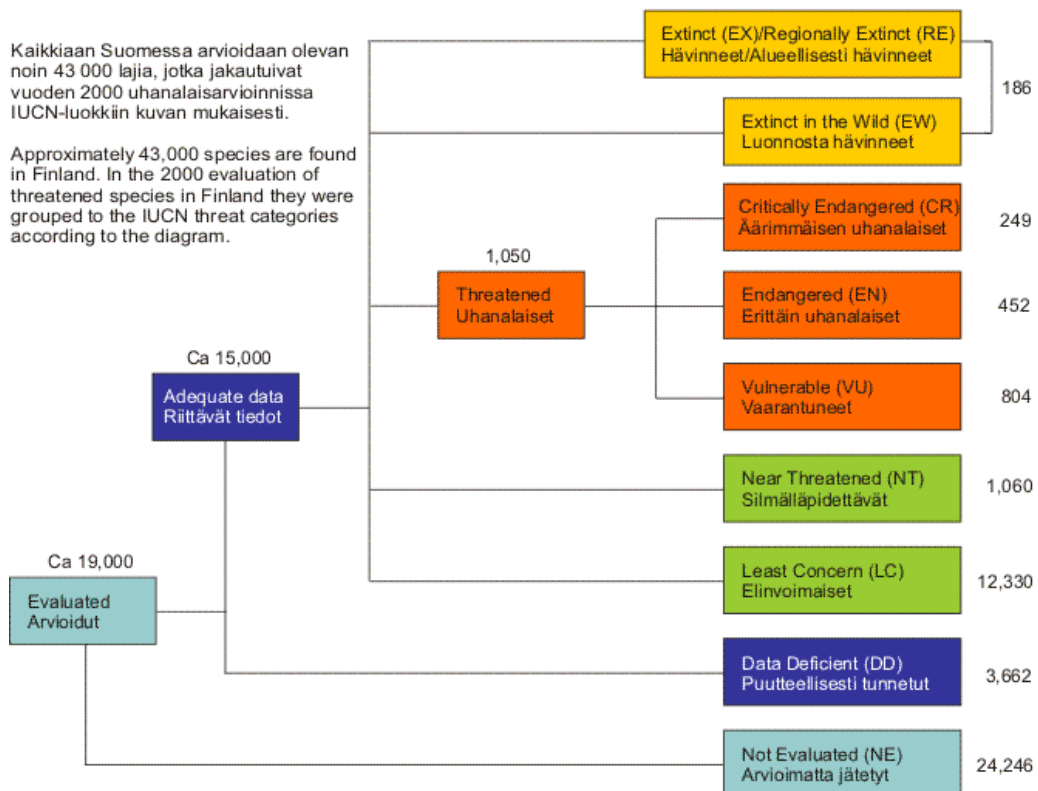


Kuva 5: Tampereen Kalkussa sijaitsevat Natura 2000 - ja luonnonsuojelualueet.

8 Uhanalaiset lajit Suomessa

Luonnonsuojelulain mukaan lajin uhanalaisuus on perusteltu, mikäli sen luontainen säilyminen on vaarantunut. Luonnonsuojeluasetuksessa on lueteltu 1 410 tällaista lajia. (Uhanalaiset lajit.) Lajien uhanalaisuuden asteesta kertoo kuvassa 6 esitetyn IUCN-luokituksen mukainen uhanalaisuusluokka.

IUCN-luokitus sovellettuna Suomen kansallista uhanalaistarkastelua varten
The IUCN threat classification adapted to the Finnish national evaluation of threatened species



Kuva 6: Suomen kansallisiin uhanalaistarkasteluihin sovellettu IUCN-luokitus (IUCN-luokitus...)

8.1 Vaikutus rataan liittyviin töihin

Uhanalaisten lajien vaikutus rataan liittyviin töihin on lajikohtaista. Toiset lajit voivat rajoittaa joissain määrin töiden laajuutta ja toiset voivat jopa estää tietyntyötyöt kokonaan. Siksi on tärkeä, että uhanalaisten lajien kartoitus tehdään jo suunnitteluvaiheessa. Mikäli kohteessa tehdään suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointi (SOVA) tai ympäristövaikutusten arviointi (YVA),

selviää uhanalaisten lajien tilanne samassa yhteydessä. Viranomaiset antavat ohjeet ja määräykset kunkin uhanalaisen lajin vaikutusalueella toimimisen suhteen.

8.2 Aineisto tietokannassa

Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) ylläpitämän uhanalaisten lajien rekisterin, niin kutsutun UHEX-rekisterin, käyttöluva on saatavissa radanpidon tehtävien hoitamiseksi. Rekisterin sisältämien salassa pidettävien tietojen takia käyttöluvan saaminen edellyttää, että rekisterin tilaajana on viranomainen. Tässä työssä rekisterin tilasi Liikenneviraston rautatieosaston ympäristöasiantuntija. Liikenneviraston luovuttaessa aineiston Pöyry CM Oy:lle, sen käyttöoikeuksista tehtiin liitteenä 4 oleva sopimus. Sopimuksessa määritellään muun muassa rekisteritietojen käyttö ja salassapito. Sopimus velvoittaa, että kaikkien tietokantaa käyttävien henkilöiden on tehtävä henkilökohtaisesti aineiston käyttöoikeussopimus Liikenneviraston kanssa.

Tietokantaan otettiin mukaan uhanalaiset lajit, joista oli havaintopisteitä 100 metrin etäisyydellä rataverkosta. Lajien aineisto käsiteltiin samalla tavalla kuin muidenkin kohteiden aineistot, joista lopputuloksena on kartta ArcMapin paikkatietoformaattissa, PDF-kartat sekä Excel-taulukot. Aineiston käsittelyn alkuvaiheessa mukana oli noin 2 300 eri havaintopistettä. Rajaamisen jälkeen tietokantaan sisällytettiin noin 200 havaintopistettä, joiden tarkkuus vaihtelee 1–1 000 metrin välillä. IUCN-luokituksen mukaan kaikki havainnot ovat äärimmäisen uhanalaisten (CR) ja arvioimatta jätettyjen (NE) uhanalaisluokkien välillä. Parhaiten edustettuna ovat vaarantuneet (VU) lajit, puutteellisesti tunnettuihin (DD) lukeutui ainoastaan yksi havainto. Yleisin tietokannassa esiintyvä uhanalainen laji on kuvassa 7 näkyvä liito-orava. Useita havaintoja on myös hirvenkellostä ja ketoneilikasta.



Kuva 7: Liito-orava, *Pteromys volans* (Perustietoa)

9 Muinaisjäännökset

Muinaisjäännöksillä käsitetään menneistä sukupolvista säilyneitä muistoja, jotka voivat sijaita maassa sekä vedessä. Ne kertovat entisaikojen tavoista elää, asua, liikkua, elinkeinojen ja uskonnon harjoittamisesta sekä kuolleiden hautaamisesta. Osa muinaisjäännöksistä, kuten asuin- ja työpaikat, ovat peittyneet maan alle ja osa on peittynyt veden alle, kuten laivojen hylät. Toiset muinaisjäännökset erottuvat hyvin maisemasta, kuten erilaiset hautaröykkiöt, uhrikivet ja linnavuoret. (Museovirasto 2010.)

Muinaisjäännökset lajitellaan kolmeen eri ryhmään: esihistoriallisiin, historiallisiin ja vedenalaisiin muinaisjäännöksiin. Yhtä jäännöstä lukuun ottamatta kaikki Suomessa tunnetut noin 16 000 esihistoriallista muinaisjäännöstä ovat peräisin jääkauden jälkeiseltä ajalta, joista vanhimmat ovat peräisin noin 9 000 vuoden takaa. Kivikautisia muinaisjäännöksiä on löytynyt tasaisesti koko Suomesta, mutta pronssi- ja rautakauden tunnetuimmat löydöt ovat keskittyneet tietyille alueille. Esihistoriallisia muinaisjäännöksiä ovat muun muassa asuinpaikat, erilaiset hauta- ja kulttipaikat, kivirakenteet ja puolustusvarustukset. (Museovirasto 2010.)

Historiallisen ajan muinaisjäännöksiä on löytynyt laajalti erilaisia ja ne ovat peräisin keskiajalta lähtien; vanhimmat 1200-luvulta ja nuorimmat 1900-luvulta. Esihistoriallisesta ajasta poiketen, historialliselta ajalta säilyneet muinaisjäännökset koostuvat osaksi kirjallisista dokumenteista; vanhoista asiakirjoista ja kartoista. Historiallisiin muinaisjäännöksiin lukeutuvat esimerkiksi maaseudun autioituneet kylätontit ja kartanonpaikat, kivi- ja kalliohakkaukset sekä hylätyt hautausmaat. (Museovirasto 2010.)

Vedenalaisia muinaisjäännöksiä on peräisin sekä esihistorialliselta että historialliselta ajalta. Suurin osa niistä on laivojen ja veneiden hylkyjä, mutta esimerkiksi myös satama-, meritaistelu- ja haaksirikkopaikat, asuin-, hauta- ja uhripaikat lukeutuvat vedenalaisiin muinaisjäännöksiin. (Museovirasto 2010.)

9.1 Vaikutus rautatiealueen toimintaan

Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muinaismuistolain (295/63) mukaan. Rauhoituksen vuoksi kiinteiden muinaisjäännösten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen sekä muu niihin kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa. Muinaismuistolain 13 §:ssä säädetään uuden rautatien rakentamiseen liittyen:

muuta sellaista yleistä työhanketta taikka kaavoitusta suunniteltaessa on hyvissä ajoin otettava selko siitä, saattaako hankkeen tai kaavoituksen toimeenpaneminen tulla koskemaan kiinteää muinaisjäännöstä. Jos niin on laita, on siitä viipymättä ilmoitettava muinaistieteelliselle toimikunnalle asiasta neuvottelemista varten. Neuvottelussa on kuultava maanomistajaa. (Muinaismuistolaki 295/65 13 §.)

Mikäli neuvotteluissa ei päästä yksimieliseen lopputulokseen, asia jätetään valtioneuvoston ratkaistavaksi (Muinaismuistolaki 295/63 13 §).

Myös muinaisjäännösten suhteen pätee sama kuin pohjavesialueiden suhteen. Mikäli niiden sijaintia ei ole selvitetty suunnitteluvaiheessa tai lupakäsittelyn yhteydessä, ei niitä osata huomioida varsinaisten töiden yhteydessä. Mikäli muinaisjäännöksiä esiintyy työalueella, voi Museovirastosta kysyä tapauskohtaisia toimintatapaohjeita.

9.2 Aineisto tietokannassa

Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin paikkatiedot ovat tilattavissa opinnäytetöitä ja tutkimuksia sekä viranomaistoimintaan ja suunnitteluhankkeita varten. Kaikille kansalaisille avoin muinaisjäännösrekisteri on saatavissa museoviraston www-sivuilta. Näiden kahden aineiston välinen ero on, että avoin muinaisjäännösrekisteristä saa tietoja myös niin sanotuista mahdollisista muinaisjäännöksistä ja irtolöytöpaikoista. Paikkatietoaineisto puolestaan sisältää ainoastaan rauhoitetut muinaisjäännökset, joita muinaismuistolaki koskee. Kuvassa 8 on Museoviraston kyltti, joka kertoo kohteen olevan muinaisjäännös sekä lain suojaama.

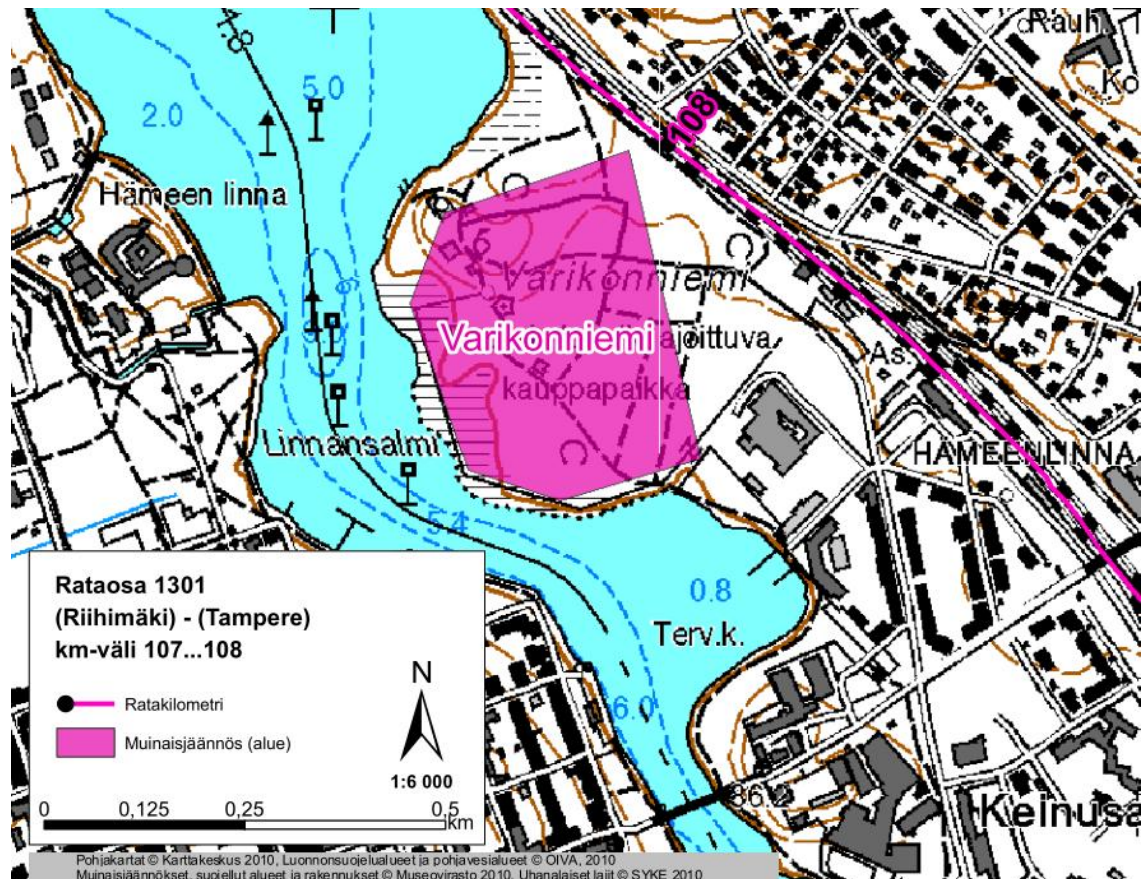


Kuva 8: Museoviraston muinaisjäännös-kyltti (Elämäni matkat...2010)

Muinaisjäännösrekisterin paikkatietojen luovutuksen yhteydessä laadittiin liitteenä 5 oleva luovutussopimus. Luovutussopimuksessa määritellään tarkoin muun muassa luovutettavan aineiston sisältö ja luovutusmuoto, tietojen käyttötarkoitus sekä luovutuksen muut ehdot. Aineiston ja aineiston osien sähköinen luovuttaminen Liikennevirastolle ja sen yhteistyökumppaneille on luvallista kun aineiston käyttäminen koskee teknistä työtäni. Aineiston luovuttamiseen muille kolmansille osapuolille vaaditaan Museoviraston kirjallinen suostumus. (Tietoaineiston luovutussopimus 075/005/2010.)

Saamani muinaisjäännösaineisto sisältää paikkatiedon Länsi-Suomen alueella olevista, 28.4.2010 mennessä Museoviraston ylläpitämään rekisteriin syötetyistä muinaismuistolain (295/1963) nojalla suojelluista muinaisjäännöskohteista. Huomionarvoista on, että osa aineiston sisältämistä kohteista on esitetty pisteinä, jotka edustavat kunkin kohteen arvioitua keskipistettä. Kohteiden luonteesta johtuen pisteet ovat arvioituja, eivät tarkkoja maastosijainteja ja sijaintitarkkuudet ovat ± 50 metriä. (Tietoaineiston luovutussopimus 075/005/2010).

Muinaisjäännösaineisto käsiteltiin ja liitettiin tietokantaan samalla tavalla kuin muut edellä mainitut, tietokantaan sisällytetyt aineistot. Museoviraston luovuttama aineisto sisälsi melkein 9 000 kohdetta, joista rajaamisen jälkeen tietokantaan sisällytettiin ainoastaan 43 kappaletta. Esimerkki kiinteästä muinaisjäännöksestä on kuvassa 9 havainnollistettu, Hämeenlinnassa sijaitseva Varikonniemi.



Kuva 9: Hämeenlinnassa sijaitseva Varikonniemi, kiinteä muinaisjäännös.

10 Kulttuurihistoriallisesti arvokas ympäristö

Tässä työssä kulttuurihistoriallisesti arvokkaalla ympäristöllä tarkoitetaan rakennuksia, pihapiirejä, puistoja, katuja, siltoja, kanavia ja muita rakenteita, joihin on tallentunut sekä kulttuuriamme että historiaamme. Nämä kohteet muodostavat rakennusperintömme, joka on osa rakennettua ympäristöä, rakennustekniikkaa ja kansakuntamme kulttuuria. (Rakennusperinnön ja kulttuuriympäristön...2008.)

Rakennusperintöön on sitoutunut paljon työtä, erilaisia materiaaleja, energiaa ja pääomaa, mutta vain osa rakennusperintökohteista on saanut tunnustetun arvon, jonka myötä niitä hoidetaan asianmukaisesti. Monien kohteiden säilyminen on vaakalaudalla puutteellisen tiedon, arvostuksen ja huonon hoidon vuoksi. Lisäksi useat arvokkaat rakennukset jäävät tyhjilleen ilman, että niiden käyttömahdollisuuksia hyödynnetään. (Rakennusperinnön ja kulttuuriympäristön...2008.)

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaan ympäristön säilymisen kannalta olisi tärkeää, että rakennusperintökohteet pidettäisiin käytössä, niitä korjattaisiin oikein ja kunnossapito olisi jatkuvaa. Lisäksi tärkeää on rakennusperintöä kunnioittava täydennysrakentaminen muun ympäristön muuttamisen ohella. Edellä mainituin keinoin kohteiden sekä niiden ympäristön käyttöikä pitenee, mikä puolestaan vaikuttaa taloudellisesti muun muassa kulttuurimatkailuun. (Rakennusperinnön ja kulttuuriympäristön...2008.)

10.1 Rautatieasemat

Rautatieasemien, niihin liittyvien rakennuksien ja asemapuistojen rakentaminen on merkittävä osa Suomen historiallista rakennuskulttuuria. Kautta maan sijaitsevat asemarakennukset muodostavat harvinaisen läpileikkauksen eri rakennustyyleistä, joille on ominaista valtiollisesta rautatielaitoksesta ja keskusjohtoisesta rakentamisesta seurannut huomattava yhtenäisyys. Suurin osa asemarakennuksista on puuverhoiltuja ja hirsirunkoisia, kuten kuvassa 10 oleva Hyvinkään asema. Suurimmat ja vilkkaimmat asemarakennukset tehtiin kivirakenteisina, kuten esimerkiksi vuonna 1936 valmistunut Tampereen rautatieaseman asemarakennus. (Rakennusperinto.fi 2008.)



Kuva 10: Hyvinkään rautatieasema 1900-luvun taitteessa (Rakennusperinto.fi 2008)

10.2 Vaikutus rataan liittyviin töihin

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaan ympäristön vaikutus rataan liittyviin töihin on tapauskohtaista. Kunnossapitotöistä voi aiheutua vahinkoa lähinnä rautatieasemien pihapiireille, mikäli vesakonraivaus tehdään liian laajalta alueelta. Muista ratatöistä aiheutuva tärinä voi vahingoittaa rakenteita, mutta se on hyvin harvinaista. Rakenteet ovat sijainneet radan läheisyydessä jo useita vuosikymmeniä ja ovat kestäneet tärinän haittavaikutukset tuona aikana. (Virtanen 2010.)

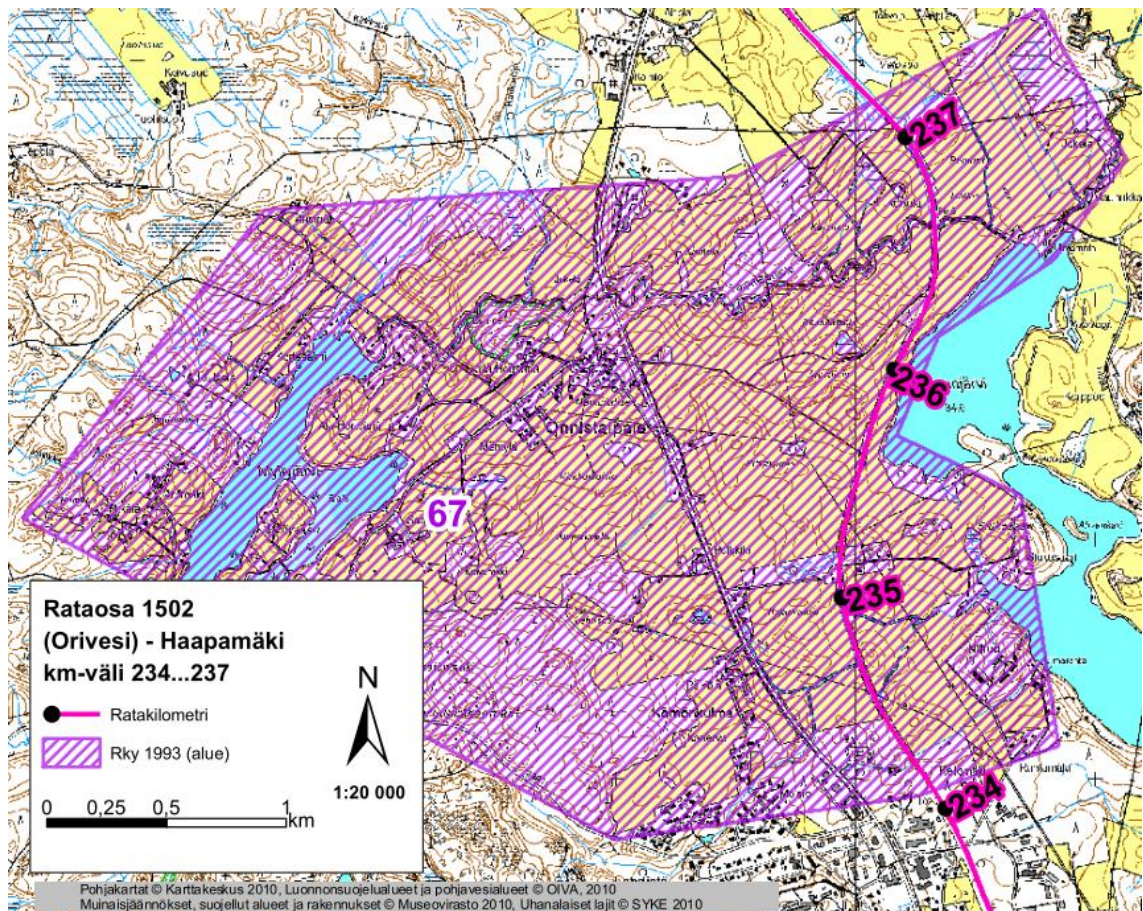
10.3 Aineisto tietokannassa

Tietokantaan sisällytetyt kulttuurihistoriallisesti arvokkaan ympäristön kohteet koostuvat seuraavista kokonaisuuksista:

- valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)
- rakennettu kulttuuriympäristö 1993 (RKY 1993)
- asetuksella 480/35 suojellut rakennukset
- sopimuksella suojellut rautatierakennukset

Paikkatietoaineisto on saatu Museovirastolta samalla tavalla kuin muinaisjäännösrekisterin paikkatietoaineisto ja se sisältää aineiston 28.4.2010 mennessä Museoviraston ylläpitämään rekisteriin syötetyistä kohteista.

Tähän kategoriaan lukeutuneita pistemäisiä, aluemaisia ja viivamaisia kohteita koko Länsi-Suomen alueella on noin 1 450. Lukumäärä ei vastaa täysin olemassa olevien kohteiden määrää, sillä jotkut kohteet ovat mainittu aineistossa kahdessa eri ryhmässä. Kohteiden digitaalinen käsittely ja tietokantaan liittäminen tehtiin samoin kuin esimerkiksi muinaisjäännösten paikkatiedot. Tietokantaan sisällytettiin noin 250 kohdetta. RKY 1993 -luokitukseen sisältyvä, erittäin laaja-alainen Onnistaipaleen kylä ja kulttuurimaisema ovat kuvassa 11. Kohde sijaitsee muutaman kilometrin päässä Oriveden keskustasta.



Kuva 11: RKY 1993 -kohteeksi luokitellut Onnistaipaleen kylä ja kulttuurimaisema Orivedellä.

11 Raideliikenteen tärinä

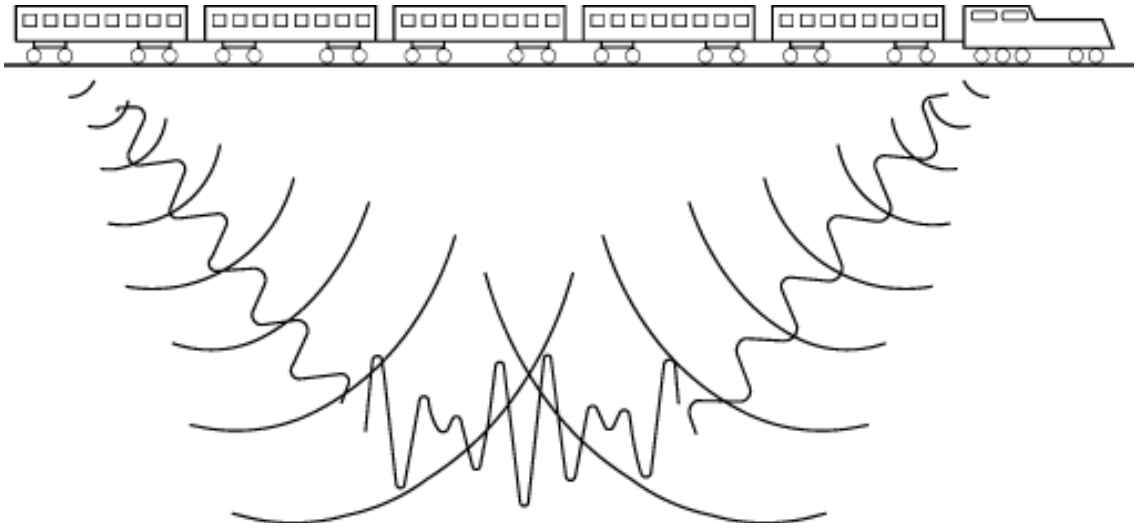
VTT:n tekemän arvion mukaan noin 150 000–200 000 asukasta altistuu Suomessa raideliikennetärinälle. Tärinän kannalta vaikeat ja ongelmallisimmat rataosat sijoittuvat pääosin Länsi-Suomen aluetoiminta-alueen ulkopuolelle; esimerkiksi rataosille Riihimäki–Vartius ja Raahe–Oulu. Radan varsilla asuvia häiritsee todettavasti yli 3000 tonnia painavat tavarajunat. (Kaaresoja 2007, 25.)

11.1 Raideliikennetärinän syntyminen

Raideliikenteestä aiheutuvaan tärinään vaikuttavat erityisesti radan perustamistapa, radan alla oleva maaperä sekä radan ja tarkasteltavan kohteen välinen maaperä, raiteella kulkevan junan kokonaispituus, -paino ja akselipaino, junan nopeus, kaluston telien rakenne sekä telien ja pyöräkertojen kunto (Esiselvitys pääradan...2007, 23).

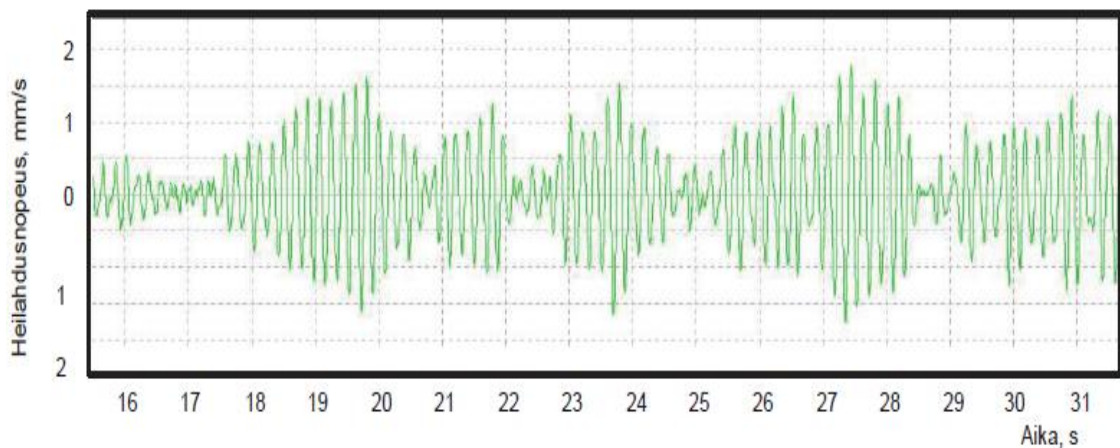
Raideliikenteen tärinä syntyy nauhamaisesta tärinälähteestä, junasta. Tärinälähteen herätteenä toimii junan pyöräkerroista raiteeseen kohdistuva dynaaminen kuormitus, joka aiheuttaa raiteeseen paikallisesti hetkellisen painuman. Painuma puolestaan etenee värähtelyliikkeenä läpi ratarakenteiden päätyen ympäröivään maaperään. Painuman suuruus on suoraan verrannollinen radan ja sen alla olevan maaperän jäykkyyteen. Tästä johtuen pehmeille maalajeille, kuten savi ja siltti, perustettujen ratojen painumat ovat suurempia kuin karkearakeisten maalajien, kuten moreeni, varaan perustettujen. Näin ollen myös raideliikenteen tärinä on tyypillisesti voimakkaampaa pehmeille maalajeille perustettujen ratojen ympäristössä. (Esiselvitys pääradan...2007, 23.)

Yksittäiset pyöräkerrat ja telit eivät vaikuta ainoastaan tärinän voimakkuuteen, vaan myös taajuussisältöön. Vaikutus on suurimmillaan hyvin lähellä raidetta ja etäisyyden kasvaessa yksittäisen pyöräkerran tärinävaikutus pienenee ja taajuussisältö muuttuu. Tällaisissa tilanteissa tärinän voimakkuuteen kasvavasti vaikuttaa pyöräkertojen määrä, koska useiden pyöräkertojen aiheuttamat tärinäaallot summautuvat. Raideliikenteen tärinäaaltojen summautuminen eli interferenssi on esitetty kuvassa 12. (Esiselvitys pääradan...2007, 23.)



Kuva 12: Raideliikenteen värinäaaltojen interferenssi (Kaaresoja 2007, 26)

Vaihe-erosta riippuen eri herätelähteistä peräisin olevat värinäaallot voivat sekä vahvistaa, että heikentää toisiaan. Siksi kerroksellinen maaperä ja pohjasuhteiden voimakas paikallinen vaihtelu vaikuttavat värinän heijastumiseen ja edelleen merkittävästi värinän summautumiseen. Värinän summautuminen, interferenssiaalto on tyypillisesti jaksottaisesti voimistuvaa ja heikentyvää, tämä näkyy kuvassa 13. (Esiselvitys pääradan...2007, 23.)



Kuva 13: Rautatieliikenteestä aiheutuva tyypillinen interferenssiaalto (Esiselvitys pääradan...2007, 24)

11.2 Haittavaikutukset

Asutuksen yleistyvä keskittyminen ratojen läheisyyteen, raskaan tavarajunakaluston lisääntyminen sekä junien nopeuden kasvu lisäävät raideliikenteen tärinäongelmia. Raideliikenteestä syntyvä tärinä luokitellaan melun kaltaiseksi ympäristöhaitaksi (Kaaresoja 2007, 15.) ja se voi aiheuttaa haittaa viihtyvyydelle sekä terveydelle. Lisäksi se voi vaikuttaa rakennusten kuntoon sekä kiinteistöjen arvoon. Tästä johtuen raideliikenteen tärinä voi aiheuttaa radanpitäjälle ja liikennöitsijälle ylimääräisiä kuluja korvausvaatimusten myötä. (Esiselvitys pääradan...2007, 8.)

11.3 Vaikutus rataan liittyviin töihin

Tärinäherkät kohteet rajoittavat raidestabilisaattorilla tehtäviä radan sepelitukikerroksen tiivistämistöitä, koska raidestabilisaattorin tärinä vastaa 100 000 bruttotonnia painavan kaluston aiheuttamaa tärinää. Muutoin tärinäherkät kohteet rajoittavat raskaiden tavarajunien nopeuksia. (Sinkkonen 2010.)

11.4 Aineisto tietokannassa

Raideliikennetärinä ei varsinaisesti ole ympäristökohde, ennemminkin ympäristöoire. Se haluttiin ottaa mukaan tietokantaan, koska se on asettanut rajoituksia rautatietoiminnalle.

Tietokannassa olevat tärinäkohteet ovat peräisin vuonna 2007 valmistuneen Suomen rataverkon tärinäselvityksen myötä kootusta paikkatietokartasta. Paikkatietokartassa näkyy kuvan 14 mukaisesti kohteet, joissa on tehty tärinämittauksia ja katselmuksia sekä kohteet, joista on tullut yhteydenottoja Ratahallintokeskukseen.



Kuva 14: Tärinäkohteet Liikenneviraston rautatieosaston Länsi-Suomen aluetoiminta-alueella (Kaaresoja 2007, liite 6)

12 Rautatieliikenteen melu

Suomen lainsäädännön mukaan melu, ei ainoastaan rautatieliikennemelu, on terveydelle haitallista, ympäristön viihtyvyyttä merkittävästi vähentävää tai työntekoa merkityksellisesti haittaavaa ääntä, jonka voimakkuutta kuvataan desibeleinä. Melu voidaan jaotella sille altistumisympäristön ja -tilanteen mukaan esimerkiksi asumis- ja ympäristömeluksi. Yleisin meluaja on liikenne (Melu 2010.) ja se voidaan jakaa rautatieliikenteen sekä tie- ja katuliikenteen meluksi. Suomessa rautatieliikenteen melualueella asuu noin 50 000 ihmistä, mutta tie- ja katuliikenteen melulle altistuu noin 880 000 asukasta (VR Group 2010).

12.1 Rautatieliikennemelun lähteet

Rautatieliikenteestä syntyvän melun tyyppi vaihtelee junan nopeuden ja mallin, radan ja käytettävän kaluston kunnon mukaan. Melun päälähde voi esimerkiksi olla veturin moottori, jarrut, tuuletus- ja muut käyttölaitteet tai vaunujen kytkennästä aiheutuvat äänet. (Raideliikenne ja melu). Kaikkiin edellä mainittuihin melulähteisiin vaikuttaa junan nopeus. Junan ollessa paikallaan eniten melua syntyy vaunujen kytkennästä. Junan lähtiessä liikkeelle hallitsevana melulähteenä on veturin moottori sekä sen muut käyttölaitteet (Raideliikenne ja melu). Jarrutusmelu on puolestaan suurimmillaan junan pysähtyessä.

Kiskojen ja junan teräspyörien kosketuspinnassa syntyvä vierintämelu on yleisin raideliikennemelun tyypeistä. Vierintämelu kasvaa vallitsevaksi melutyypiksi vasta, kun juna saavuttaa yli 60 km/h nopeuden. (Raideliikenne ja melu.) Sen voimakkuuteen vaikuttaa kosketuspintojen tasaisuus ja junan nopeus; mitä suurempi kosketuspintojen epätasaisuus on, sitä voimakkaampaa melua syntyy. Iskumelua saattaa esiintyä pyörien ylittäessä kiskojen jatkokohtia, joissa kiskojen päiden välinen etäisyys ja/tai korkeusero on merkittävä. Iskumelua voi esiintyä myös jatkuvakiskoissa raiteilla, joissa kiskojen päät on hitsattu yhteen. Jatkuvakiskoissa iskumelua aiheuttavat hitsauksien epätasaisuudet ja kiskojen alaspäin taipuneet päät. (Hanski 2004, 14–18).

Suoralta raideosuudelta kaarteeseen siirryttäessä vierintämelun lisäksi syntyy myös niin kutsuttua kaarrekirskuntaa. Kaarrekirskunnalla on monta aiheuttajaa, jotka kaikki ovat

peräisin kiskon ja pyörien kosketuksesta. Junan ajaessa kaarteessa joidenkin pyörien laipat hankaavat kiskoa ja loput pyörät luisuvat kiskon päällä. (Hanski 2004, 19.)

Junan ilmanvastuksesta aiheutuvien turbulenttisten ilmavirtausten aiheuttaman aerodynaamisen melun (Hanski 2004, 22) osuus on ratkaiseva, kun junan nopeus ylittää 250 km/h (Raideliikenne ja melu). Suomen rataverkolla tämän hetkinen suurin ajonopeus on 220 km/h, jolloin aerodynaaminen melun vaikutus ei ainakaan toistaiseksi ole ongelma.

12.2 Meluntorjunta

Meluntorjunnan suhteen suuressa roolissa on sekä kiskojen että kaluston pitäminen hyvässä kunnossa. Juuri hiotun kiskon ja sorvatun pyörän melutasoa alentava vaikutus voi olla jopa 10–20 dB huonokuntoisiin kiskoihin ja pyöriin verrattuna. Kiskon hionta on kallis toimenpide, eikä sillä välttämättä saavuteta merkittävää hyötyä meluntorjunnassa, mikäli liikennöivän kaluston pyörien epätasaisuus on suurempi kuin kiskon. Pyörien epätasaisuuden syntymiseen voidaan vaikuttaa käytettävillä jarruilla. Kitkaan perustuvat, valurautaisilla jarrupaloilla varustetut, anturajarrut kuluttavat pyörää merkittävästi ja hyvin epätasaisesti. Halutessa hidastaa pyörien kulumista, valurautaiset jarrupalat voidaan korvata komposiittimateriaalilla tai anturajarrut toisella toimintaperiaatteella (Hanski 2004, 27.)

Rautatieliikenteestä aiheutuvaan meluun voidaan vaikuttaa myös hyvällä rakentamissuunnittelulla. Suunnittelun aikana voidaan valita sellaiset rakenteelliset ratkaisut sekä radan perustus- ja vahvistustoimenpiteet, joilla meluhaittoja pystytään vähentämään. (Melun ja tärinän torjunta.)

Suomen rautateiden liikennöitsijä VR ja rataverkosta vastaava Liikennevirasto pyrkivät vähentämään rautatieliikenteen aiheuttamaa melua. VR:llä on vastuu rautateillä käytettävän kaluston kunnossapidosta. VR:n uusimmassa kalustossa valurautaiset jarruanturat on korvattu sintratuilla jarruanturoilla, jotka pienentävät jarrumelua. Lisäksi VR osallistuu hankkeeseen, jonka tavoitteena on nopeuttaa komposiittista valmistettujen jarruanturoiden kehitystyötä. Liikennevirasto puolestaan vastaa rakenteellisesta meluntorjunnasta yhdessä kuntien kanssa. (VR Group 2010.)

12.3 Aineisto tietokannassa

Raideliikennemelua, kuten raideliikennetärinääkään, ei varsinaisesti voida lukea ympäristökohteeksi, koska se on oire, ei olemassa oleva konkreettinen asia. Se otettiin mukaan tähän työhön, koska sen torjuntaan on kiinnitetty viime vuosina paljon huomiota.

Raideliikennemelukohteita ei ole sisällytetty tietokantaan, koska raideliikennemelua on siellä, missä junat kulkevat. Sen sijaan tietokantaan voidaan myöhemmin lisätä kohteet, joissa on tehty erilaisia meluntorjuntatoimenpiteitä, kuten esimerkiksi rakennettu meluväliseiniä ja -seiniä.

13 Jatkotoimenpiteet

Tietokannan käytettävyyden kannalta on tärkeää, että sitä päivitetään säännöllisesti. Lisäksi tietokannan laajentaminen ainakin tässä työssä mainituilla kohteilla olisi tietokannan käyttäjien edunmukaista. Tietokanta on helposti laajennettavissa koko rataverkon aluetoiminnan kattavaksi tai tulevaisuudessa jopa koko Suomen kattavaksi. Toistaiseksi on kuitenkin epäselvää, minkä tahon vastuulle päivittäminen ja laajentaminen jäävät.

Lisäksi tietokannan käytettävyyden kannalta on tärkeää, että ArcMap paikkatietoformaatin käyttöominaisuudet saadaan kaikkien käyttäjien saataville ilman formaatin lisenssin ostamista. Tämä on teknisesti mahdollista käyttöliittymän avulla, jonka käytännön toteuttaminen jäänee Liikenneviraston vastuulle.

Mielestäni olisi ennen kaikkea urakoitsijoiden edunmukaista, mikäli laadittaisiin toimintaohje tässä työssä mainittujen kohteiden vaikutusalueilla. Toimintaohjeen laadinnassa ja käytössä tulisi kuitenkin huomioida, että joissakin tapauksissa toiminta on hyvin tapauskohtaista. Toimintaohjeen voisi liittää tietokantaan ja tällöin kaikki tarvittava tieto olisi saatavilla yhdestä paikasta.

14 Yhteenveto

Liikenneviraston rautatieosaston toiminta-alueella on useita ympäristökohteita, jotka tulee huomioida kaikessa toiminnassa suunnittelun ja töiden toteuttamisen välillä. Kohteiden tiedostamisen ja sen myötä varomisen kannalta on tärkeää, että kohteiden sijaintitiedot ovat helposti kaikkien niitä tarvitsevien saatavilla.

Tietokannan tekeminen on vaatinut useita kymmeniä yhteydenottoja kunnan ympäristöviranomaisista valtion virkamiehiin. Kaikkien tietokantaan liitettyjen sijaintitietojen saaminen ei ole ollut itsestään selvää. Joidenkin tietojen saaminen kesti jopa useita kuukausia. Tietokanta on kuitenkin vasta pintaraapaisu ratatöissä varottavien ympäristökohteiden kartoituksessa. Tietokannan laajentaminen, kehittäminen ja monipuolistaminen vaatii paljon osaamista, aikaa ja yhteistyötä eri tahojen välillä.

Lähteet

- ArcGIS (päivitetty) 2010. Wikipedia. [www-sivu]. [viitattu 26.11.2010]. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/ArcGIS>
- ArcMap (päivitetty) 2010. Wikipedia. [www-sivu]. [viitattu 26.11.2010]. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/ArcMap>
- Alueisännöitsijät. Liikennevirasto. [www-sivu]. [viitattu 27.10.2010]. Saatavissa: <http://www.rhk.fi/rataverkko/alueisannoitsijat/>
- Bentoniitti (päivitetty) 2010. Wikipedia. [www-sivu]. [viitattu 26.11.2010]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Bentoniitti>
- Elämäni matkat... ja arjen elämykset 2010. [www-sivu]. [viitattu 25.11.2010]. Saatavissa: <http://pirkko.vuodatus.net/>
- Esiselvitys pääradan melu- ja värinähaitoista rataosilla Kerava - Riihimäki ja Riihimäki - Hausjärvi 2007. [online] [viitattu 29.4.2010]. http://www.uudenmaanliitto.fi/modules/publishbank/julkaisupankki_files/324_
- Hanski, Mika 2004. Raidemelun vaimentaminen kiskoon kiinnitettävien vaimennus-elementein. Diplomityö. [pdf] Teknillinen korkeakoulu. Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osasto. Espoo.
- Heino, Petri. Pöyry CM Oy. Haastattelu 2010. Tampere.
- IUCN-luokitus sovellettuna Suomen kansallista uhanalaistarkastelua varten n.d. [www-sivu]. [viitattu 29.4.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=29589&lan=fi>
- Kaaresoja, Kaisa 2007. Suomen rataverkon värinäselvitys: kirjallisuuskatsaus ja värinäkohteet 2000–2006.[online] [viitattu 29.4.2010]. http://rhk-fi-bin.directo.fi/@Bin/5fb4aa1aadee77c2cabca98497abe33f/1290681347/application/pdf/1811454/A6_2007%20web.pdf
- Kandell, Ville. Pöyry CM Oy. Haastattelut 2010. Tampere.
- Koivujärvi, Susanna 2009. Ratahallintokeskuksen lausunto vesienhoitosuunnitelmaehdotuksista ja vesienhoidon toimenpideohjelmista. [online] [viitattu 23.11.2010]. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=107330&lan=fi>
- Kunnossapidon kilpailutus. Liikennevirasto. [www-sivu]. [viitattu 20.10.2010]. Saatavissa: http://www.rhk.fi/rataverkko/kunnossapito/kunnossapidon_kilpailutus/
- Kunnossapito. Liikennevirasto. [www-sivu]. [viitattu 20.10.2010]. Saatavissa: <http://www.rhk.fi/rataverkko/kunnossapito/>

- Kunta ja pilaantunut maaperä 2006. Helsinki: Kuntaliitto. [pdf] [viitattu 9.8.2010].
<http://hosted.kuntaliitto.fi/intra/julkaisut/pdf/p060915143640U.pdf>
- Liite 14: Ympäristövaatimukset 2010. Radan ja turvalaitteiden kunnossapito 2010–2015 kunnossapitoalue 4 (Rauma – (Pieksämäki)). Liikennevirasto.
- Luettelo rautatieliikennepaikoista 1.1.2010 2009. [online] [viitattu 29.4.2010] <http://rhk-fi-bin.directo.fi/@Bin/6b994e1a303b983c7615e558141e263b/1290525314/application/pdf/3364562/F9-2009%20web.pdf>
- Luonnonsuojelu. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu (päivitetty) 2010. [www-sivu]. [viitattu 28.4.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=89&lan=fi>
- Melu (päivitetty) 2010. Wikipedia. [www-sivu]. [viitattu 12.11.2010]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Melu>
- Melun ja tärinän torjunta. Liikennevirasto. [www-sivu]. [viitattu 30.10.2010]. Saatavissa: http://www.rhk.fi/ymparisto_ja_turvallisuus/ymparisto/melun_ja_tarinan_torjunta/
- Metsähallitus 2009. Suomen luonnonsuojelualueet. [www-sivu]. [viitattu 28.4.2010]. Saatavissa: <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Luonnonsuojelu/Suojelualueet/Luonnonsuojelualueet/Sivut/Suomenluonnonsuojelualueet.aspx>
- Muinaismuistolaki 17.6.1963/295.
- Museovirasto (päivitetty) 2010. Mikä on muinaisjännös?. [www-sivu]. [viitattu 7.5.2010]. Saatavissa: <http://www.nba.fi/fi/muinaisjaannos>
- Natura 2000 -verkosto. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu (päivitetty) 2009. [www-sivu]. [viitattu 28.4.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=79440>
- Nordström, Tommy; Nykänen, Marko 2010. Ympäristötekniinen tutkimus ja maaperän kunnostus: toimenpideraportti 19.2.2010: Kokkola Ykspihlajan välirata-piha. Kokkola: Golder Associates Oy.
- Oy ViaPipe Ab. Pohjaveden suojaus. [www-sivu]. [viitattu 23.11.2010]. Saatavissa: <http://www.viapipe.fi/pohjavedensuojaus.php>
- Oy VR-Rata Ab (päivitetty) 2009. Suomen rataverkko. [www-sivu]. [viitattu 5.5.2010]. Saatavissa: http://www.vr-rata.fi/fi/index/oy_vr_rata_ab/toimintaymparisto/suomen_rataverkko.html
- PAH-yhdiste (päivitetty) 2010. Wikipedia. [www-sivu]. [viitattu 26.11.2010]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/PAH-yhdiste>

- Penttinen, Riina 2001. Maaperän ja pohjaveden kunnostus: Yleisimpien menetelmien esittely. [online] [viitattu 9.8.2010] <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=12461>
- Perustietoa. [www-sivu]. [viitattu 9.8.2010]. Saatavissa: <http://www.pudasjarvi.fi/kylat/jaurakkajarvi/perus.htm>
- Pöyry CM Oy 2009. Isännöitsijän pölkynvaihtokatselmus Orivesi-Haapamäki -rataosalla.
- Pöyry CM Oy 2010. Rataomaisuuden jako alueisiin ja rataosiin. Taulukko. Tampere.
- Radanpidon ympäristöohje (luonnos 5.8.2010) 2010. Liikenneviraston ohjeita x/2010. Helsinki: Liikenneviraston ympäristöyksikkö.
- Raideliikenne ja melu n.d. Valtionrautatiet.
- Rakennusperinnön ja kulttuuriympäristön hoito ja suojele. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu (päivitetty) 2008. [www-sivu]. [viitattu 6.11.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=3909&lan=fi>
- Rakennusperinto.fi 2008. Rautatieasemat – arkkitehtuuria sadan vuoden ajalta. [www-sivu]. [viitattu 6.11.2010]. Saatavissa: http://www.rakennusperinto.fi/rakennusperintomme/artikkelit/fi_FI/rautatieasemat/
- Rakennustieto Oy 2006. InfraRYL 2006 Infrarakenteiden yleiset laatuvaatimukset: osa 1: väylät ja alueet. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- Ratahallintokeskuksen ympäristöstrategia 2009–2013 2009. Ratahallintokeskus.
- Rataisännöinti Pohjois-Suomessa: tehtäväluettelo (alustava): hankintailmoituksen 2027/023/2010 liite 2010. Liikennevirasto. [online] [viitattu 20.10.2010]. [http://www.rhk.fi/@Bin/3679612/+Pohjois-Suomen+ratais%C3%A4nn%C3%B6innin+teht%C3%A4v%C3%A4liite+tpo+\(2\).pdf](http://www.rhk.fi/@Bin/3679612/+Pohjois-Suomen+ratais%C3%A4nn%C3%B6innin+teht%C3%A4v%C3%A4liite+tpo+(2).pdf)
- Rataverkko. Liikennevirasto. [www-sivu]. [viitattu 1.6.2010]. Saatavissa: <http://www.rhk.fi/rataverkko/>
- Rataverkolla liikkuminen. Liikennevirasto. [www-sivu]. [viitattu 1.6.2010]. Saatavissa: http://www.rhk.fi/ymparisto_ja_turvallisuus/turvallisuus/rataverkolla_liikkuminen/
- Rataverkon kuvaus 1.1.2010 2009. Ratahallintokeskuksen julkaisuja F 8/2009. Helsinki: Ratahallintokeskus.
- Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen 2008. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 9/2008. Helsinki: Ratahallintokeskus.

- Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta: Länsi-Suomi, Pohjois-Pohjanmaa ja Uusimaa 2009. [online] [viitattu 22.11.2010]. http://rhk-fi-bin.directo.fi/@Bin/8fe9d7e14cec1cab7c96ac061ce00ae6/1290434841/application/pdf/3556347/Rataverkon%20pohjavesialueiden%20riskienhallinta_2009-09%20web.pdf
- Sinkkonen, Jani. Pöyry CM Oy. Haastattelu 2010. Tampere.
- Suojeluohjelmat ja -alueet. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu (päivitetty) 2010. [www-sivu]. [viitattu 28.4.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=471&lan=fi>
- Talousveden laadun turvaaminen erityistilanteissa: versio 2.0: päivitetty 1.4.2009 2009. Valvira sosiaali- ja terveystalouden lupa- ja valvontavirasto.
- Tietoaineiston luovutus sopimus 075/005/2010 2010. Museovirasto.
- Uhanalaiset lajit. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu (päivitetty) 2010. [www-sivu]. [viitattu 29.4.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=2060>
- Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 2007. Helsinki.
- Virtanen, Heikki. Pöyry CM Oy. Haastattelut 2010. Tampere.
- VR Group 2010. Yhteistyöllä melua vastaan. [www-sivu]. [viitattu 11.11.2010]. Saatavissa: <http://www.vr-konserni.fi/fi/index/ymparisto/meluhaittojenvahentaminen.html>
- Ykspihlajan väliratapiha: pohja- ja maanrakennustöiden työkohtainen työselostus: rakentamissuunnitelma v. 2009: raiteiden 081 - 086 ja 087 sekä raakapuukuormausalueen rakentaminen 2009. Oy VR-Rata Ab Rautatiesuunnittelu Länsi-Suomi.
- Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86.

Liitteet

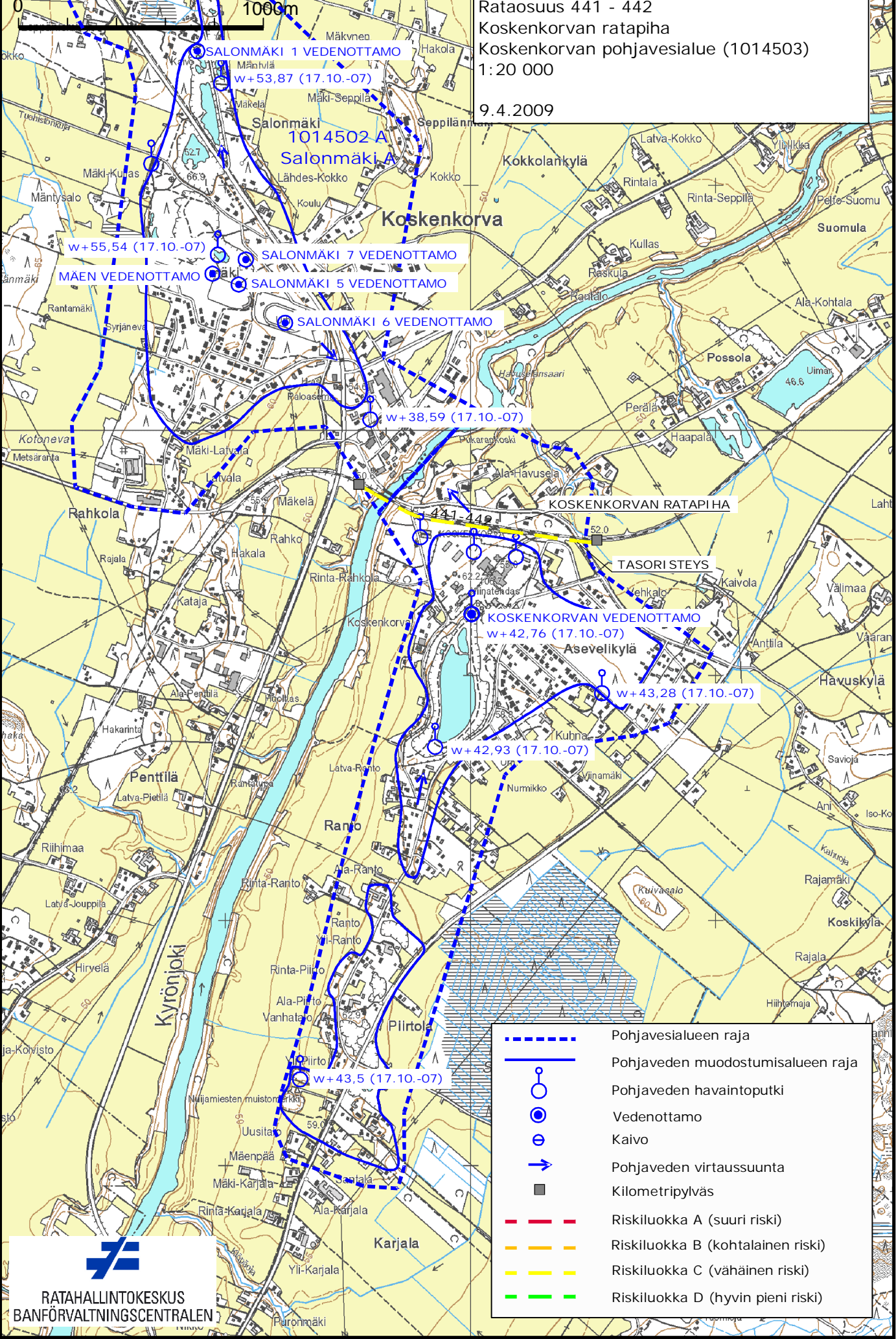
- Liite 1: Huomioitavat ympäristökohteet –taulukko
- Liite 2: Pohjavesialueen kohdekortti, Koskenkorva
- Liite 3: Ykspihlajan väliratapihan rakentamissuunnitelmat
- Liite 4: Sopimus uhanalaisten lajien rekisteritietojen käytöstä ja salassapidosta
- Liite 5: Tietoaineiston luovutussopimus

Kohdekorttinro		441-1
1	Rataosuus (km-tunnus)	Pohjavesialue
	441-442 Koskenkorvan ratapiha	Koskenkorva (1014503)
	Pääsijaintikunta Muu sijaintikunta Karttalehti	Ilmajoki 124410
2	Pohjavesialueen tiedot	
	Alueluokka	I
	Kokonaispinta-ala (km ²)	2,15
	Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	0,92
	Vedenottamoiden lukumäärä	1
	Havaintopaikkojen lukumäärä	~10
3	Rataosuuden tiedot	
	Kunnossapitotaso	4
4	Hydrogeologinen kuvaus	
	<p>Koskenkorvan pohjavesialue muodostuu koillinen-lounas -suuntaisesta harjusta. Ratalinja kulkee harjun poikki pohjavesialueen pohjoisosassa. Maaperä harjun ydinosissa on hyvin vettä johtavaa. Harjun liepeillä maaperä on hienojakoisempaa. Pohjavedenpinta on alueella noin 10 metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta luoteeseen kohti Kyrönjokea.</p>	
5	Rautatieliikennemäärät	
	Kokonaisliikennemäärä, v. 2007 (ilman SM1-, SM2- ja SM4-kalustoa)	1,7 bruttotonnia (milj.)
	Henkilöliikenteen määrä, v. 2007	-
	Tavaraliikenteen määrä, v. 2007	0,833 milj. tonnia
	Vaarallisten aineiden kuljetukset, v. 2007 (milj. tonnia) yhteensä	0,018
	puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (VAK 2)	-
	palavat nesteet (VAK3)	0,018
	syövyttävät aineet (VAK 8)	-
6	Pohjavesiriskit ja pohjaveden suojelu	
	Pohjavesisuojaukset	ei
	<p>Mahdolliset rata-alueen riskitoiminnot ja pohjaveden laatuun vaikuttavat tekijät: Koskenkorvan ratapiha, tasoristeys</p> <p>Pohjavesialueen muut mahdolliset riskitoiminnot: Koskenkorvan tehdasalue, maatalous</p>	

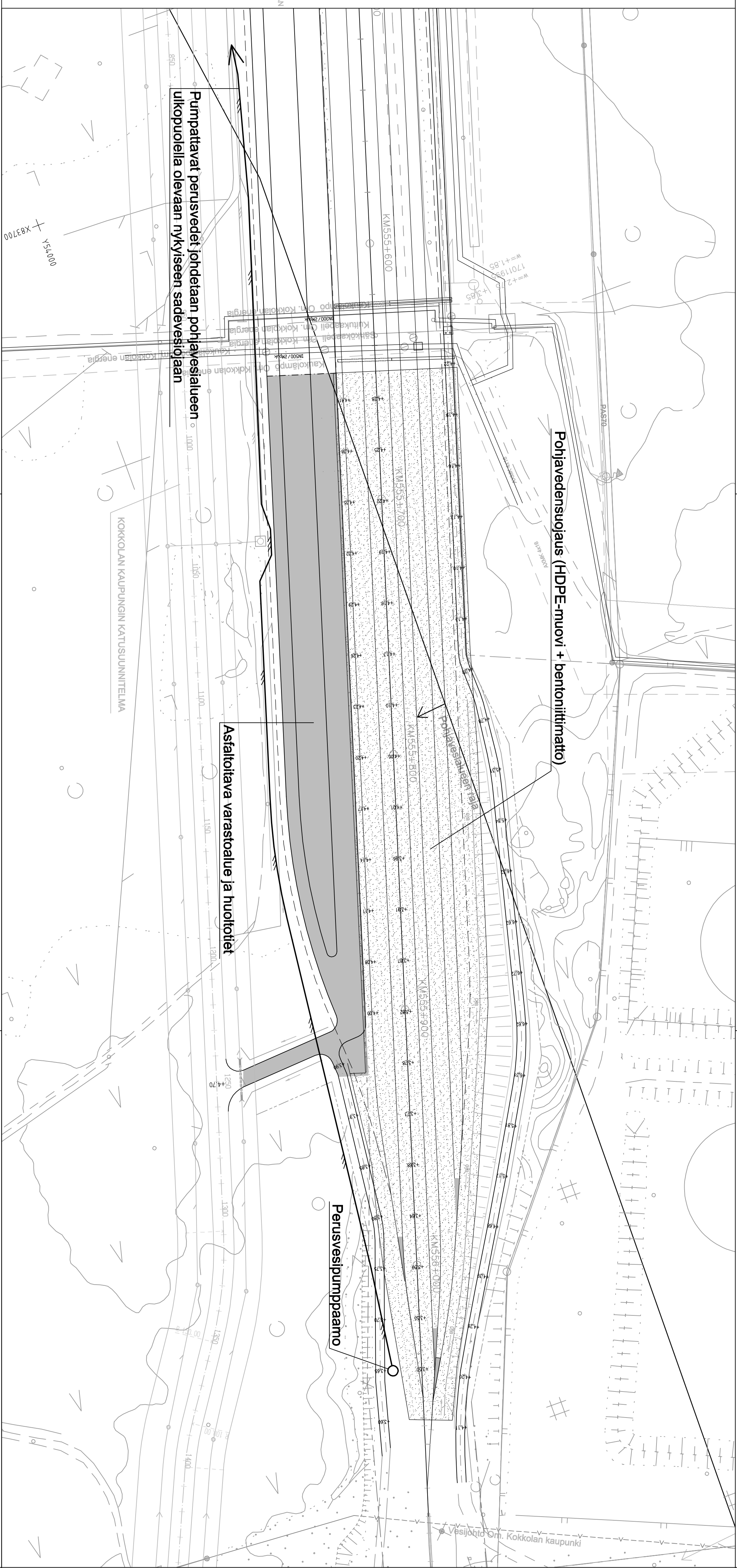
7 Pohjavesiriskinarviointi									
<p>I-vaiheen pohjavesiriskinarvioinnin (15.9.08) perusteella kohde edellyttää II-vaiheen riskinarviointia.</p> <p>II-vaiheen riskinarvioinnin perusteella määritellyt eri rataosuuksien riskiluokat.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rataosuus (rata-km), liikennepaikka</th> <th>Riskiluokka</th> <th>Riskin suuruus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>441-442, Koskenkorva</td> <td>C</td> <td>vähäinen</td> </tr> </tbody> </table> <p>Koskenkorvan pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella 441-442 sijaitsee Koskenkorvan ratapiha.</p>		Rataosuus (rata-km), liikennepaikka	Riskiluokka	Riskin suuruus	441-442, Koskenkorva	C	vähäinen		
Rataosuus (rata-km), liikennepaikka	Riskiluokka	Riskin suuruus							
441-442, Koskenkorva	C	vähäinen							
8 Pohjavesiseuranta									
<p>Pohjavesialueella ei ole Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.</p>									
9 Riskien ja onnettomuustilanteiden hallinta									
<p>II-vaiheen riskinarvioinnin perusteella esitetyt toimenpidesuosituksset:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>toteutusaikataulu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kertaluonteinen Koskenkorvan ratapiha-alueella tehtävä pohjaveden laadun selvitys, jonka tulosten perusteella päätetään mahdollisista jatkotoimenpiteistä.</td> <td>vuoteen 2010-2011 mennessä</td> </tr> <tr> <td>Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa.</td> <td><i>jatkuva</i></td> </tr> <tr> <td>Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset.</td> <td><i>jatkuva</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>Toimenpidesuosituksien toteutumista seuraa perustettava seurantaryhmä, johon valitaan edustajat Ratahallintokeskuksen lisäksi Länsi-Suomen ympäristökeskuksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista.</p>			toteutusaikataulu	Kertaluonteinen Koskenkorvan ratapiha-alueella tehtävä pohjaveden laadun selvitys, jonka tulosten perusteella päätetään mahdollisista jatkotoimenpiteistä.	vuoteen 2010-2011 mennessä	Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa.	<i>jatkuva</i>	Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset.	<i>jatkuva</i>
	toteutusaikataulu								
Kertaluonteinen Koskenkorvan ratapiha-alueella tehtävä pohjaveden laadun selvitys, jonka tulosten perusteella päätetään mahdollisista jatkotoimenpiteistä.	vuoteen 2010-2011 mennessä								
Pelastuslaitoksen ja liikennöitsijän (VR Oy) tulisi huomioida pohjavesiriski onnettomuustilanteiden torjunnan suunnittelussa.	<i>jatkuva</i>								
Ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitykset.	<i>jatkuva</i>								
10 Yhteystiedot									
Alueellinen ympäristökeskus	Länsi-Suomen ympäristökeskus Koulukatu 19 PL 262 65101 Vaasa 020 610 109								
Kunnan ympäristöviranomainen	Ilmajoen kunta Ympäristötoimi Ilkantie 18 PL 23 60801 Ilmajoki 06 4191 111								
Pelastusviranomainen	Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos Koulukatu 20 B 60100 Seinäjoki 06 4242 400								
Isännöitsijä	Raimo Laikola Pöyry CM Oy 010 334 1134								

© Maanmittaustoimisto Lupa-pro 3/MML/09
 Pohjavesialueajat © Suomen ympäristökeskus

POHJAVESIALUEEN KOHDEKORTTI
 Rataosuus 441 - 442
 Koskenkorvan ratapiha
 Koskenkorvan pohjavesialue (1014503)
 1: 20 000
 9.4.2009



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



MUUT.	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
TIILÄÄ					
<p>RATAHALLITUKSEKSIKUS BANFORVALTNINGSCENTRALEN</p>					
<p>A-INSINÖÖRIT</p>					
PIIRT.	Pvm	Arj-Matti Ilkka			
SUUNN.	Pvm	Arj-Matti Ilkka			
TARK.	Pvm	Eino Ahlgvist			
HYV.	Pvm				
<p>MITTAKAAVA 1:1000</p>					
<p>KORKEUS/KOORD. JÄRJESTELMÄ NN/KKJ</p>					
<p>KORVAVA</p>					
TARK.	Pvm	Aarno Kinnunen	PAIKKA	LAJI	PIIR.NRO
HYV.	Pvm	Hannu Siira	4034	GEO	16501
				MUUT.	LEHTI
					17

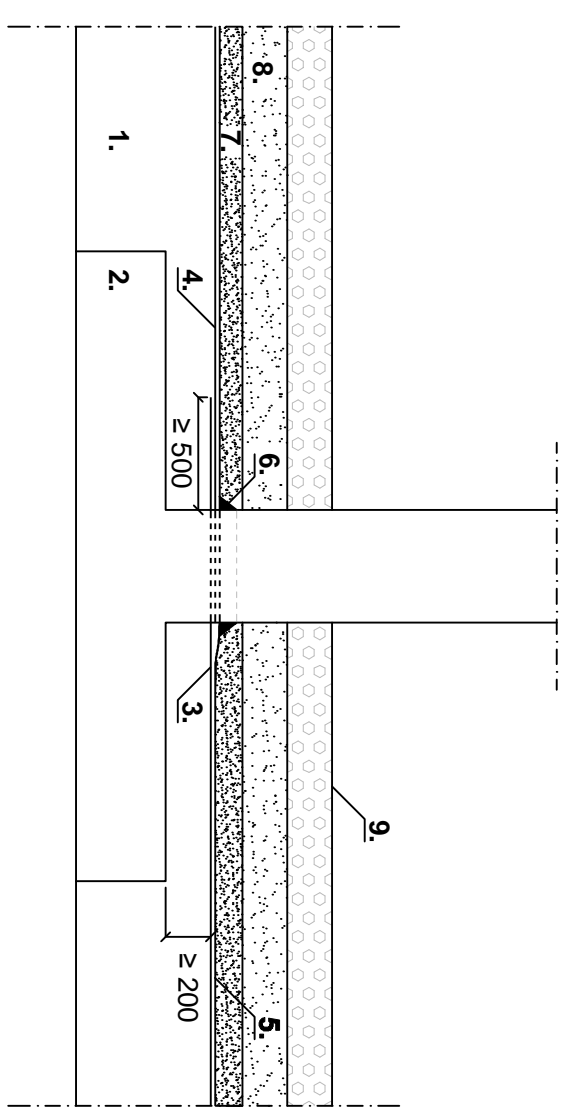
RAKENNUSKESKUS
ALUEEN RAKENNUSSUUNNITTELU

PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ
RAKENTAMISSUUNNITELMA

VÄLIRATAPIHA
SUUNNITELMAKARTTA
KMV 555+650 - 556+060

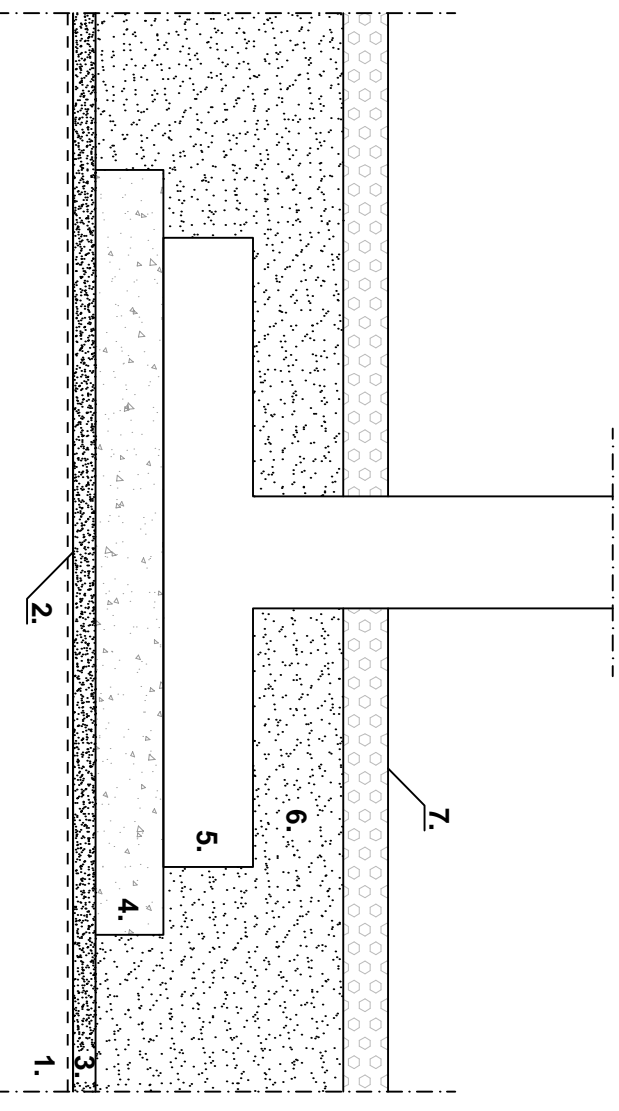


A. SÄHKÖRADAN JA VALAISTUKSEN PERUSTUSTEN LÄPVIENNI POHJAVESISUOJAUKSEN KOHDALLA



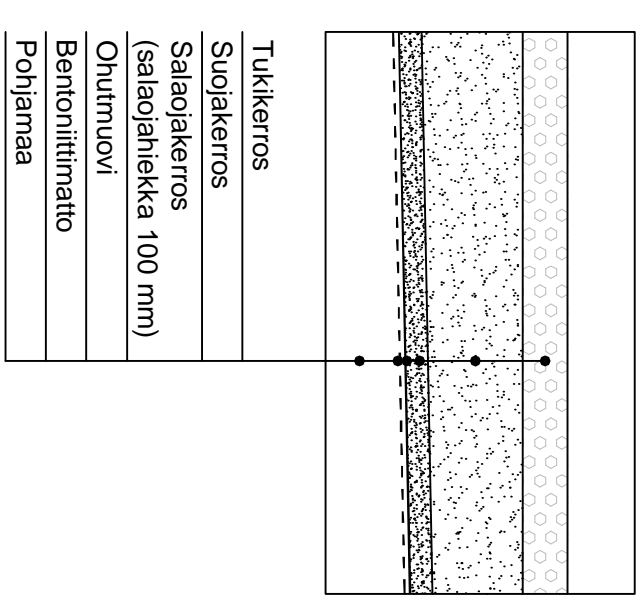
1. Pohjamaa
2. Sähköradan ja valaistuksen perustukset
3. Alempi bentonittimatto
4. Ylempi bentonittimatto
5. Ohutnuovi
6. Pylvään ja bentonittimatton välin tiivistys bentonittijauheella (0,5 kg/m)
7. Salaojakerros (salaojaleikka 100 mm)
8. Suojakerros (kaivunmaata)
9. Tukkeros

B. ANTURALLINEN PORTAALIPERUSTUS POHJAVESISUOJAUKSEN YLÄPUOLELLA



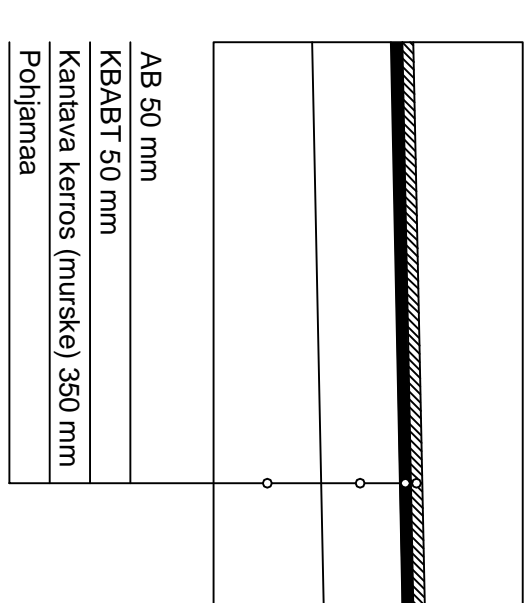
1. Pohjamaa
2. Bentonittimatto ja ohutnuovi
3. Salaojakerros (salaojaleikka 100 mm)
4. Murske (300 mm)
5. Anturallinen portaaliperustus
6. Suojakerros (kaivunmaata)
7. Tukkeros

POHJAVEDEN SUOJAUS (vaativa kloridisuojaus) (Infra-ryl 14230)



- Tukkeros
- Suojakerros
- Salaojakerros (salaojaleikka 100 mm)
- Ohutnuovi
- Bentonittimatto
- Pohjamaa

ASFALTOITUJEN ALUEIDEN RAKENNEKERROKSET



MUUT.	SELITYS	PVM	TEHNNT	PVM	HYV.
TILAUSA	HANKE				
	YKSPITÄJÄN RAUTATELIIKENNEPAIKKA-ALUEEN RAKENNUSSUUNNITTELU				
	RATAHALINTOKESKUS BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN				
HYV.					
	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÄ RAKENTAMISSUUNNITTELMA				
SUUNNITTELU	A-INSINÖÖRIT				
PIIRT.	Ulrika Nummelin	06.05.2009			
SUUNN.	Ulrika Nummelin	06.05.2009			
TARK.	Eiina Ahlgvist	06.05.2009			
HYV.					
TARKASTAJA	MITTAKAAVA				
	KORKEUS-/KORDO-JÄRJESTELMÄ				
	KORVAA				
TARK.	PAIKKA LAJI PIIRUNO MUUT. LEHTI	06.05.2009	06.05.2009	Hannu Sirö	6
HYV.	4034.GED 16501				17



Oy VR-Rata Ab
Rautaliesuunnittelu

RATADISA

Sopimus uhanalaisten lajien rekisteritietojen käytöstä ja salassapidosta

1. Sopimuksen osapuolet

Liikennevirasto
Y-tunnus: 1010547
PL 33
00521 Helsinki
Yhteyshenkilö: Susanna Koivujärvi

Pöyry CM Oy
Y-tunnus: 0692498-4
Jaakonkatu 3
01620 Vantaa
Yhteyshenkilö: Maija Tikkala

2. Sopimuksen tausta ja tarkoitus

Liikennevirasto on pyytänyt Suomen ympäristökeskukselta rekisteritietoja rautatiealueella sijaitsevista uhanalaisista lajeista Länsi-Suomen alueella uhanalaisten lajien ja niiden esiintymien säilymisen turvaamiseksi. Suomen ympäristökeskus on luovuttanut 17.6.2010 tiedot Liikennevirastolle. Pyydetty rekisteritiedot on toimitettu edelleen Pöyry CM Oy:lle, jossa on tekeillä opinäytetyönä radanpitoa palveleva sähköinen tietokanta uhanalaisten lajien esiintymistiedoista.

Edellä mainitut uhanalaisia lajeja koskevat rekisteritiedot ovat viranomaisten julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1 momentin 14 kohdan mukaan salassa pidettäviä, mikäli tiedon antaminen vaarantaisi kysymyksessä olevan uhanalaisen lajin suojelun. Tässä sopimuksessa sovietaan uhanalaisten lajien rekisteritietojen käyttämisestä ja tietojen salassapidosta.

3. Sopimuksen kohteena olevat rekisteritiedot

Tämä sopimus koskee uhanalaisten lajien rekisteritietoja, jotka on saatu Suomen ympäristökeskuksen uhanalaisia lajeja koskevasta rekisteristä (jäljempänä rekisteritiedot).

4. Hanke, jota varten rekisteritiedot luovutetaan

Pöyry CM Oy:ssä laaditaan extranetissä ylläpidettävä sähköinen tietokanta uhanalaisten lajien esiintymistiedoista rautatiealueella Länsi-Suomessa. Tietokanta laaditaan Pöyry CM Oy:ssä opinnäytetyönä, jonka tekee Maija Tikkala.

5. Rekisteritietojen käyttö

Pöyry CM Oy saa käyttöoikeuden rekisteritietoihin ainoastaan tämän sopimuksen 4 kohdassa mainitun hankkeen toteuttamista varten. Rekisteritietoja ei saa käyttää mihinkään muuhun tarkoitukseen.

Valmista uhanalaisten lajien esiintymistietoja sisältävää tietokantaa voidaan hyödyntää ainoastaan radan kunnossapidossa ja muussa radanpidon toiminnassa uhanalaisten lajien säilymisen turvaamiseksi.

Pöyry CM Oy:n on palautettava uhanalaisia lajeja koskevat rekisteritiedot Liikennevirastolle Länsi-Suomea koskevan rautatien isännöintisopimuksen päätyttyä. Edellä mainitun sopimuksen päätyttyä Pöyry CM Oy:n on myös tuhottava sähköisessä tai muussa muodossa olevat uhanalaisia lajeja koskevat tiedot, jotka ovat sen hallinnassa.

6. Rekisteritietojen salassapito

Pöyry CM Oy:n on huolehdittava siitä, että kaikki Pöyry CM Oy:ssä rekisteritietoja käyttävät henkilöt sitoutuvat noudattamaan viranomaisten julkisuudesta annetun lain mukaisia salassapitosäännöksiä. Edellä mainitun veloitteen toteuttamiseksi kaikkien rekisteritietojen käyttäjien on allekirjoitettava salassapitositoumus.

Rekisteritietoja ei saa luovuttaa millään tavalla eikä missään muodossa sivullisille, ellei luovuttamiseen ole saatu Liikenneviraston ja Suomen ympäristökeskuksen kirjallista suostumusta.

Rekisteritietojen käytön yhteydessä tulee mainita tiedon lähde ja alkuperä.

7. Rekisteritietojen tekijänoikeudet

Suomen ympäristökeskus omistaa rekisteritietojen tekijänoikeudet eikä se vastaa mistään välittömistä tai välillisistä vahingoista, jotka aiheutuvat mahdollisista virheistä tai puutteista tiedoissa.

8. Sopimuksen voimaantulo

Tämä sopimus on voimassa taannehtivasti siitä hetkestä lähtien kun Pöyry CM Oy:n saanut rekisteritiedot haltuunsa.

9. Erimielisyyksien ratkaiseminen

Sopimusosapuolet pyrkivät ratkaisemaan sopimusta koskevat erimielisyydet ensisijaisesti keskinäisin neuvotteluin. Jos erimielisyyttä ei saada sovittua, voidaan sopimusta koskevat erimielisyydet jättää Helsingin käräjäoikeuden ratkaistavaksi.

10. Sopimuskappaleet ja allekirjoitukset

Tätä sopimusta on tehty kaksi (2) samanlaista kappaletta, yksi (1) kummallekin sopijapuolelle.

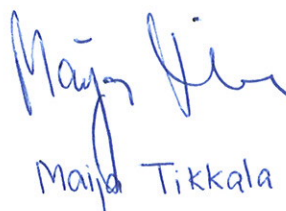
Helsingissä, 5. päivänä heinäkuuta 2010

Liikennevirasto

Pöyry CM Oy



Aki Härkönen
Rataverkkovastuualueen johtajan sijaisena



Marita Luntinen
Lakimies



TIETOAINEISTON LUOVUTUSSOPIMUS

1. SOPIJAPUOLET

Aineiston luovuttaja

Museovirasto

Y-tunnus 0292559-2

PL 913, 00101 HELSINKI

Yhteyshenkilöt: Yli-intendentti Helena Taskinen, p. (09) 4050 92 70 sekä tutkija

Minna Ryyppö, p. (09) 4050 9441, sähköposti: minna.ryyppo@nba.fi

Aineiston saaja

Yhdistys/yritys: Pöyry CM Oy

Y-tunnus:

Osoite: Hämeenkatu 23 A, 33200 Tampere

Yhteyshenkilö: Maija Tikkala

2. LUOVUTETTAVA AINEISTO

Sopimus koskee valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen ympäristöjen, asetuksella 480/85 suojeltujen rakennusten, sopimuksella suojeltujen rautatierakennusten sekä muinaismuistolain (295/1963) nojalla suojeltuja muinaisjäännöskohteiden tietojen luovutusta.

Luovutettava aineisto on Shape -muodossa oleva paikkatietoaineisto.

Muinaisjäännösten osalta aineisto sisältää perustiedot niistä Länsi-Suomen rata-alueen muinaisjäännöskohteista, jotka on sopimuspäivään mennessä syötetty Museoviraston ylläpitämään muinaisjäännösrekisteriin. Tiedosto sisältää kohteen tunnuksen, nimen, ominaisuustietoja sekä kohteen keskikoordinaatit yhtenäiskoordinaatistossa (YKJ, ilmoitettu tunnuksilla p ja i).

Aluemaiset kohteet on esitetty aineistossa pisteinä, mikä tulee ottaa huomioon aineiston käytössä. Piste edustaa kohteen arvioitua keskipistettä. Sijainnin tarkkuus on +/-50 metriä. Muinaisjäännöskohteiden luonteesta johtuen kyse on aina arviosta, ei täsmällisestä sijainnista maastossa.

3. KÄYTTÖTARKOITUS JA LUOVUTUKSEN EHDOT

Luovutettavat aineistot on irrotettu Museoviraston ylläpitämästä rekisteristä ja ne luovutetaan käyttöoikeuden saajalle ilman editointia. Aineisto on tarkoitettu aineiston saajan käyttöön Länsi-Suomen rata-alueen ympäristöselvitystä varten.

Museovirasto edellyttää, että käytön jatkuessa tietosisällön ajantasaisuus tarkistetaan vähintään kahden vuoden sisällä sopimuksen sopimuspäivästä.

Aineiston saaja on velvollinen suojaamaan aineiston muulta kuin sopimuksen mukaiselta käytöltä.

Aineistoa eikä osaa siitä saa luovuttaa sähköisenä kolmannelle osapuolelle ilman Museoviraston kirjallista suostumusta. Aineiston saa kuitenkin luovuttaa Liikennevirastolle ja sen yhteistyökumppaneille saattamiseksi aineisto Liikenneviraston extranettiin yllämainittua käyttötarkoitusta varten. Aineistoa ei saa antaa eikä jäljentämistä sallia yksityiseen käyttöön.

Aineistoa ei saa esittää tai julkaista digitaalisessa muodossa siten, että aineisto on kopioitavissa digitaalisesti (esim. internet) muuten kuin tämän sopimuksen mukaisessa käytössä. Käytettäessä aineistoa tulosteissa tai raporteissa, on lähteeksi mainittava Museovirasto sekä aineiston luovutusvuosi.

Aineiston luovutus edelleen käsiteltäväksi muille yhteistyökumppaneille (kuin Liikennevirastolle) tai alihankintatyönä edellyttää aina Museoviraston etukäteen antamaa kirjallista suostumusta.

Suostumuksen saatuaankin käyttöoikeuden saaja vastaa siitä, että yhteistyökumppani tai alihankkija sitoutuu olemaan käyttämättä aineistoa muuhun tarkoitukseen kuin ao. hankkeeseen, olemaan luovuttamatta aineistoa edelleen kolmannelle osapuolelle ja palauttamaan aineiston ja hävittämään aineiston mahdolliset jäljennökset välittömästi hankkeen päätyttyä.

4. TEKIJÄNOIKEUS

Luovutettavan tietokannan tekijänoikeus kuuluu Museovirastolle.

5. TIETOAINEISTON MAKSULLISUUS

Tietoaineisto on maksuton. Aineiston irrotuksesta rekisteristä peritään kulloinkin voimassa olevan Museoviraston hinnaston mukainen tuntiveloituksen mukainen asiantuntijapalvelun maksu.

Maksuehto on 14 päivää netto. Viivästyneelle suoritukselle peritään viivästyskorkoa korkolain mukaan.

6. VASTUU JA VAHINGONKORVAUKSET

Käyttäjä sitoutuu perehtymään luovutetun tietoaineiston sisältöön. Museovirasto ei vastaa virheistä, jotka aiheutuvat käyttöoikeuden saajan aineistoon sen luovuttamisen tai päivityksen jälkeen tekemistä muutoksista, käytetyn laitteiston tai tietokoneohjelman puutteista tai käyttöoikeuden saajan tavasta käsitellä aineistoa.

Museovirasto ei vastaa mahdollisen virheellisen tiedon aiheuttamista vahingoista tai vahingoista, jotka aiheutuvat Museovirastosta riippumattomista syistä eikä välillisestä vahingosta. Museoviraston korvausvastuu rajoittuu kaikissa tapauksissa aineiston tämän sopimuksen mukaiseen luovutushintaan (ks. kohta 5.).

Mikäli käyttöoikeuden saaja rikkoo tai laiminlyö sopimuksen ehtoja, vastaa tämä Museovirastolle sopimusrikkomuksesta aiheutuvasta vahingosta.

7. SOPIMUKSEN VOIMASSAOLOAIKA JA IRTISANOMINEN

Sopimus tulee voimaan kun Museovirasto vastaanottaa allekirjoitetun sopimuksen.

Kumpikin osapuoli voi irtisanoa tämän sopimuksen päättyväksi kuluvan vuoden joulukuun viimeisenä päivänä ilmoittamalla siitä kirjallisesti toiselle osapuolelle viimeistään saman vuoden syyskuun loppuun mennessä.

8. SOPIMUKSEN SIIRTÄMINEN

Käyttöoikeuden saajalla ei ole oikeutta siirtää sopimusta tai osaakaan siitä kolmannelle osapuolelle ilman Museoviraston kirjallista suostumusta. Kaikki muutokset tai lisäykset tähän sopimukseen on sovittava kirjallisesti ja otettava sopimuksen liitteeksi, jotta ne olisivat päteviä.

9. SOPIMUSRIKKOMUS JA SOPIMUKSEN PURKAMINEN

Sopijaosapuolella on oikeus purkaa sopimus siltä osin kuin on kohtuullista silloin, jos toinen osapuoli oleellisesti rikkoo sopimusehtoja. Mikäli sopimusrikkomus on korjattavissa, sopimuksen purkaminen edellyttää kuitenkin, ettei sopimusrikkomukseen syyllistynyt osapuoli ole korjannut sopimusrikkomustaan toisen sopijapuolen kirjallisesti asettaman kohtuullisen, kuitenkin vähintään kolmenkymmenen (30) päivän määräajan puitteissa.

Sopimuksen purkautuessa Museovirastolla on oikeus saada täysi korvaus kaikista sopimuksen piiriin kuuluneista tehtävistä ja syntyneistä kuluista ja vahingoista.

10. ERIMIELISYYKSIEN SELVITTÄMINEN

Tästä sopimuksesta mahdollisesti aiheutuvat erimielisyydet pyritään ratkaisemaan ensisijaisesti neuvottelemalla. Mikäli erimielisyyksiä ei voida sopia neuvotteluin, asia ratkaistaan Helsingin käräjäoikeudessa.

11. JAKELU

Tätä sopimusta on laadittu kaksi samansisältöistä kappaletta, yksi kummallekin osapuolelle.

12. AINEISTON SAAJAN ALLEKIRJOITUS

Paikka ja aika: Tampere 3.5.2010

Allekirjoitus: Maija Tikkala

Nimen selvennys: Maija Tikkala
Asema: tekninen harjoittelija