

Jaana Kokkonen

LAIKONLAMPIEN PINNANKORKEUDEN POIKKEUKSELLISUUS

Opinnäytetyö
Ympäristötekniikan koulutusohjelma


Syyskuu 2013




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä 24.9.2013	
Tekijä Jaana Kokkonen		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Ympäristötekniologia	
Nimeke Laikonlampien pinnakorkeuden poikkeuksellisuus			
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä on tarkasteltu Laikonlampien poikkeuksellista tulvatilannetta vuosina 2012 - 2013. Laikonlammit sijaitsevat Rautjärven kunnassa, Vuoksen vesienhoitoalueella ja erittäin tärkeällä sekä merkittävällä I-luokan pohjavesialueella. Osa lampien rannoilla sijaitsevista kiinteistöistä tai niiden talousrakennuksista on jäänyt tulvan alle. Opinnäytetyö kokosi havaintoja eri lähteistä joiden vaikutusta pohjaveden pinnakorkeuden muutokseen tarkasteltiin.</p> <p>Tulvatilanne ei ole muuttunut Laikonlampien osalta kevään ja kesän 2013 aikana ja veden pinnan alenemista on tapahtunut vain muutamia senttimetrejä. Laikonlampien sijainti Laikonkankaan keskellä on erityistekijä maanmuodon ja laskuojien puuttumisen vuoksi. Viranomaiset ovat seuranneet tilannetta alueella ja Imatran seudun ympäristöviranomaisen järjestämän katselmuksen 15.5.2013 jälkeen on todettu, ettei pohjaveden pilaantumisen riskiä ole tulvatilanteen johdosta.</p> <p>Laikonlampien veden pinnan korkeuden poikkeukselliseen nousemiseen ei löydetty tässä työssä täysin yksiselitteistä syy- ja seuraus tekijää. Ympäristötekijöiden vaikuttavuutta pohjavesialueeseen on tarkasteltu myrskytuhojen, sadannan, vesistöjen vedenkorkeuden ja virtaaman, maa-aines ottamisen ja VR:n raideliikenteen osalta. Selittäviksi ympäristötekijöiksi paikalliseen pohjaveden määrän kasvamiseen näyttää olevan kaksi merkittävää tekijää: laajat myrskytuhot ja suuri sadanta alueella. Puuston häviämisen seurauksena sen aiemmin käyttämä ja haihduttama vesi on muodostunut pohjavedeksi sekä sadantamäärien ollessa vuonna 2012 keskimääräistä suurempia Etelä-Karjalassa, on pohjaveden pinnankorkeus noussut. Rautjärven kunta ja Laikonkangas kokivat vuonna 2010 Asta- ja Veera myrskyjen seurauksena suuria metsätuhoja, ja lisäksi avohakkuiden määräksi arvioidaan alueella yli 560 hehtaaria metsää.</p>			
Asiasanat (avainsanat) Laikko, pohjavesi, pohjavesialue, sadanta, tulva, myrsky			
Sivumäärä 35 s. + 4 liitettä		Kieli suomi	
		URN	
Huomautus (huomautukset liitteistä)			
Ohjaavan opettajan nimi Hannu Poutiainen		Opinnäytetyön toimeksiantaja Imatran seudun ympäristöviranomainen	

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the master's thesis 24.9.2013	
Author Jaana Kokkonen		Degree programme and option Environmental Engineering	
Name of the master's thesis Exceptional situation in the flood of Laikonlammit			
Abstract <p>The object of this Bachelor's Thesis was to examine an exceptional flood situation in the area of Laikonlammit between 2012 – 2013. Laikonlammit is located in Rautjärvi and it is a very important and significant groundwater area. Part of the properties or economic buildings around the ponds have been flooded. The thesis brought together the findings from different sources of which effect on the change of the groundwater height of the crib was examined.</p> <p>The flood situation has not changed during the spring and summer of 2013 and the change in the water level has been only a few centimeters. Location of these ponds is in the middle of the shape of the Laikonkangas and it is special. The authorities have been following the situation in the region and an examination was organized by the environmental department of Imatra region on 15.5.2013. Thereafter it was said that the flood situations in no risk of groundwater pollution.</p> <p>For the exceptional height of the surface of the water Laikonlammit no clear cause-and -effect has not been found. The effectiveness of the environmental factors on the ground water area has been storm damage, floor, water level and flow, the soil and the VR for rail transport. There are two local environmental factors that affect ; extensive storm damage and the high precipitation in the region. As a result of the loss of tree cover and precipitation amounts in South Karelia is higher than average in 2012, were the ground water level has risen. Rautjärvi and Laikonkangas experienced very strong storms Asta and Veera in 2010, which resulted of large deforestation and in addition the clear cutting of the district is estimated to be more than 560 hectares.</p>			
Subject headings, (keywords) Laikko, ground water, ground water area, rain, flood, storm			
Pages 35 + 4		Language Finnish	
URN			
Remarks, notes on appendices			
Tutor Hannu Poutiainen		Master's thesis assigned by Environmental department Imatra region	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	2
2	LAINSÄÄDÄNTÖ JA SELVITYKSEN TAUSTATIEDOT	3
2.1	Pohjavesi.....	3
2.1.1	Pohjaveden esiintyminen ja käyttö	4
2.1.2	Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus.....	4
2.1.3	Pohjavesi lainsäädännössä	5
2.1.4	Kansallinen lainsäädäntö	5
2.1.5	Suojelusuunnitelmia ja lisätutkimuksia pohjavesialueille	6
2.2	Laikko	7
2.2.1	Laikon pohjavesialue	7
2.2.2	Laikonlammit.....	8
2.2.3	Laikonlampien kiinteistöt	9
2.2.4	Laikon vesihuolto-osuuskunta	10
3	SELVITYKSEN TULOKSET	10
3.1	Katselmus 15.5.2013 ja havainnot.....	10
3.1.1	Laikonlampien pinnankorkeudet ja tulva.....	12
3.1.2	Veden pinnankorkeus.....	12
3.1.3	Tulvavahingot	13
3.1.4	Tulvan seuraukset	16
3.1.5	Tulvavahinkokorvaus.....	16
3.1.6	Tulvakeskus	17
3.2	Ympäristötekijöiden vaikutus pohjavesialueeseen	17
3.2.1	Myrskytuhot.....	18
3.2.2	Sadanta alueella vuonna 2012 - 2013	20
3.2.3	Vesistöjen vedenkorkeudet ja virtaama	24
3.2.4	Maa-ainesten ottaminen	25
3.2.5	VR:n raideliikenne	26
4	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	28
	LÄHTEET	29
	LIITTEET	
	1. Kyselykaavake	
	2. Metsämaakartat	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Imatran seudun ympäristöviranomaiselle ja se käsittelee Rautjärven kunnan, Laikon kylässä sijaitsevien kahden lammen pinnankorkeuden poikkeuksellista nousemista vuosina 2012 - 2013.

Laikonlammit sijaitsevat erittäin tärkeällä pohjavesialueella ja osa lampien rannoilla sijaitsevista kiinteistöistä tai niiden talousrakennuksista on joutunut tulvan alle. Kiinteistöjen omistajien mielestä tulvaan olisi saatava ratkaisu viranomaisilta ja rakennukset pelastettua lisävahingoilta. Syntyneeseen tilanteeseen ei ole pystytty ennakolta varautumaan viranomaisten tai kiinteistön omistajien osalta.

Tilannetta on seurattu alueella ja heinäkuussa 2013 ei merkittävää veden pinnankorkeuden laskemista ole ollut havaittavissa. Laikon alueelta ei ole tehty aiemmin tarkempia tutkimuksia tai selvityksiä liittyen pohjaveden pinnankorkeuteen. Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota havaintoja eri lähteistä ja selvittää erityisesti onko, alueelta saatavissa tietoja liittyen alueen pohjavesitietoihin ja näiden perusteella pyrkiä päätelemään mahdollisia syitä tulvimiseen. Suurin osa tarkasteltavista havaintotuloksista on löydetty Suomen ympäristökeskuksen kokoamista tiedoista ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen julkaisuista.

Selvitystyön apuna ovat olleet paikalliset kiinteistön omistajat, Etelä-Karjalan maa-seututoimi, Kaakkois-Suomen ELY-keskus, Etelä-Karjalan Metsänhoitoyhdistys, Metsäntutkimuslaitos, Rautjärven kunta ja Imatran seudun ympäristöviranomainen, ohjaajana toiminut ympäristöinsinööri Helena Kaittola sekä ohjaajana toiminut opettaja Hannu Poutiainen.

2 LAINSÄÄDÄNTÖ JA SELVITYKSEN TAUSTATIEDOT

2.1 Pohjavesi

Pohjavedellä tarkoitetaan maa- tai kallioperään varastoitunutta vettä, jota syntyy sade- tai pintaveden imeytyessä maakerrosten läpi tai virratessa kallioperän rakoihin. Pohjavesi uusiutuu pintavettä hitaammin ja yleensä pohjavesivarastot täydentyvät keväällä lumen sulamisvesistä ja syksyllä syyssateista. (SYKE 2010, 1.)

Pohjavettä sisältävää ja vettä hyvin läpäisevää, hydraulisesti yhtenäistä geologista muodostumaa eli pohjavesiesiintymää kutsutaan akviferiksi. Akviferit voidaan jakaa kahteen pääluokkaan: vapaat ja paineelliset akviferit. Akviferi on vapaapintainen, kun pohjavedenpinta ei rajoitu yläpuolella vettä läpäisemättömään maakerrokseen ja paine vedenpinnassa on ilmakehän paineen suuruinen. Vapaassa akviferissa pohjavedenpinta muodostaa esiintymän yläreunan. Akviferin alareuna voi rajoittua vettä läpäisemättömään tai heikosti läpäisevään pohjaan. Vapaapintaisen akviferin yläpuolella voi olla paikoitellen verrattain ohut huonosti vettä läpäisevä tai maakerros (esim. savea), jonka päälle voi kerääntyä vapaapintaista orsivettä. Mikäli pohjavettä hyvin läpäisevä maakerrostuma rajoittuu ylä- ja alapuolella vettä läpäisemättömään, yhtenäiseen maakerrostumaan (akvikludiin), kyseessä on paineellinen akviferi, jonka pinnassa paine on ilmakehän painetta suurempi. Paineelliseen akviferiin asennetussa havaintoputkessa vedenpinta nousee akviferin pietsometriselle tasolle akvikludikerrokseen tai sen yläpuolelle. Paineellista pohjavettä kutsutaan arteesiseksi, jos vedenpinta havaintoputkessa nousee maanpinnan yläpuolelle. (Liikennevirasto 2013, 9.)

Suomessa pohjavesialueet sijaitsevat pääosin sora- ja hiekkamuodostumissa, kuten harjuissa ja reunamuodostumissa. Pohjavesialueiden rajaaminen perustuu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin: alueiden rajaamisessa on kiinnitetty huomiota etenkin esiintymän maalajikoostumukseen, hydraulisesti yhtenäisen alueen laajuuteen sekä vedenläpäisevyyteen. Varsinaisen pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, joka vaikuttaa pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen.

(Rautanen & Tossavainen 2010, 10.)

2.1.1 Pohjaveden esiintyminen ja käyttö

Pohjaveden pinnan etäisyys maanpinnasta vaihtelee noin yhdestä jopa yli kolmeen-kymmeneen metriin, mutta on yleensä noin 2 - 5 metrin syvyydessä maanpinnan alapuolella. Muutokset pohjaveden pinnankorkeudessa kuvastavat muutoksia pohjaveden määrässä. (SYKE 2012a.)

Suomessa pohjavettä käytetään runsaasti talousvetenä ja vesilaitosten raakaveden lähteenä, koska se on usein laadultaan parempaa ja paremmin suojassa likaantumiselta kuin pintavesi. Pohjavettä voi yleensä käyttää sellaisenaan ilman vedenkäsittelyä. (SYKE 2012a.)

2.1.2 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus

Ympäristöhallinnon luokittelemia pohjavesialueita on Suomessa yli 6000. Alueet on kartoitettu ja rajattu geologisin perustein. Luokiteltujen pohjavesialueiden määrä ja rajaukset voivat muuttua tarkempien tutkimusten perusteella. (SYKE 2010, 2.)

Pohjavesialueet on luokiteltu vedenhankinnallisen käyttökelpoisuuden ja suojelutarpeen perusteella kolmeen luokkaan:

- Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka I)
- Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (luokka II)
- Muu pohjavesialue (luokka III)

I luokkaan kuuluu 2250, II luokkaan 1600 ja III luokkaan 2500 pohjavesialuetta.

I luokan pohjavesialueilla arvioidaan muodostuvan pohjavettä lähes 3 miljoonaa kuutiota vuorokaudessa, josta käytetään noin neljännes. (SYKE 2010, 2.)

2.1.3 Pohjavesi lainsäädännössä

Pohjavettä koskeva sääntely sisältyy ympäristönsuojelu- ja vesilakeihin sekä erilaisiin vesienhoidosta annettuihin säädöksiin. Näitä tärkeitä huomioitavia asetuksia ja lakeja ovat mm:

- Pohjaveden pilaamiskielto (YSL 86/2000; 8 §)
- Keskivedenkorkeuden pysyvä muuttaminen (VL 587/2011, luku 6)
- Pohjaveden ottaminen ja vedenottamon suoja-alue (VL 587/2011, luku 4)
- Pohjaveden ympäristötavoitteet vesienhoidossa (1299/2004, 21 §)
- Pohjaveden seuranta (1299/2004; 9 §)
- Pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistaminen (YSL 86/2000; luku 12)
- Päästökielto pohjaveteen (VnA 1022/2006; 4a §)

Laki vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) koskee ympäristön pilaantumista ja sisältyy myös uuden vesilain ensimmäiseen lukuun. Uusi vesilaki 587/2011 astui voimaan 1.1.2012 kumoten jo vuonna 1961 annetun vesilain.

Lisäksi pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä löytyy myös maa-aines-, maankäyttö- ja rakennus-, terveydensuojelu-, jäte- ja kemikaalilaissa sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. (SYKE 2010, 2.)

2.1.4 Kansallinen lainsäädäntö

Tärkeimmät pohjaveden suojelua koskevat kansalliset säädökset sisältyvät vesilakiin ja ympäristösuojelulakiin: pohjaveden pilaamiskielto (YSL 8 §) ja vedenottamon vesioikeudelliset suoja-alueet (VL 4:11 §). Lisäksi vesitaloushankkeella on oltava vesilain mukainen aluehallintoviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä (VL 3:2 §). Nykyisin pohjavesialueiden suojelu on vesioikeuden vahvistaman suoja-alueen sijaan yhä useammin korvattu pohjavesialueen suojelusuunnitelmalla. (SYKE 2012c.)

2.1.5 Suojelusuunnitelmia ja lisätutkimuksia pohjavesialueille

Pohjavesien ennaltaehkäisevä suojelu on tärkeää, sillä likaantuneen pohjaveden puhdistaminen on erittäin vaikeaa ja kallista. Ympäristöministeriö vastaa pohjavesien suojelusta ja maa- ja metsätalousministeriölle kuuluvat pohjavesivaroihin sekä vedenhankintaan liittyvät kysymykset. Ympäristöministeriö on omalta osaltaan avustanut suojelusuunnitelmien laatimisessa. Suunnitelmia ja niiden päivittämistä tarvitaan erityisesti riskialueille ja tilaltaan huonoille pohjavesialueille. Suojelusuunnitelmissa esitetyt riskinhallintatoimet on toteutettava, jotta riskit vähenevät ja hyvä raakavesi voidaan turvata tulevaisuudessakin. (Ympäristöministeriö 2013.)

Tieto pohjavesialueista ja pohjaveden virtauksista on usein riittämätöntä, minkä vuoksi vesiensuojelutoimet voivat joillakin alueilla jäädä puutteellisiksi. Toisaalta epätarkan tiedon takia liian suureksi rajatut pohjavesialueet voivat tarpeetta rajoittaa joidenkin alueiden käyttöä ja aiheuttaa elinkeinonharjoittajille lisäkustannuksia. Viime vuosina maa- ja metsätalousministeriö on suunnannut rahoitusta pohjavesialueiden lisätutkimuksiin. Niiden perusteella useiden pohjavesialueiden rajauksia on pienennetty ja muutamien laajennettu. Tutkimukset ovat kuitenkin kalliita, joten niitä pystytään tekemään vain vähän tarpeisiin nähden. Pohjavesien tilaa on arvioitu elinkeino-, liikenne- ja ympäristöministeriössä. (Ympäristöministeriö 2013.)

Pohjavesialueiden laaja-alainen tutkiminen tehdään kartoittamalla mm. maaperän kerrosrakenne, pohjavedenpinnan taso ja korkeusvaihtelu, pohjaveden virtaussuunta, maaperän vedenjohtavuusominaisuudet ja pohjaveden mahdollinen paineellisuus. (Liikennevirasto 2013, 14 - 15.)

Arvio pohjavesialueella muodostuvasta pohjaveden määrästä on laskettu sadannan, muodostumisalueen pinta-alan ja imeytymiskertoimen perusteella. Imeytymiskerroin on arvioitu maa-aineksen rakeisuuden, maanpinnan muotojen (morfologian) ja kasvilisyyden perusteella. Tarkemmin antoisuutta tutkitaan tietyn pisteen osalta koepumpauksella. Aikaa vaativa ja kallis koepumppaus tehdään yleensä vedenottamon suunnittelun yhteydessä. (SYKE 2012b.)

2.2 Laikko

Rautjärven kunta sijaitsee Etelä-Karjalassa ja Laikko on yksi Rautjärven kunnan kylisistä. Laikossa asuu koko talousalueen (Kekäleniemi, Lahdenkylä, Latvajärvi, Metsäkylä, Nira, Pajarinkylä, Punasvaara ja Väärämäki) yhteen laskettuna noin 300 asukasta. Rautjärven kunnan kokonaispinta-ala on 402,13 km² ja asukasluku n. 4000 asukasta. Laikko sijaitsee Valtatie 6 lähellä, matkaa Simpeleelle on 12 km ja Imatralle 35 km. Rautjärven kuntakeskus on Simpele ja naapurikuntia ovat Ruokolahti sekä Parikkala. Laikossa sijaitsee myös Suomen suurin lähde. (Rautjärven kylät 2013.)

2.2.1 Laikon pohjavesialue

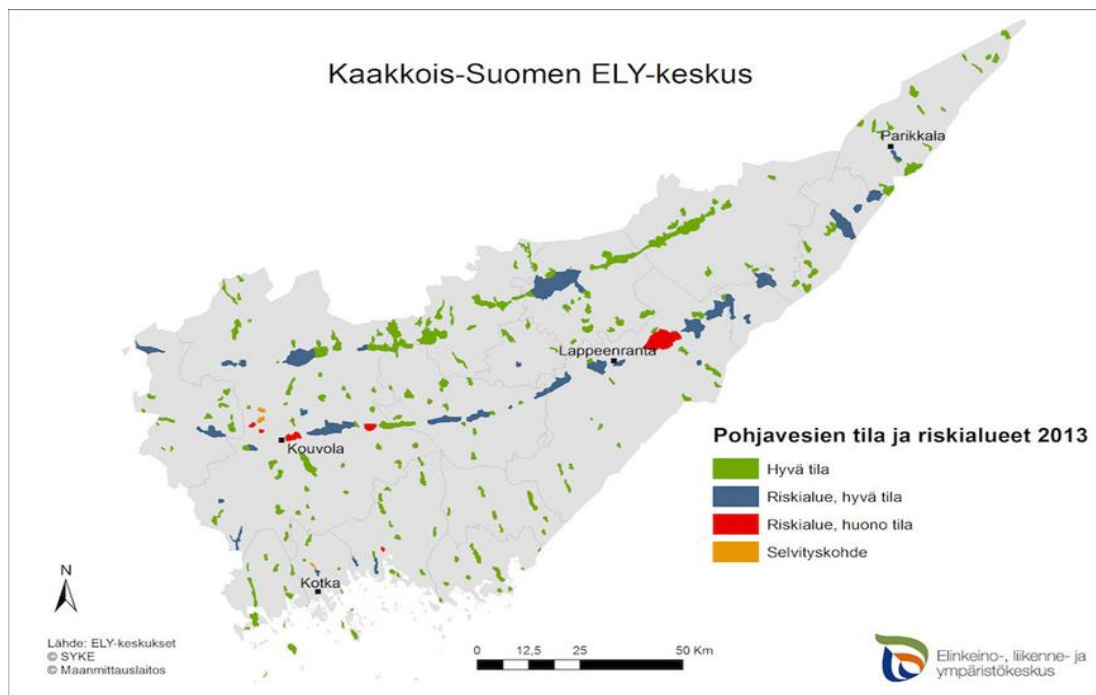
Laikko ja Laikonkangas sijaitsevat Vuoksen vesiensuojelualueella (VHA1) ja se on erittäin tärkeä ja tuottoisa vedenhankinta-alue, pohjavesiluokan ollessa I. Laikon alueen pohjaveden muodostumismäärä on kolmanneksi suurin Kaakkois-Suomen alueella. Taulukossa 1 on esitetty pohjavesialueen tarkemmat tiedot.

TAULUKKO 1. Vuoksen pohjavesialue (Rautanen & Tossavainen 2010, 100.)

Pohjavesialueen numero/tunnus	Pohjavesialueen nimi	Pääsijaintikunta	Kokonaispinta-ala [km ²]	Muodostumisalueen pinta-ala [km ²]	Arvio muod. pohjaveden määrästä [m ³ /d]
568901	Laikko	Rautjärvi	20,99	16,04	14 000

Kaakkois-Suomen alueella on yhteensä 285 vedenhankintaa varten tärkeitä (I luokka) ja vedenhankintaan soveltuvaa (II luokka) pohjavesialuetta. I-luokan pohjavesialueita on 129 kpl. Pohjavesialueiden suuren määrän vuoksi pohjavesiseurantaa ei ole mahdollista toteuttaa kaikilla alueilla. Kaakkois-Suomen alueella on 6 pohjavesiasemaa, jossa pohjaveden laatua ja pinnan korkeuksia seurataan säännöllisesti. Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen pohjavedenseurantapaikka pohjaveden kemiallisesta tilasta sijaitse Rautjärven kunnan Tulilammen läheisyydessä, pohjaveden määrällistä tilaa seurataan Simpeleellä sekä Ruokolahdella sijaitsee pohjaveden korkeuden havaintopiste Kotaniemessä. Kaakkois-Suomen ELY-keskuksella ei ole Laikossa tai Laikon kankaalla omaa seurantapistettä, koska Laikon seudun vesihuolto-osuuskunnan vedenottamolta otettava vesimäärä ei ylitä lupakynnystä. Vedenottoon liittyviä pohjaveden pinnan korkeuksien seurantavelvoitteita ei myöskään ole. (Rautanen 2013.)

Kaakkois-Suomen ELY-keskus on määritellyt uudessa selvityksessään noin 20 pohjavesialuetta riskialueeksi kohonneiden haitta-ainepitoisuuksien takia. Imatran seudun riskialueilla on vuosien varrella havaittu pohjavesistä laatunormit ylittäviä pitoisuuksia esim. öljyjäämiä, kyllästeaine kresolia, metalleja, suolaa ja typpiyhdisteitä. Kaakkois-Suomen ELY-keskus näkee Imatran pohjoispuolella pohjavesiriskejä Rautjärven Laikon pohjavesialueella. Riskialueilla tehdään aiempien tietojen päivityksiä tai suoje-lusuunnitelmia. (Räikkönen 2013, 8-9.) Kuvassa 1 on esitetty pohjavesientila- ja riskialuekartta.



KUVA 1. Pohjavesien tila ja riskialueet (Räikkönen 2013, 8-9.)

2.2.2 Laikonlammit

Laikonlammit ovat kaksi pientä erillistä lampea, jotka sijaitsevat Laikonkankaalla ja ovat muodostuneet alueelle mannerjäätikön sulamisvaiheessa. Lammet ovat olleet syviä, jään täyttämiä kuoppia eli suppia. Molemmat lammet ovat lähdeperäisiä ja niissä ei ole laskuojia, joten pohjavesi purkautuu ympäristöön suotautumalla. Tässä työssä lammet on nimetty maantieteellisesti pohjoiseksi ja eteläiseksi lammeksi. Pohjaveden virtaussuunta on Laikonlammista etelään, kohti Ylimmäinen - nimistä järveä.

Pohjoinen ja eteläinen lampi ovat molemmat 92,9 m merenpinnasta ja niiden koko on n. 1 hehtaari (Kuva 2). Ajan myötä lampia yhdistävä uoma on kasvanut umpeen ja tähän on muodostunut suo- / kangasalue, joka on nyt veden vallassa. Pohjoisen lammen syvimmäksi kohdaksi arvioidaan 17 m ja eteläisen lammen syvyydeksi 16 - 18 m.



KUVA 2. Laikonlammit (Imatran seudun ympäristöviranomainen 2013)

2.2.3 Laikonlampien kiinteistöt

Molempien lampien rannalla sijaitsee yhteensä 11 kiinteistöä ja niiden talousrakennuksia (sauna, liiteri, aitta ja maakellari). Eteläisen lammen rannalla sijaitsee 4 kiinteistöä ja niiden talousrakennuksia (sauna ja grillikatos) sekä Rautjärven kunnan uimaranta ja matonpesupaikka. Suurin osa kiinteistöistä on vakituisia asuinrakennuksia, kolmea kiinteistöä käytetään loma-asuntona. Lampien itäinen puoli on ollut yhteismetsäaluetta, joka on myrskytuhojen seurauksena tällä hetkellä lähes avomaastoa.

Kiinteistöjen tunnuksot ja tilannimet:

689-420-8-59 Lampimaja	689-417-3-26 Kotiranta
689-417-3-15 Rantala	689-417-3-27 Laikonranta
689-417-3-16 Kannas	689-420-8-59 Lampimaja
689-417-3-25 Kotirinne	689-414-40-4 Lammenmäki
689-405-47-0 Kangas	689-405-46-0 Rintala
689-405-45-0 Lampela	689-414-40-2 Laikonlampi

2.2.4 Laikon vesihuolto-osuuskunta

Laikossa toimii myös oma Laikon seudun vesihuolto-osuuskunta, johon kuuluu noin 60 kiinteistöä. Laikonlampien rannalla olevat kiinteistöt, yhtä lukuun ottamatta ovat vesihuolto- osuuskunnan jäseniä. Käyttövesi otetaan Laikon lähteestä ja jätevedet ohjataan Simpeleen Vihvilänsuon jätevesipuhdistamolle. Laikonlammin veden pinnan äkillinen nousu ei ole vaarantanut vesihuolto-osuuskunnan jätevesikaivoja tai putkilinjastoja.

3 SELVITYKSEN TULOKSET

3.1 Katselmus 15.5.2013 ja havainnot

Imatran seudun ympäristöviranomainen ympäristöinsinööri Helena Kaittola järjesti katselmuksen Laikonlammille 15.5.2013, johon osallistuivat Kaakkois-Suomen ELY-keskukselta vesistöinsinööri Jukka Höytämö, Rautjärven kunnan tekninen johtaja Ari Pöllänen ja rakennustarkastaja Pasi Kautto, Etelä-Karjalan maaseututoimen maaseutuasiamies Juha Rautio sekä suurin osa kiinteistön omistajista. Katselmuksen aikana tarkasteltiin molempien lampien rannoilla sijaitsevien kiinteistöjen ja tonttien tilanne sekä pidettiin myöhemmin keskustelutilaisuus asian johdosta Manulassa. Kaikille asianomaisille toimitettiin muistio tilaisuuden jälkeen.

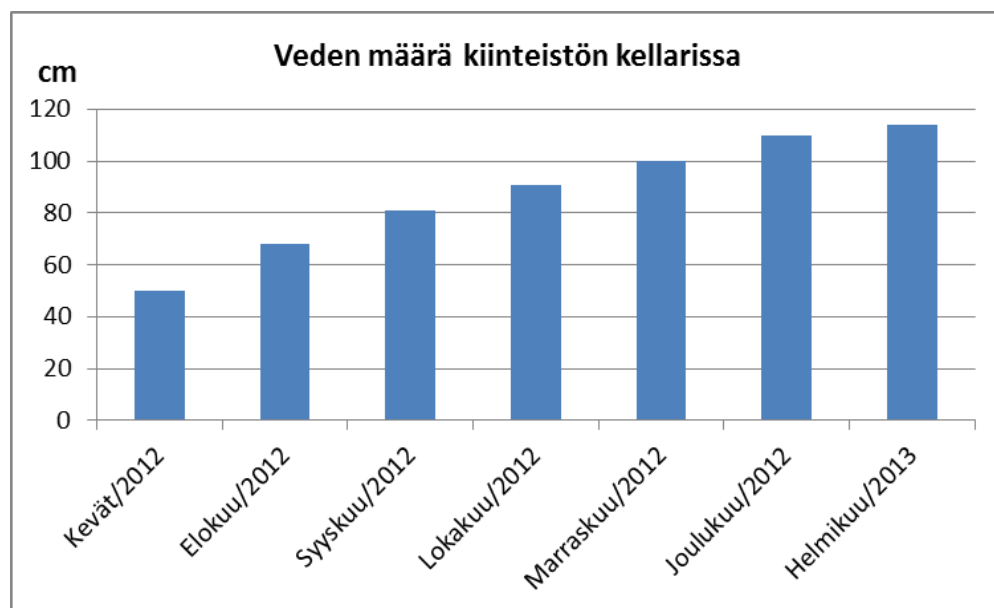
Katselmuksen aikana asukkailta saatiin myös tietoja ja havaintoja yleisesti liittyen edellisiin tulviin ja vedenkorkeuksiin sekä heille lähetettiin myös lisätietoja varten kyselykaavake kesäkuussa 2013 (Liite 1). Saatujen vastausten määrä kyselykaavak-

keen avulla oli vähäinen, ja suurin osa seuraavista havainnoista on kirjattu katselmuksen aikana.

Kooste asukkaiden havainnoista:

- Monet asukkaista muistivat vuoden 1957 myrskyn, joka aiheutti Laikonkan-kaalle laajoja metsätuhoja. Molempien lampien veden pinnat nousivat seuraavien parin vuoden aikana lähes yhtä korkealle kuin nytkin. Arvioiden mukaan veden pinnankorkeus nousi noin yhden metrin molemmissa lammissa.
- Vuonna 1948 rantaviiva oli pohjoisen lammin rannalla sijaitsevan Kotiranta nimisen tilan kohdalla 13 metrin päässä asuinrakennuksesta. Vuosina 1974 – 1975 rantaviiva oli 8 metrin päässä ja vesi oli laskusuunnassa.

Vuodesta 1984 -> 1987 oli samaisen kiinteistön kohdalla rantaviiva 80 cm päässä. Vuonna 2011 talo ja kellari olivat kuivia. Kuvassa 3 on esitetty asukkaiden havaintoja Kotiranta tilan asuinkiinteistön kellarin vesitilanteesta vuonna 2012 - 2013.



KUVA 3. Veden määrä Kotiranta tilalla 2012 – 2013

- Vuonna 1982 oli pohjoisen lammin rantaviiva 14 metrin päässä Lampimaja tilan saunarakennuksen kohdalla. Vuonna 1985 vanhassa rantasaunassa, (sijaitsi alempana nykyisestä) oli 40 cm vettä lattialla.
- Vuoden 2012 syksystä on rantaviiva noussut 5 metriä sisämaahan päin Rantala tilan rantasaunan ja tontin kohdalla.

Asukkaiden muistama vuoden 1957 myrsky oli kesämyrsky (hirmumyrsky) Heidi, joka aiheutti laajaa tuhoa Imatran ja Ruokolahden alueella. Pahinta tuho oli Kaukopään ja Immolan kankailla. Metsää kaatui tuhansien hehtaarien alalta ja useita rakennuksia vaurioitui. (Tiilikainen 2007.) Vuoden 1972 heinäkuun kesämyrsky Turon vaikutukset Kaakkois-Suomessa mm. Joutsenossa, Imatralla ja erityisesti Puumalassa olivat merkittäviä. Puumalassa myrsky tuhosi 14 000 hehtaaria metsää eli noin 440 000 m³ puustoa. (Maaseudun tulevaisuus 2012.)

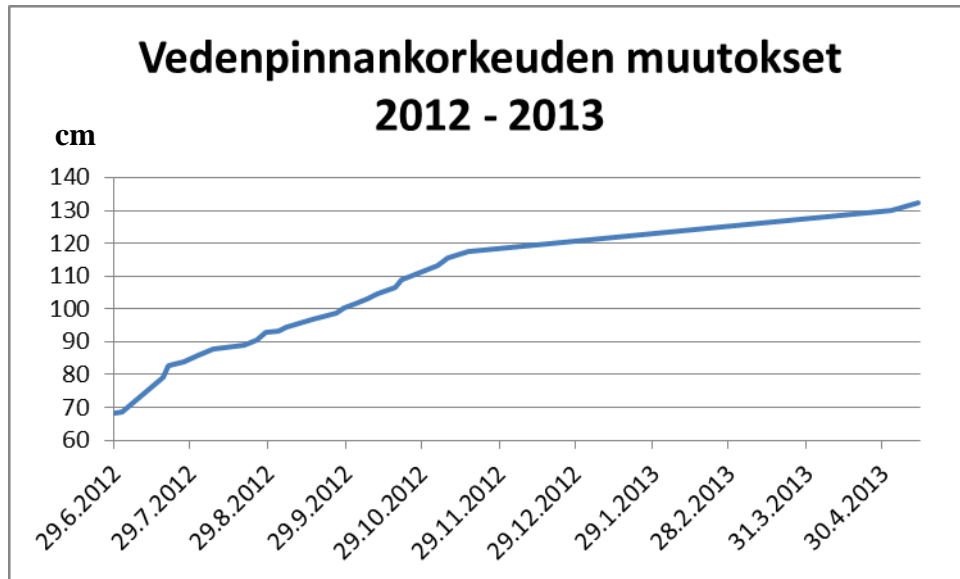
3.1.1 Laikonlampien pinnankorkeudet ja tulva

Laikonlampien aiemmista veden pinnankorkeuksista ei ole saatavilla mittaustuloksia Rautjärven kunnalla, Imatran seudun ympäristöviranomaisella tai Kaakkois-Suomen ELY-keskuksella. Maanmittauslaitos on ilmakuvaannut Laikonkankaan ja Laikonlampit saatavilla oleviin karttoihin 1990-luvulla. Pohjaveden korkeuden tilaa ei ole myöskään tiedossa juuri Laikon alueella. Kiinteistöjen omistajien omat valokuvat tonteista ja asuinrakennuksista sekä uudempien rakennusten sijainti kertovat alueesta parhaiten. Vanhimmat rakennukset on rakennettu jo vuonna 1948 lampien läheisyyteen ja rantaviivan sijainti on ollut täysin erilainen.

3.1.2 Veden pinnankorkeus

Laikonlampien pinnankorkeudet ovat nousseet vuoden 2012 heinäkuusta vuoden 2013 toukokuuhun n. 90 cm ja samalla rantaviiva on siirtynyt paikoitellen jopa enimmillään n. 20 metriä. Veden pinnan nousu on ollut poikkeuksellista ja tilannetta on tarkasteltu viranomaisten toimesta maaliskuussa 2013 ja uudelleen toukokuussa 2013. Vedenpinnan laskua ei ole selvästi havaittavissa vielä heinäkuussa 2013. Viranomaisten toimesta alueella ei ole tehty mittauksia liittyen esim. pohjaveden korkeuteen tai rantaviivan siirtymiseen. Suurin osa tiedoista perustuu asukkaiden havaintoihin sekä Imatran seudun ympäristöviranomaisen järjestämään katselmukseen, joka pidettiin paikan päällä 15.5.2013. Katselmuksen aikana mm. osallistuneilta kiinteistön omistajilta ja asukkailta, saatiin arvokasta tietoa ja havaintoa liittyen lampien hydrologiseen kiertoon sekä muihin ympäristötekijöihin. Rautjärven kunta mittasi pintaveden korkeuden syyskuussa 2013 ja ero alkuperäiseen korkeuteen 92,9 metriä oli + 0,83 - 0,84 metriä.

Kuvassa 4 on esitetty eteläisen lammen rannalla sijaitsevan Laikonlampi tilan kiinteistön omistajan havainnointiin perustuva vedenpinnan korkeuden seuranta.



KUVA 4. Vedenpinnankorkeuden muutokset Laikonlampi tilalla 2012 – 2013

3.1.3 Tulvavahingot

Molempien lampien rannoilla olevat kiinteistöt tai niiden talousrakennukset sekä osa tonteista on tulvaveden vallassa. Pohjoisen lammen rannoilla sijaitsevilla kiinteistöissä on yhdessä kiinteistössä kellarissa ja asuinrakennuksessa vettä sekä kolmessa kiinteistössä ovat talousrakennukset (rantasaunat/saunamökki, liiterit) tai imeytyskaivot veden vallassa. Eteläisen lammen rannalla sijaitsevilla kiinteistöissä on yhdessä kellarissa vettä ja yksi talousrakennus (rantasauna) veden vallassa. Kiinteistötuhojen lisäksi tulva on noussut tonteilla ja kasvillisuus (puut, kasvimaat, istutukset) kärsivät. Tulvavahinkoilmoituksia on alueelta jätetty toistaiseksi, kesäkuuhun 2013 mennessä kaksi kappaletta. Tulvan määritelmä on, että poikkeuksellinen vedenpinnan esiintymistodennäköisyys on harvemmin kuin kerran 20 vuodessa (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2013).

Eteläisen lammen rannalla sijaitseva Rautjärven kunnan uimarannan pukukopit olivat perustuksista n. 40 cm veden varassa ja uimarannan laiturit olivat rikki. Kuivakäymälärakennus oli ehditty siirtää korkeammalle ennen vahingoittumista. Uimaranta oli kesäkuussa 2013 käyttökiellossa, kunnes rantaa parannettiin mm. hiekoittamalla ja ruoppaamalla sekä pukukopit ja laiturit korjattiin.

Monet Laikonlampien asukkaista ovat asuneet alueella jo 30 vuoden ajan. Rantaviivan nouseminen on ollut normaalisti erittäin hidasta ja tämän hetkinen enimmillään jopa n. 20 metrin nousu vuoden sisällä on erittäin paljon eikä tähän ole pystytty varautumaan. Kiinteistöjen, talousrakennusten, imeytyskaivojen ja tonttien osalta tilanne on ikävä. Imatran seudun ympäristöviranomaisen on todennut katselmuksen yhteydessä, ettei näistä tulvavahingoista aiheudu pohjavedelle haittaa.

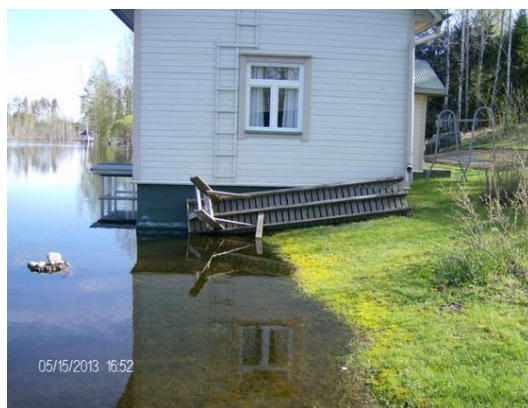
Katselmuksen aikana osa kiinteistöistä ja talousrakennuksista valokuvattiin. Seuraavana on sarja valokuvia (Kuva 5 - 16) tunnistaina kiinteistötunnukset sekä lisäksi jo huhtikuussa 2013 otetut valokuvat eteläisen lammin uimarannasta ja pukukopeista. (Kokkonen 2013.)



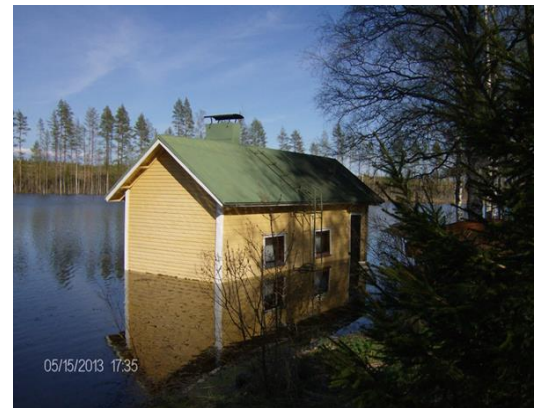
KUVA 5. Pohjoinen lampi



KUVA 6. 689-420-8-59 Lampimaja



KUVA 7. 689-417-3-26 Kotiranta



KUVA 8. 689-417-3-15 Rantala



KUVA 9. 689-417-3-27 Laikonranta



KUVA10. 689-417-3-27 Laikonranta



KUVA 11. 689-417-3-16 Kannas



KUVA 12. Suo-/kangasalue



KUVA 13. Uimaranta



KUVA 14. Pukukopit



KUVA 15. Uimaranta



KUVA 16. Uimaranta ja vesilinja

3.1.4 Tulvan seuraukset

Kiinteistön omistajille tulva on aiheuttanut taloudellisia vahinkoja rakennusten ja tonttien osalta, mutta myös mm. myös se, ettei rantasaunoja voi käyttää on vaikuttanut asumismukavuuteen.

Ympäristölle ja luonnolle voi tapahtua tämän hetkisen tulvan seurauksena jälleen muutoksia. Lampien rannoilla kasvaneesta puustosta osa tulee kuolemaan tulvan seurauksena ja ravinteiden (typen ja fosforin) sekä kiintoaineen määrä vedessä voi kasvaa valumavesien myötä. Vaikutukset veden laatuun voivat olla nähtävissä vasta vuosien jälkeen. Pohjaveden virtauksen ja lampien vesien purkautuminen maaperän kautta oletetaan olevan kohti Ylimmäinen - järveä. Viranomaisen tarkastelun kohteena ovat Rautjärven kunnan omistama uimaranta ja Laikon lähde. Uimarannasta otetaan Imatran seudun ympäristöviranomaisen johdolla normaaleja uimavesinäytteitä uimavesikauden aikana sekä lähteestä otetaan myös talousvesinäytteitä, Laikon vesihuolto-osuuskunnan käyttäessä sitä talousveden ottopaikkana.

3.1.5 Tulvavahinkokorvaus

Tulvavahinkokorvausta haetaan lomakkeella A129 maaseutuelinkeinoviranomaisen kautta, joka pyytää lausunnon vesistön tulvan poikkeuksellisuudesta ELY-keskukselta. Korvaushakemus ja ELY-keskuksen lausunto toimitetaan Maaseutuvirastoon (Mavi) Seinäjoelle. Maaseutuvirasto käsittelee korvaushakemukset ja kunnan maaseutuelinkeinoviranomainen tekee maksupäätökset tulvakorvausta hakeneille, kun

maaseutuvirasto on valtion asettamien määrärahojen puitteissa hyväksynyt hakijoiden korvaussummat. (Rautio 2013.)

Valtiolta saatu tulvavahinkokorvaus lakkaa tämän vuoden 2013 jälkeen ja vastuu rakennusten sekä irtaimiston tulvavahingoista siirtyy yksityisille kansalaisille ja vakuutusyhtiöille. Poikkeuksellisten tulvien aiheuttama ns. tulvalaki tuli voimaan 1.4.1983 ja se kumottiin 26.8.2011.

Maa- ja metsätalousministeriö on asettanut tulvavyhmiä selvittämään tulvasuojelun keinoja tulvariskialueille perustuen tulvadirektiiviin ja säädettyyn kansalliseen lakiin tulvariskien hallinnasta (620/2010). Alustava arviointi on tehty kaikille vesistöalueille ja rannikkoalueille. Arvioinnin perusteella maa- ja metsätalousministeriö nimesi merkittävät tulvariskialueet. Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen tulvariskien arvioinnissa Rautjärven kunnan Laikon aluetta ei ole arvioitu, raportti koskee ainoastaan Vuoksen ja Hiitolanjoen vesistöaluetta ja alustavan raportin mukaan merkittäviä tulvariskikohteita ei ole. Tulvariskialueita ovat esim. Haminan ja Kotkan rannikkoalue ja Kymijoen alaosa Kaakkois-Suomessa. (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2011.)

3.1.6 Tulvakeskus

Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos perustavat yhteisen Tulvakeskuksen, joka vastaa tulvien ennustamisesta, tulvista varoittamisesta sekä valtakunnallisen tulvatilannekuvan ylläpitämisestä yhteistyössä elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskusten sekä pelastusviranomaisten kanssa. Aikaisen ja laajan viestinnän avulla on mahdollista vähentää tai estää tulvista aiheutuvia vahinkoja. Tulvakeskuksen toiminta käynnistyy vuonna 2014 ja se seuraa jatkuvasti sateita, vesistöjen- ja merivedenkorkeuksia ja virtaamia sekä ennustaa niissä tapahtuvia muutoksia. (MMM 2013.)

3.2 Ympäristötekijöiden vaikutus pohjavesialueeseen

Erilaisten ympäristötekijöiden kartoittaminen ja selvittäminen on ollut tärkeintä tarkastellessa Laikonlampien veden pinnankorkeuden muutosta. Ympäristötekijöiden vaikuttavuutta pohjavesialueeseen on tarkasteltu myrskytuhojen, sadannan, vesistöjen vedenkorkeuden ja virtaaman, maa-aines ottamisen ja VR:n raideliikenteen osalta.

Ympäristötekijöiden vaikutuksia Laikonlampien ja Laikonkankaaseen on arvioitu eri lähteistä saaduista tiedoilla.

3.2.1 Myrskytuhot

Laikko ja Laikonkankaan ympäristö on ollut kuivaa sekametsä aluetta (mänty ja kuusi), mutta vuoden 2010 Asta ja Veera myrskyntuhojen jälkeen on maisemakuva muuttunut huomattavasti. Heinä-elokuussa 2010 Asta-, Veera-, Lahja- ja Sylvi-myrskyt kaatoivat neljänä lähes peräkkäisenä päivänä Suomessa kaikkiaan 8,1 miljoonaa kuutiometriä puuta. Metsäkeskus on arvioinut, että elokuun myrskyt kaatoivat Parikkalan, Rautjärven ja Ruokolahden alueilla noin 1,5 miljoonan kuution verran metsää. Tuhoalue käsitti noin 9 500 hehtaaria. (Soikkeli 2012, 11.)

Myrskytuhojen arvioksi Rautjärven kunnan alueelta on esitetty 9 000 m³ metsätuhoja kunnan omistamalla metsämaa-alueella (Rautjärven kunta 2010). Etelä-Karjalan metsänhoitoyhdistyksen Erkki Jääskeläiseltä saadun arvion mukaan Laikon pohjavesialueella on suoritettu avohakkuita yhteensä n. 560 hehtaaria (Liite 2) eli puuston määrä on noin 125 000 m³. Laikonkankaan ja Laikonlampien ympäristön puuston avohakkuun määrä on yhteensä n. 240 hehtaaria.

Kesän 2010 myrskyjen jälkeen Metsäntutkimuslaitoksella (Metlassa) tehtiin myrskytuhojen määrästä selvitys, joka perustui Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) koealoihin ja puolustusvoimien tekemään ilmakuvaukseen. Ilmakuvien avulla etsittiin koealaryppäät, joilla oli sattunut tuhoja, ja käytiin sitten maastossa kirjaamassa tuhojen määrä. Vastaavia maastomittauksia tehtiin lisäksi jonkin verran ilmakuvatun alueen ulkopuolisilla ryppäillä ja ryppäillä, joilla ilmakuvissa ei näkynyt tuhoja. Laikonlampien tai Rautjärven kunnan lähialueen tuhojen määrän selvittämiseen tämä aineisto ei sovellu, koska otanta oli liian harva. Rautjärvellä ilmakuvausalue oli 64 800 hehtaaria. (Ihalainen ym. 2013.)

Toisaalta myrskytuhojen vaikutusta Laikossa ja Laikonkankaalla voisi hyvin verrata tehokkaasti suoritettuun avohakkuuseen (Kuva 16). Alueen hydrologia ja valumavesien määrä sekä laatu ovat muuttuneet. Lukuisat tutkimustulokset tukevat tätä väitettä esim. Nurmes-tutkimus, joka käynnistyi Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen toimesta jo vuonna 1978. Tutkimuksessa tarkasteltiin metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikais-

vaikutuksia purovesien laatuun, hydrobiologiaan ja kuormaan sekä pohjaveteen. Puuston häviämisen seurauksena valumavesien määrä lisääntyy, puuttomalla alueella kerääntyy enemmän lunta ja tämä lisää keväällä valumavesien määrää. Kesäaikaiset valumat lisääntyvät, koska kasvillisuuden haihduttaminen vähentyy sekä puiden ja aluskasvillisuuden pinnoille pidättäytyvän veden määrä vähentyy myös. Puuston häviäminen nostaa myös pohjaveden pintaa, mutta toisaalta maanpinnasta tapahtuva haihtuminen lisääntyy auringonsäteilyn ja tuulen vaikutuksesta. Hakkuuaukeilla tai laajoilla myrskytuhoalueilla valon määrä lisääntyy ja maan keskimääräinen lämpötilan kohoaa. (Pohjois-Pohjanmaan ELY 2011.)



KUVA 16. Asta-myrskyn aiheuttamaa tuhoa Rautjärvellä (Soikkeli 2012)

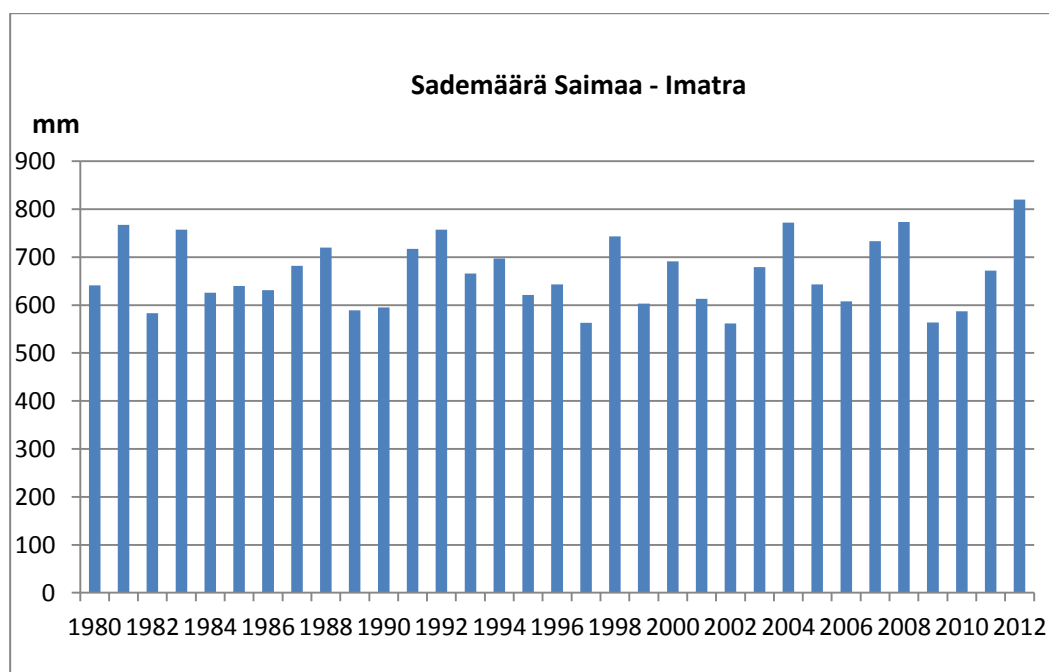
Metsäntutkimuslaitoksen tutkijan Heli Viirin mukaan kirjanpainaaja-hyönteisiä esiintyi kesällä 2013 Rautjärvellä niin paljon, että epidemian raja-arvo on ylittynyt. Tämä tarkoittaa, että terveet puut (kuuset) joudutaan ehkä kaatamaan ja alueen ympäristö koee jälleen vakavia muutoksia.

Myrskytuhojen seuraukset ovat pitkäaikaisia ja monisyisiä. Metsän ja maaperän tärkeää osuutta vedenkiertokulkuun on esitetty tarkemmin vesitaseen kautta kappaleen 5.2 loppupuolella. Laajojen metsätuhojen seurauksena Laikonkankaan pohjavesialueen pohjaveden pinnakorkeuden nousu on voinut kasvaa valumavesien määrän lisääntymisestä ja aiheuttaen näin paikallisen tulvan.

3.2.2 Sadanta alueella vuonna 2012 - 2013

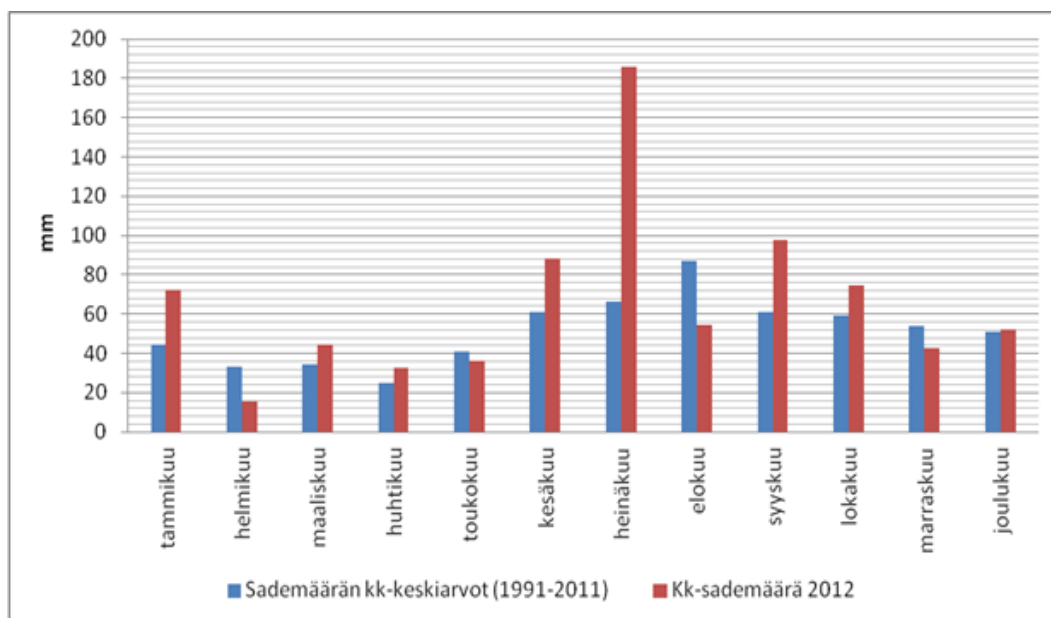
Suomen ympäristökeskuksen mittaustulosten mukaan (2012) maan keski- ja itäosissa satoi harvinaisen paljon, mikä näkyi vesistöissä. Vuoksen vesistöalueella vuoden alkupuoliskon sademäärä oli 330 mm ja kokonaissadantamäärä jäi vain hiukan (11mm) vuoden 1974 sademäärästä, joka on satavuotisen havaintojakson ennätysvuosi. Saimaan vedenpinta oli vuonna 2012 korkealla ja sitä säännösteltiin lisäjuoksuttamalla vettä. Juoksutuksella pyrittiin pitämään vedenpinnan korkeus juoksutussäännön mukaisen normaalivyöhykkeen yläpuolelle ja samalla ehkäistiin korkeasta vedenpinnasta mahdollisesti aiheutuvat vahingot. Saimaan juoksutus oli korkeimmillaan 1000 m³/s elo-syyskuussa vuonna 2012. Saimaan vedenpinta oli silloin samalla korkeudella, mikä edelsi vuosien 1899 ja 1924 tulvia. (SYKE 2012d,e.)

Ympäristöhallinnon aluesadantatilastosta Saimaa – Imatra on otettu tarkasteluun vuodet 1980 – 2012 (Kuva 17). Sadantatilastot ovat Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kokoamia havaintotietoja. Vuodesta 2000 eteenpäin ovat sadantamäärät olleet nousevana 4 vuoden sykleinä, tätä tietoa voidaan pitää jonkinlaisena trendinä tarkastelussa olevalla alueella.



KUVA 17. Sadantamäärät (SYKE 2013)

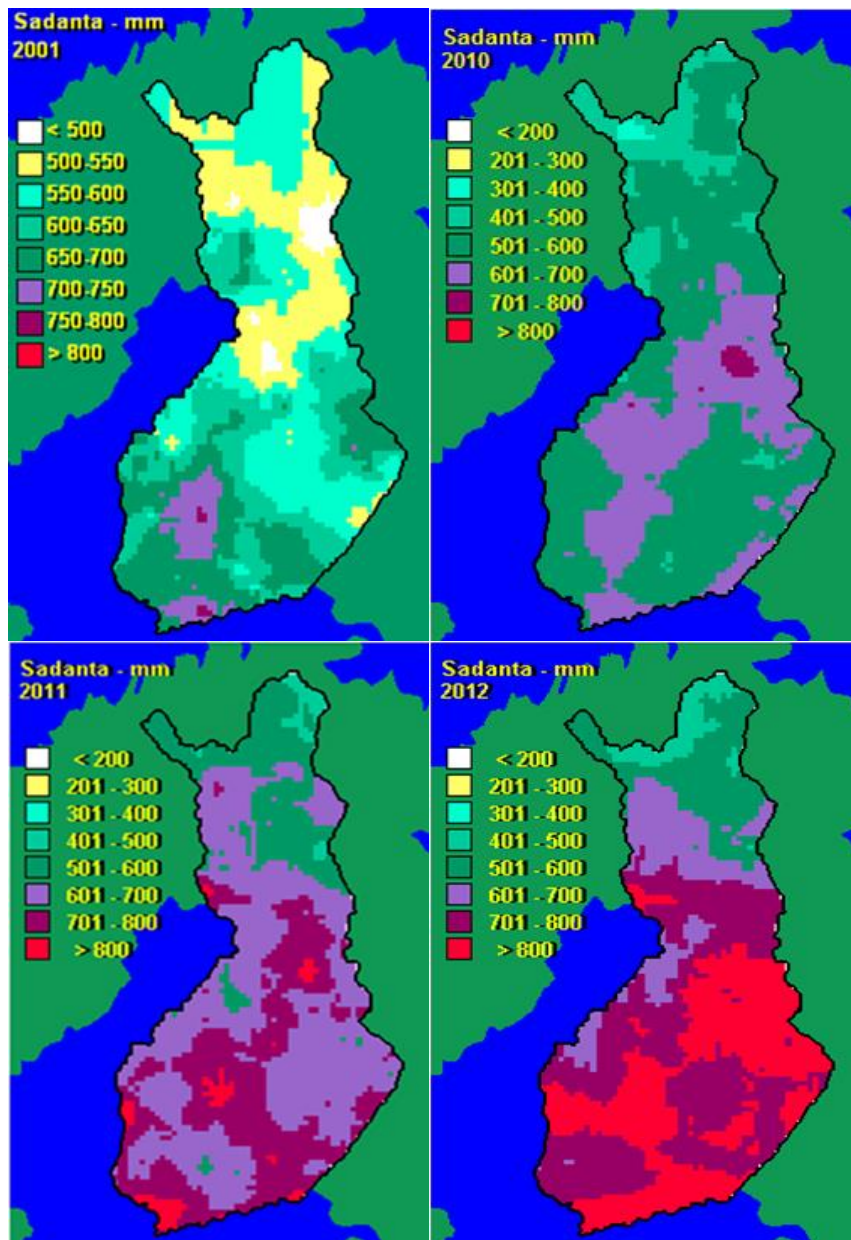
Kuvassa 18 on esitetty Kangaskosken (Rautjärvi, Simpele) Ilmatieteen laitoksen koamat kuukausisademäärät ajalta 1.1. -31.12.2012. Kangaskosken sademäärien keskiarvo oli keskimääräistä suurempi tarkasteluajanjakson aikana, 790 mm ja tieto vahvistaa Etelä-Karjalan sademäärien kasvua vuonna 2012. (Kaakkois-Suomen ELY 2013.)



KUVA 18. Kuukausisadanta Kangaskoskella (Ilmatieteenlaitos 2013)

Kuvassa 19 on esitetty Suomen ympäristökeskuksen sadantakartat vuodelta 2001, 2010, 2011 ja 2012. Sademäärien kasvua on havaittavissa koko Suomen alueella ja selkeästi myös Etelä-Karjalassa.

Rautjärven alueen sadanta on Suomen ympäristökeskuksen karttojen mukaan kohonnut vuodesta 2001 vuoteen 2012 mennessä selkeästi ja sadanta on ollut noin > 700 mm vuodessa.



KUVA 19. Sadantakartat (SYKE 2013)

Sadantamäärien kasvun lisäksi on muistettava, että metsät ovat tärkeä osa veden kiertokulkua ja ne ovat myös tehokkaita haihduttavia pintoja. Metsät puhdistavat vettä ja sadannan mukana metsään tulee esim. typpeä n. 10 kg/ha/ vuosi ja valun mukana sitä poistuu vain n. 1 kg/ha/vuosi. (Finér 2012, 12)

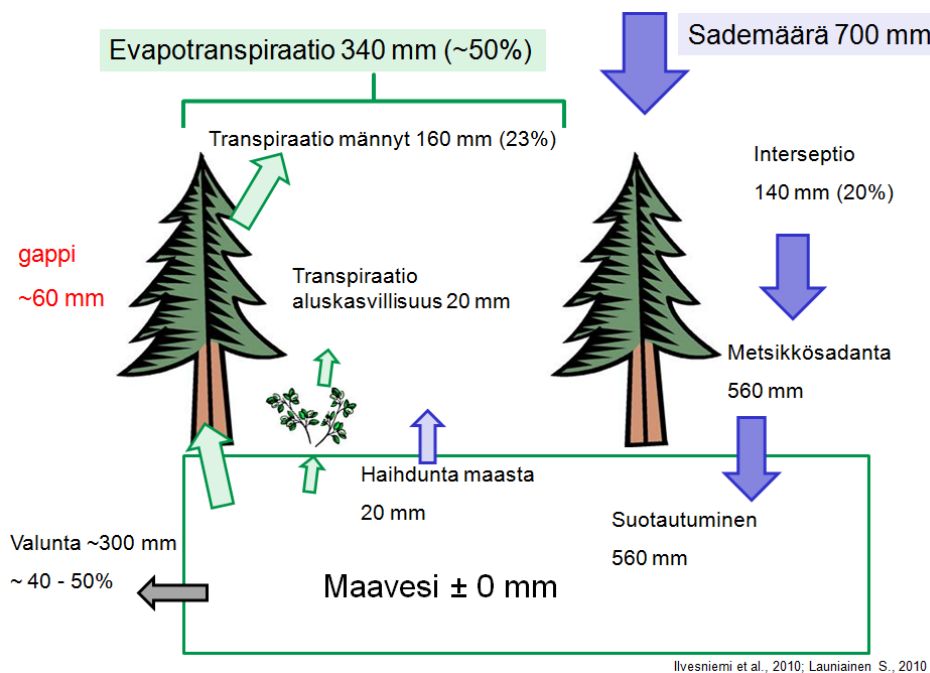
Männyn tarkkaa vedenkulutusta tai haihduntamäärä litroina vuorokaudessa ei voida arvioida tarkasti. Sateen tullessa vetenä on otettava huomioon männyn interseptio eli latvuspidentä ja haihtuminen. (Grönlund 2011, 37.) Kasviahidun eli transpiraati-

on osuus männyllä on noin 23 %. Metsien ja veden kiertokulkua (vesitasetta) voidaan laskea erilaisten mallinnusten avulla. Kuvassa 20 on esitetty mäntymetsän yhden vuoden vesitase.

Metsien ja veden kiertokulun vesitaseenkomponentit ovat:

Haihdunta = Sadanta - Valunta \pm Vesivaraston muutos

(Evapotranspiration = Precipitation – Runoff \pm Change in water storage, $ET = P - R \pm S$)



KUVA 20. Vesitase metsässä (Finér 2012, 6.)

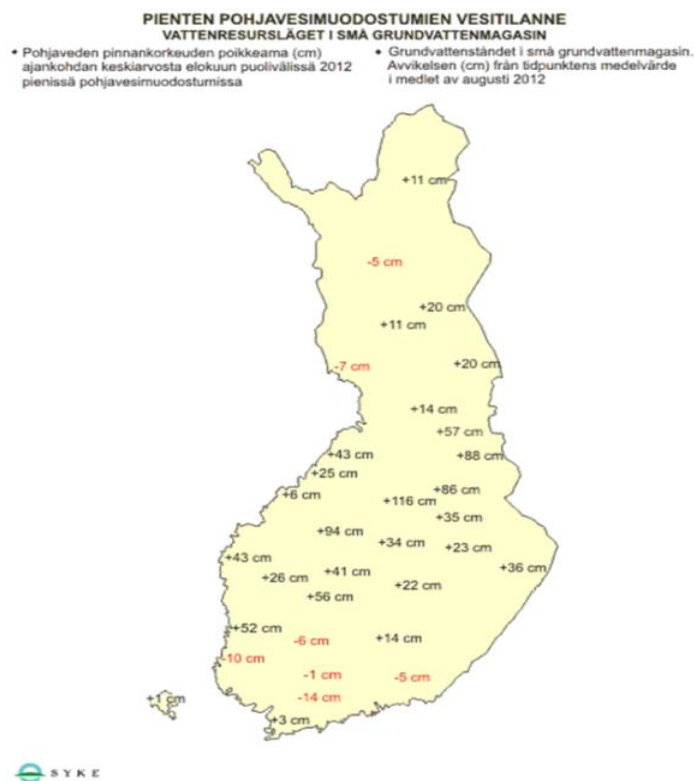
Pohjavesialueilla, joissa maaperä on yleensä hiekkaa tai soraa, n. 40 - 60 % alueelle tulevasta sadannasta muodostuu pohjavedeksi. Loppuosa sadannasta kuluu mm. kasvillisuuden käyttöön ja haihduntaan. (Rautanen 2013.)

Laikon alueelta on hävinnyt laaja-alaisesti puustoa ja kasvillisuuden aiemmin käyttämä vesi on päässyt muodostumaan pohjavedeksi. Tämä on voinut osaltaan vaikuttaa pohjaveden pinnan nousuun ja tätä kautta myös Laikonlampien vedenpinnan nousuun.

3.2.3 Vesistöjen vedenkorkeudet ja virtaama

Elokuussa 2012 Pohjanmaalla, Kainuussa sekä Vuoksen ja Kymijoen vesistöalueiden luoteisosissa ennen kuukauden puoliväliä saadut rankkasateet nostivat vedet harvinaisen korkealle. Myös Itä- ja Keski-Suomen järvissä vedenpinnat olivat märän kesän jälkeen edelleen erittäin korkealla. Elokuun lopussa Pielinen oli 75 cm ja Saimaa 65 cm 30 vuoden keskiarvoa korkeammalla. (SYKE 2012.)

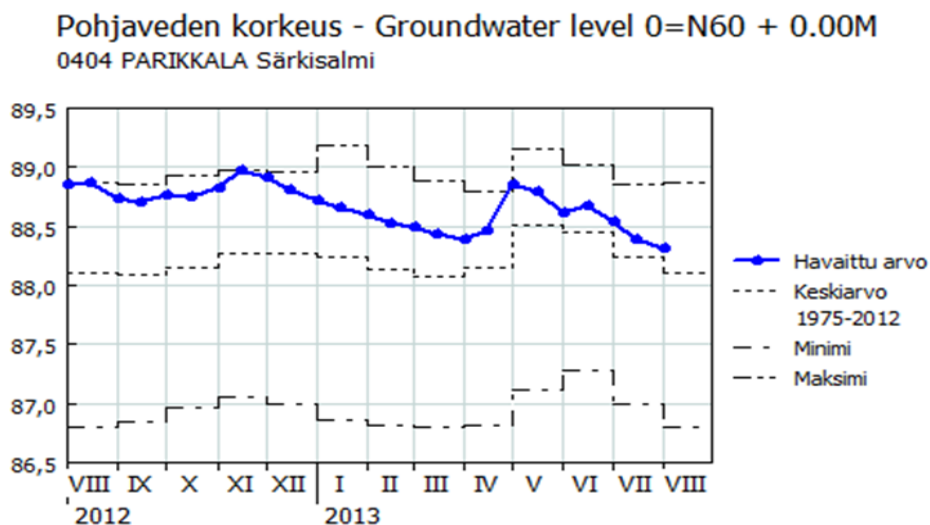
Kuvassa 21 on esitetty pienten pohjavesimuodostumien vesitilanne elokuussa 2012. Laikon alueen tarkkaa tilannetta ei voida nähdä kuvasta, mutta pohjaveden pinnankorkeuden poikkeamat noudattelevat samankaltaisia havaintoja kuin alueen asukkailta on saatu. Laikon alueen hydrogeologiset ominaispiirteet (pohjaveden virtausolosuhteet, mahdolliset orsivesikerrokset yms.) eivät ole tarkasti tunnettuja myöskään viranomais-ten taholla.



KUVA 21. Pienten pohjavesimuodostumien vesitilanne (SYKE 2012d)

Kuvassa 22 on Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen Särkisalmen (Parikkala) havaintopisteen mittaustulokset pohjaveden korkeuden muutoksista. Parikkalan, Ruokolahden, ja Simpeleen havaintopisteiden mittaustuloksia voidaan käyttää myös tarkastellessa

Laikon tilannetta. Pohjaveden korkeus on joiltakin osin selkeästi ylittänyt keskiarvohavainnot keväällä 2013 Parikkalassa.



KUVA 22. Pohjaveden korkeus (Kaakkois-Suomen ELY 2013)

3.2.4 Maa-ainesten ottaminen

Maa-ainesten ottaminen voi aiheuttaa pohjavesialueella muutoksia pohjaveden puhtaudessa. Suuret soranottomäärät alueella voivat lisätä esim. pintavesien pääsyä pohjaveteen. Pohjaveden pilaantumisriski voi kasvaa myös käytetyistä työkoneista ja liikenteestä. Pohjavesialueilla tapahtuvan maa-aineksen ottamista tulee valvoa riittävästi ja soranottoalueiden jälkihoito sekä maisemointi on tehtävä riittävän tehokkaasti.

Rautjärven kunta on tehnyt maa-aineslupapäätökset koskien Siito-Vuori Oy:tä. Siito-Vuori Oy:llä on Rautjärvellä Laikossa Laikkolampi 3:3 ja Laikonkangas 40:3 sijaitsevat soranottoalueet. Maa-ainesten ottaminen alueelta on alkanut Siito-Vuori Oy:n toimesta jo 1990-luvun alussa.

Siito-Vuori Oy:n lupapäätöksellä vuonna 2012 oli tarkoitus saada maa-ainesten ottaminen alueelta päätökseen ja alue lopullisesti maisemoitua. Ottamistoiminta oli tarkoitus tehdä alueen luoteispäädyssä, jossa ottaminen on ollut vielä kesken ja alue tältä osin maisemoimatta. Imatran seudun ympäristöviranomaisen lausunnossa todettiin, luvan kohteena olevan loppuoton, ja siihen liittyvän maisemoinnin oletettiin suojaavan pohjaveden laatua. Alueelta on lupaehtojen mukaisesti otettu vuosittain vesinäytteet,

joissa ei ole havaittu veden laadun huononemista ottamistoiminnan takia. Viimeisin vesinäyte on otettu 18.6.2013. (Rautjärven kunta 2013.)

Kaakkois-Suomen ELY-keskus on antanut asiasta kielteisen lausunnon 30.8.2012 liittyen Siito-Vuori Oy:n maa-aineksen ottolupapäätökseen. Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen lausunnossa 30.8.2012 ottotoiminnan tuli päättyä vuoden 2003 lopussa, pohjaveden suojelulle asetettuihin tavoitteisiin viitaten. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus on lausunnossaan esittänyt jo 31.10.2000, että maa-ainesten otto tulisi lopettaa mahdollisimman nopeasti ja jälkihoitotoimenpiteet alueen kunnostamiseksi aloittaa. Etelä-Karjalan Poski projektissa (pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen - Etelä-Karjalan loppuraportti, 2008) alue on luokiteltu maa-aineksen ottoon soveltumattomaksi alueeksi harjujen- ja pohjavedensuojeluun liittyvien riskien vuoksi. (Rautjärven kunta 2012.)

Siito-Vuori Oy:n soranottoalueet on maisemoitu osittain, mutta maisemointia ei ole toteutettu loppuun, koska soranottoalueella ei ole ollut toimintaa viimeisen vuoden aikana. Laikossa sijaitsevan soranottoalueen tarkkailukaivoista ei ole ollut saatavilla pohjaveden korkeuden mittaustuloksia. Soranottoalueen selkeää vaikutusta Laikon pohjaveden määrään tai Laikonlampien pinnakorkeuksien muutokseen ei voida todeta.

3.2.5 VR:n raideliikenne

VR:n raideliikenteen vaikutusta Laikonlampien tulvatilanteeseen ja mm. pohjaveden virtauksen teoreettiseen estämiseen on tarkasteltu Ratahallintokeskuksen julkaisemien raporttien selvitysten perusteella.

Etelä-Karjalan tasoristeysselvitysraportin (2011) rataosuudella Imatra–Kesälahti tavoitteena oli tarkistaa vuonna 1994 esitetyt ratkaisuvaihtoehdot nykyistä maankäyttöä ja liikennemääriä vastaaviksi sekä päivittää kohteiden kustannusarviot. Raideliikenteen määrä on Imatra–Parikkala-osuudella nykyään 29 junaa vuorokaudessa ja rataosuudella Parikkala–Säkäniemi 27 junaa vuorokaudessa. Rataosuuden nykyinen maksiminopeus on 140 km/h johtuen mm. rataosuudella olevista tasoristeyksistä. Selvitystyön yhteydessä tehtiin pohjavesitutkimuksia ja maastomittauksia. Maastotöillä selvitettiin mm. siltojen perustamisolosuhteita ja pohjaveden pinnan sijaintia. Luontoselvi-

tyksen on tehnyt alikonsulttityönä Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. (Liikennevirasto 2011, 22.)

Laikon kylän läheisyydessä noin kilometrin päässä sijaitsee Ilmeen tasoristeys. Maaperätutkimusten mukaan maaperä tasoristeyksen kohdalla on löyhää ja keskitiivistä hiekkaa. Maastokatselmuksessa on selvitetty luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisten suojeltujen luontotyyppien, vesilain 2 luvun 11 §:n tarkoittamien kohteiden (luonnon-tilaiset pienvedet), uhanalaisten luontotyyppien sekä muiden arvokkaiden luontokohteiden esiintyminen. (Ratahallintokeskus 2008, 18 - 19, 22.)

VR on tehnyt Kaakkois-Suomen rata-alueella myös riskikartoitusta liittyen radanpidosta aiheutuvaan pohjavesirisktiin, joka liittyy keskeisesti vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Riski vaarallisten aineiden kulkeutumisesta maaperään ja edelleen pohjaveeseen liittyy lähinnä onnettomuustilanteisiin ja säiliön rikkoutumisen seurauksena tapahtuvaan kemikaalin vuotamiseen ympäristöön. Ratahallintokeskus on valtion rata-verkon pohjavesialueiden riskienhallinnassa päävastuutaho. Yksityisraiteiden osalta vastuu on toiminnanharjoittajilla. Rautatiekuljetuksista vastaa liikennöitsijä (nykyisin VR Osakeyhtiö) ja Ratahallintokeskus suorittaa säännöllistä pohjaveden laadun seuranta useilla ratapiha-alueilla. Osa tarkkailuista on viranomaisen määrittämiä velvoitetarkkailuita ja osa tarkkailuista on Ratahallintokeskuksen omaehtoisia tarkkailuita. Pohjavesialueiden kohdekorttien tiedot on tallennettu Ratahallintokeskuksen Rata-purkkitietokantaan. (Ratahallintokeskus 2008, 16, 33.)

Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittämisraportin (Ratahallintokeskus 2008, 21) mukaan VR:n rataverkko kulkee 43 pohjavesialueen poikki tai pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä yhteensä 13 eri kunnan alueella Kaakkois-Suomessa. Pohjavesialueella tai pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä kulkevien rataosuuksien kokonaispituus on noin 100 kilometriä. Laikon alueen maaperää ja ympäröivä luonto on tarkasteltu I-vaiheen riskinarviossa. Laikon alue on saanut 60 riskipistettä, joka ei ole aiheuttanut jatkotoimenpiteitä. Riskipisteluvun ollessa alle 100 pohjavesialueesta ei laadita II-vaiheen riskinarviota. (Ratahallintokeskus 2008, 27, 59.)

Ratahallintokeskus on teettänyt kattavia raportteja VR:n raideliikenteen vaikutusten arvioinnin osalta ympäristöön, mm. maastotutkimusten ja pohjavesialueiden riskinar-

viointien myötä. On erittäin epätodennäköistä, että kasvanut liikennemäärä Imatra-Parikkala osuudella vaikuttaisi maaperään ja estäisi pohjaveden normaalia suotautumista maaperässä aiheuttaen Laikonlampien tulvatilanteen.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Laikossa järjestetyssä katselmuksessa asukkaiden ja viranomaisten osalta nousivat ympäristötekijöiden vaikutusten arviointi pohjavesialueella veden pinnankorkeuden nousemiseen Laikonlampien ja Laikonkankaan alueella opinnäytetyön tarkastelun aiheeksi. Selittävien tekijöiden etsiminen ja niiden vaikutusten arviointi on ollut erittäin haasteellista. Ympäristötekijöiksi valittujen myrskytuhojen, sadannan, vesistöjen vedenkorkeuden ja virtaaman, maa-ainesten ottamisen ja VR:n raideliikenteen vaikutusten arviointi perustuu suurelta osin lähdetietoihin ja niiden luotettavuuteen.

Selittäviksi ympäristötekijöiksi Laikonlampien paikalliseen pohjaveden määrän kasvamiseen näyttää olevan kaksi merkittävää tekijää: laajat myrskytuhot ja suuri sadanta alueella. Laikon pohjavesialue on kooltaan erittäin laaja-alainen ja vedentuottomäärältään runsas. Laikonlammit sijaitsevat Laikonkankaan ja pohjavesialueen keskellä, ympäristöä selvästi alempana ja ovat erittäin syviä lähdeperäisiä sekä laskuojattomia lampia. Rautjärven kunta ja Laikonkangas kokivat vuonna 2010 Asta- ja Veera myrskyjen seurauksena suuria metsätuhoja, ja lisäksi avohakkuiden määräksi arvioidaan alueella yli 560 hehtaaria metsää. Puuston häviämisen seurauksena sen aiemmin käytämä ja haihduttama vesi on muodostunut pohjavedeksi ja Etelä-Karjalan sadantamäärien ollessa vuonna 2012 keskimääräistä suurempia, on pohjaveden pinnan korkeus noussut.

LÄHTEET

Finér, Leena 2012. Vesi ja Metsä. WWW-dokumentti.

http://www.forestcluster.fi/sites/www.forestcluster.fi/files/vesi_2020_finer_2.pdf

Ei päivitystä. Luettu 17.8.2013.

Grönlund, Leila 2011. Metsämaan vesitaseen muutokset Suomessa ilmaston muuttuessa. Helsingin yliopisto. Metsätieteiden laitos. Pro gradu - tutkielma.

Höytämö, Jukka 2013. Tiedonanto. 14.7.2013. Vesistöinsinööri. Kaakkois-Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Ihalainen, Antti, Korhonen, Kari & Viiri, Heli, 2013. Sähköpostikeskustelut. 5.-6.8.2013. Tutkijat. Metsäntutkimuslaitos.

Jääskeläinen, Erkki 2013. Sähköpostikeskustelut 2.7- 5.8.2013. Alue-esimies. Etelä-Karjalan metsänhoitoyhdistys.

Kaakkois-Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013. Pohjavedenkorkeudet Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen alueella.

WWW-dokumentti. <http://wwwi3.ymparisto.fi/i3/tilanne/fin/pohjavesi/KAS.htm>

Päivitetty 22.6.2013. Luettu 25.6.2013.

Kaikkola, Helena 2013. Tiedonanto 27.4.2013. Ympäristöinsinööri. Imatran seudun ympäristöviranomaisen.

Kokkonen, Jaana 2013. Kuvamateriaali. Laikonlammit.

Liikennevirasto 2011. Etelä-Karjalan tasoristeysselvityksen päivitys

rataosuudella Imatra–Kesälahti, Ruokolahti, Rautjärvi ja Parikkala suunnitelmaraportti. WWW-dokumentti.

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/raportti_2011_etela-](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/raportti_2011_etela-karjalan_tasoristeysselvitys.pdf)

[karjalan_tasoristeysselvitys.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/raportti_2011_etela-karjalan_tasoristeysselvitys.pdf)

Ei päivitystä. Luettu 20.6.2013.

Liikennevirasto 2013. Pohjaveden hallinta alikulkupaikoilla. WWW-dokumentti.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lop_2013-

[01_pohjaveden_hallinta_web.pdf](#)

Ei päivitystä. Luettu 25.8.2013.

Maa- ja metsätalousministeriö 2013. SYKE ja Ilmatieteen laitos perustavat Tulvakeskuksen. WWW-dokumentti.

http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/tiedotteet/130517_tulvakeskus.html

Päivitetty 17.5.2013. Luettu 20.6.2013.

Maaseudun tulevaisuus 2013. Puumalassa muisteltiin 40 vuoden takaista myrskyä.

WWW-dokumentti [http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maaseutu/puumalassa-](http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maaseutu/puumalassa-muisteltiin-40-vuoden-takaista-myrsky%C3%A4-1.21457)

[muisteltiin-40-vuoden-takaista-myrsky%C3%A4-1.21457](#) Päivitetty 5.8.2012. Luettu

27.6.2013.

Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2013. Hakkuu. WWW-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=15445&lan=fi>

Päivitetty 20.6.2011. Luettu 25.6.2013.

Ratahallintokeskus 2008. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 9/2008. WWW-

dokumentti. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_2008-

[a9_rataverkon_pohjavesialueiden_web.pdf](#)

Ei päivitystä. Luettu 20.7.2013.

Rautanen, Heidi 2013. Tiedonanto 1.7.2013. Geologi. Kaakkois-Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Rautanen, Heidi & Tossavainen, Jyrki 2010. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma pohjavesille vuosille 2010–2015. Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 3 / 2010. WWW-dokumentti.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-065-9> Ei päivitystä. Luettu 19.05.2013.

Rautio, Juha 2013. Sähköpostikeskustelut 5.-6.8.2013. Maaseutuasiamies. Etelä-Karjalan maaseututoimi.

Rautjärven kunta 2009. Rautjärven kunnan vesihuollon kehittämisstrategia 2009 - 2013 ja vesihuoltohankkeiden avustamisperiaatteet. WWW-dokumentti.
http://www.hajavesi.fi/easydata/customers/hajavesi/files/kuntatieto/imatranseutu/rautjarvi_vesihuoltostrategia_km_2012.pdf. Ei päivitystä. Luettu 20.05.2013.

Rautjärven kunta 2010. Kokouskutsu asialista 06/2010. Tekninen lautakunta. WWW-dokumentti. 194.251.35.222/LiiteTiedostoNayta.asp?DokumenttiID=24164... Ei päivitystä. Luettu 18.7.2013.

Rautjärven kunta 2013. Pöytäkirja 1/2013. WWW-dokumentti.
kokoushallinta.rautjarvi.fi/DynRaut/kokous/201354.PDF
Ei päivitystä. Luettu 18.7.2013.

Rautjärven kylät 2013. Tervetuloa Rautjärven kylille. WWW-sivut.
<http://194.251.35.222/Kiinteasivu.asp?KiinteasivuID=2847&NakymaID=208>
Ei päivitystä. Luettu 14.07.2013.

Räikkönen, Tiina 2013. Pohjavesi vaatii huoltoa ja huomiota. Uutisvuoksi 7.7.2013, 8 - 9.

Soikkeli, Anne 2012. Myrskytuholeimikoiden suunnittelun ja korjuun parantaminen tulevaisuudessa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Suomen ympäristökeskus 2010. Polkuja pohjavesitiedon lähteille. WWW-dokumentti.
<http://www.syke.fi/download/noname/%7B96864A46-27D1-4DAD-B886-722AD402B31D%7D/28237> Ei päivitystä. Luettu 25.6.2013.

Suomen ympäristökeskus 2012a. Pohjavesi. WWW-dokumentti.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=414591&lan=FI> Päivitetty 26.6.2012.
Luettu 19.5.2013

Suomen ympäristökeskus 2012b. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. WWW-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=22133>
Päivitetty 26.6.2012. Luettu 25.8.2013

Suomen ympäristökeskus 2012c. Pohjavedensuojelu. WWW-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=480&lan=fi> Päivitetty 26.6.2012. Luettu 19.5.2013

Suomen ympäristökeskus 2012d. Vesitilanne kesäkuun lopussa 2012: Järvi-Suomessa vedet edelleen korkealla, Saimaan juoksutusta kasvatetaan. WWW-dokumentti. [http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Vesitilannekatsaukset/Vesitilanne_kesakuun_lopussa_2012_JarviS\(2483\)](http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Vesitilannekatsaukset/Vesitilanne_kesakuun_lopussa_2012_JarviS(2483))Ei päivitystä. Luettu 25.6.2013.

Suomen ympäristökeskus 2012e. Vesitilanne elokuun lopussa 2012: Vettä runsaasti Itä-Suomessa ja Kainuussa, suurten järvien pinnat pysyivät talveen saakka korkealla. WWW-dokumentti. [http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Vesitilannekatsaukset/Vesitilanne_elokuun_lopussa_2012_Vetta_r\(2560\)](http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Vesitilannekatsaukset/Vesitilanne_elokuun_lopussa_2012_Vetta_r(2560)) Ei päivitystä. Luettu 25.6.2013.

Suomen ympäristökeskus 2013. Sadanta vuonna 2001 ja 2010- 2012. WWW-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=409378&lan=fi&clan=fi>
Päivitetty 11.04.2012. Luettu 15.06.2013.

Tiilikainen, Tenho 2007. Hirmumyrskyn rytinää ja pauketta seurasi aavemainen hiljainen tovi 27.7.2007. Etelä-Saimaan artikkelitietokanta.

Vesilaki 587/2011. WWW-dokumentti. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587> Ei päivitystä. Luettu 2.8.2013.

Ympäristöministeriö 2013. Riskialttiiden pohjavesialueiden määrä kasvanut selvästi. WWW-dokumentti. [http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Riskialttiiden_pohjavesialueiden_maara_k\(16833\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Riskialttiiden_pohjavesialueiden_maara_k(16833))
Päivitetty 18.6.2013. Luettu 25.6.2013

KYSELYKAAVAKE

20.6.2013

Kyselykaavakkeen tarkoituksena on kerätä havaintoja, taustatietoa, mittaustuloksia liittyen Laikonkankaaseen ja Laikonlampiin. Alueeseen liittyvä tieto mm. vedenpinnankorkeudet äkilliset muutokset, tulvat, myrskyt, ovat tärkeitä tietoja.

Kaavakkeen voi postittaa mukana tullessa kirjekuoressa tai vastata myös sähköpostitse.

Kiinteistön osoite / omistaja / haltija _____

Kiinteistön ja talousrakennusten ikä _____

Tontin koko _____

Kuinka paljon *tämän hetkinen* tulva on nostanut mielestäsi vedenpinnankorkeutta _____

Havaintoja edellisestä/edellisistä tulvista

Minä vuonna/ vuosina ? _____

Ajankohta, kevät / syksy _____

Millaisia vaikutuksia vedenkorkeuteen tai rantaviivaan ? _____

Vahinkoja tontille, kiinteistölle, talousrakennuksille ? _____

Edelsikö tulvaa tai vedenkorkeuden nousua myrskyjä, vesisateita, muuta ?

Muita huomioita _____

LAIKON YHTEISMETSÄ
KONTIOLAMMENTIE 133
59100 PARIKKALA

MHY ETELÄ-KARJALA RY.

Kunta: 689 Rautjärvi

Kylä: 874

Tila: 1:0 LAIKON YHT METS

METSÄSUUNNITELMAKARTTA

05.08.2013

M: 689 644 001 1278,0 ha.

© Maanmittauslaitos, lupa nro 186/MML/13

Kp: 619126, 6809174 Karttalehti: M5322R

1:25000



Metsäsuunnitelmakartat

LAIKON YHTEISMETSÄ
KONTIOLAMMENTIE 133
59100 PARIKKALA

MHY ETELÄ-KARJALA RY.

Kunta: 689 Rautjärvi

Kylä: 874

Tila: 1:0 LAIKON YHT METS.

METSÄSUUNNITELMAKARTTA

05.08.2013

M: 689 644 001 1278,0 ha.

© Maanmittauslaitos, lupa nro 186/MML/13

Kp: 622179, 6804209 Kartalehti: M5324L

1:25000



Metsäsuunnitelmakartat

LAIKON YHTEISMETSÄ
KONTIOLAMMENTIE 133
59100 PARIKKALA

MHY ETELÄ-KARJALA RY.

Kunta: 689 Rautjärvi

Kylä: 874

Tila: 1:0 LAIKON YHT METS

METSÄSUUNNITELMAKARTTA

05.08.2013

M: 689 644 001

1278,0 ha.

© Maanmittauslaitos, lupa nro 186/MML/13

Kp: 621445, 680666 Karttalehti: M5324L

1:25000

