



TURUN SEUDUN TEKOPOHJAVESIHANKE
LUONTOSELVITYKSET JA
SEURANTATUTKIMUKSET 2005

TURUN SEUDUN TEKOPOHJAVESIHANKE
LUONTOSELVITYKSET JA
SEURANTATUTKIMUKSET 2005

**TURUN SEUDUN TEKOPOHJAVESIHANKE
LUONTOSelvITYKSET JA SEURANTATUTKIMUKSET 2005**

Turun Seudun Vesi Oy:n julkaisu 2/2005

Toteuttaja: Suomen Luontotieto Oy

Julkaisija: Turun Seudun Vesi Oy

Toimittaja: Aki Artimo

Kannen kuva: Punakämmekkä Oripään Myllylähteellä / Tuuli Lunnas

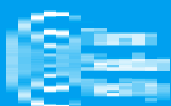
Taitto ja grafiikka: Laura Suhonen

ISBN:

ISSN: 1459-0611

Painopaikka: Karhukopio, Turku 2005

Julkaisua voi tilata lisää osoitteesta Maariankatu 1, 20100 Turku. Julkaisu ja tähän liittyvät kartat ovat luettavissa ja tallennettavissa Turun Seudun Vesi Oy:n internetsivulta www.turunseudunvesi.fi



Sisällysluettelo

Tiivistelmä	5
1 JOHDANTO	6
2 IMEYTYSALUEIDEN LINNUSTOSELVITYS 2004	7
<i>FM Jyrki Oja</i>	
3 IMEYTYSALUEIDEN KASVILLISUUS	13
<i>FM Tuuli Lunnas</i>	
4 HARJUSINISIPI.....	29
<i>FM Jyrki Oja, fil.yo Ari Karhilahti</i>	
5 LÄHDESARA	31
<i>FM Tuuli Lunnas</i>	
6 PUNAKÄMMEKKÄ	46
<i>FM Tuuli Lunnas</i>	
7 HARJUKELTALIEKO	47
<i>FM Tuuli Lunnas</i>	
8 YHTEENVETO	48
Lähteet ja kirjallisuus	51
Asiantuntijat	52
Liitteet	53



Tiivistelmä

Turun Seudun Vesi Oy on valmistellut ratkaisuksi Turun alueen vesihuoltoon tekopohjaveden valmistusta. Tekopohjavesihanke saa raakavetensä Kokemäenjoesta Loimijoen haaran yläpuolelta. Raakavesi esikäsitellään mekaanisesti Huittisissa ja pumpataan eteenpäin tekopohjavesilaitokselle Virttaankankaalle. Laitoksella vesi imeytetään maaperään sadettamalla ja muodostunut tekopohjavesi otetaan käyttöön pohjavesikaivojen avulla.

Turun Seudun Vesi Oy laaditti v. 2002 tutkimusohjelman, jonka tavoitteena on seurata Virttaankankaan alueella sijaitsevilla imeytysalueilla tapahtuvan koeimeytyksen vaikutuksia alueen luonnonarvoille. Seurannassa noudatetaan Suomen ympäristökeskuksen ohjeita. Seuranta on jatkettu yhtäjaksoisesti vuosittain vuodesta 2002 ja ensimmäisiä alustavia tuloksia koeimeytysten vaikutuksista alueen luontoarvoihin saatiin v. 2004.

Suomen Luontotieto Oy kartoitti tekopohjavesihankkeen toiminta-alueen keskeiset luonnonarvot edellisvuosien tapaan myös v. 2005. Luontoselvitykset käsittivät Virttaankankaan toiminta-alueen linnuston, kasvillisuuden ja sekä alueella esiintyvän uhanalaisen lajiston inventoinnin. Virttaankankaan imeytysalueilta tehtiin seurantaohjelman mukainen kasvillisuuden yksityiskohtainen kartoitus ruutukartoitusmenetelmää käyttäen. Uhanalaisista lajeista tehtiin lajikohtaiset selvitykset lähdealueiden putkilokasvilajeista sekä harjusiinivestä. Maastokartoituksen lisäksi arvioitiin uudelleen hankkeen vaikutuksia kyseisten lajien elinmahdollisuuksiin.

Virttaankankaan lintulajistossa näkyy hyvin harjulaajien runsas esiintyminen. Toiminta-alueen huomionarvoista linnustoa edustavat seuraavat lajit: metso, kehrääjä, palokärki, kangaskiuru, ja pikkulepinkäinen, jotka kaikki ovat myös EU:n Lintudirektiivin liitteen I lajeja. Hankkeen vaikutuksia toiminta-alueen pesimälinnuston huomionarvoiseen lajistoon arvioitiin lajikohtaisesti. Hankkeen ei todettu merkittävästi heikentävän alueen direktiivilinnuston elinmahdollisuuksia. Systemaattisesta havainnoinnista huolimatta alueelta ei löytynyt harjusiiniviä eikä muitakaan Säkylänharjun uhanalaisia selkärangattomia (ruususiipisirkka, palosirkka) tavattu toiminta-alueella. Tällä hetkellä palosirkalle ja/tai ruususiipisirkalle sopivaa elinympäristöä ei ole Virttaankankaan imeytysalueilla tai niiden läheisyydessä. Harjusiinivelle sopivaa kangasajuruohokasvustoa alueen länsiosassa on jonkin verran.

Lähdesarapopulaation sekä punakämmekäpopulaation seuranta jatkettiin Alastaron ja Oripään Myllylähteillä ja muidenkin esiintymien nykytila selvitettiin. Suuria populaatiokoon muutoksia ei kummallakaan lajilla todettu eikä hankkeella ole merkittäviä vaikutuksia lajien elinmahdollisuuksiin alueella. Seurantaohjelmaa jatketaan alueella myös tulevana vuosina systemaattisesti niin eläimistön kuin myös kasvillisuuden osalta. Vaikutuksia seurataan sekä Virttaankankaan harjualueella että harjua reunustavilla luontoarvoiltaan merkittävillä alueilla.

1 JOHDANTO

Turun seudun vesihuollossa on ollut kuivien kausien aiheuttamia ongelmia, jolloin veden vähäinen virtaaminen ja lämpimyyden muodostavat otolliset olosuhteet leväkukintojen syntymiselle. Tämä johtaa siihen, että aika ajoin suuri osa käytössä olevasta raakavedestä on talousveden valmistukseen sopimatonta.

Turun Seudun Vesi Oy on valmistellut ratkaisuksi vesihuoltoon tekopohjaveden valmistusta. Tämä tekopohjavesihanke saa raakavetensä Kokemäenjoesta Loimijoen haaran yläpuolelta. Vesi johdetaan pumppaamorakennukseen, josta se pumpataan esikäsittelyyn. Raakavesi esikäsitellään mekaanisesti Huittisissa ja pumpataan eteenpäin tekopohjavesilaitokselle Virttaankankaalle. Laitoksella vesi imeytetään maaperään sadettamalla ja muodostunut tekopohjavesi otetaan käyttöön pohjavesikaivojen avulla. Tekopohjavesilaitokselta vesi virtaa painovoimaisesti siirtoputkea pitkin Turun Saramäkeen rakennettavaan kalliosäiliöön. Saramäen säiliöstä vesi johdetaan osakaskuntiin ja niiden verkostojen kautta edelleen käyttäjille (Turun Seudun Vesi Oy:n nettisivut www.turunseudunvesi.fi/hanke.htm).

Laki ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (267/199 ja 268/199) edellyttävät, että tekopohjavesihankkeen ympäristövaikutukset selvitetään ennen rakentamispäätöstä. Ympäristövaikutusten arviointiin kuuluu selvittää hankkeen vaikutukset mm. maaperään, vesiin, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen.

Tekopohjavesihankkeen koeimeytyksiä varten alettiin kasvillisuutta seurata Virttaankankaan tekopohjavesialueella vuonna 2000. Kasvillisuuden seuranta varten selvitettiin koko tekopohjavesialueen ja imeytysalueiden kasvillisuuden nykytila. Imeytysalueiden kasvillisuus selvitettiin satunnaisesti sijoitettujen näytealojen avulla menetelmällä, joka on myöhemmin toistettavissa. Seuranta on toteutettu vuosittain ja samaa menetelmää käytettiin myös kesällä 2005 tekopohjavesialueella toteutetussa kasvillisuuden seurannassa.

Turun Seudun Vesi Oy laati vuonna 2002 tutkimusohjelman, jonka tavoitteena on seurata Virttaankankaan Natura 2000-alueella sijaitsevilla imeytysalueilla tapahtuvan koeimeytyksen vaikutuksia Natura-luonnonarvoille. Seurantamenettelyn avulla seurataan koeimeytyksen vaikutuksia vuosittain Natura-alueella sijaitsevilla koeimeytysaloilla. Seurannassa noudatetaan Suomen ympäristökeskuksen ohjeita (Airaksinen ja Karttunen 1998).

Suomen Luontotieto Oy sai tehtäväkseen kartoittaa Virttaankankaalla sijaitsevan tekopohjavesihankkeen toiminta-alueen keskeiset luontoarvot. Luontoselvityksissä inventoitiin Virttaankankaan pesimälinnusto linjalaskentamenetelmän avulla. Virttaankankaan imeytysalueilla tehtiin kasvillisuuden yksityiskohtainen kartoitus tulevan seurannan pohjaksi. Virttaankangasta vaikutuspiirissä olevilta lähteiltä selvitettiin uhanalaisen putkilokasvillisuuden nykytila. Vakiomenetelmin toistetun seurannan kohteena on lähdesara ja punakämmekkä. Varsinaiselta toiminta-alueella seurataan harjukeltaliekoesiintymän kehitystä. Muiden uhanalaisten lajien osalta selvitettiin kyseisten lajien esiintyminen hankkeen vaikutuspiirissä. Tällaisia lajeja ovat liito-orava, harjunsinisiipi, palosirkka ja ruususiipisirkka.

2 PESIMÄLINNUSTO

2.1 Imeytysalueiden linnustoselvitys

2.1.1 Aineisto ja menetelmät

Imeytysalueiden pesimälinnusto selvitettiin kartoituslaskentamenetelmää (mm. Koskimies ja Väisänen, 1998) käyttäen. Kartoituslaskenta on vakiomenetelmä ja perustuu (kuten muutkin pesimälinnuston laskentamenetelmät) lintujen reviirikäyttäytymiseen. Kullakin laskentakerralla karttapohjalle merkitään kaikki pesivää paria osittavat havainnot. Pesivää paria osoittavia reviirihavaintoja voivat laulun lisäksi olla mm. reviirikahakat, pesimiskäyttäytyminen (kuten varoittelu), pesät ja pienet maastopoikaset. Pesintäkauden loputtua laskentakartat yhdistetään ja kunkin koiraan (parin) havaintopisteistä muodostuu kartalle havaintorykelmä, joka tulkitaan reviiriksi.

Kartoituslaskenta suoritettiin aamuisin klo 3.30-8.00 välisenä aikana. Kylminä aamuina laskenta aloitettiin vasta kun aurinko oli selvästi noussut ja lintujen lauluaktiiviteetti oli kohonnut. Yhteensä laskentakertoja oli 4 ja ne jakaantuivat 1.5.-20.6. väliselle ajalle. Kaikkia ruutuja ei laskettu samana päivänä ja osa ruuduista laskettiin linjalaskennan yhteydessä. Kahdentoista laskentaruudun koko vaihteli 1 ha molemmin puolin. Näiden laskentaruutujen lisäksi Natura-alueelta inventoitiin kaksi hehtaarin kokoista vertailualueutta, jotka oli valittu satunnaisotoksella. Vertailualueet valittiin kuitenkin siten että ne mahdollisimman tarkasti olisivat samantyyppistä ympäristöä kuin koeimeytysalueen ruudut. Vertailualueiden ja imeytysalueiden keskipisteiden koordinaatit on esitetty liitteessä __. Tutkimusalue ja imeytysruudut on esitetty kartassa__.

2.1.2 Laskentatulokset

Virtaankankaan länsiosan imeytysalueita lukuun ottamatta kartoitettavat imeytysalueet sijaitsivat harvapuustoisessa tasakasvuisessa harjumännikössä, jossa pensaskerrosta tai rehevämpää aluskasvillisuutta ei esiintynyt. Lintujen havainnoinnin kannalta alue oli optimaalista ja esim. tarkan laulupaikan sijoittaminen kartalle oli helppoa.

Lajin todettiin pesivän imeytysalueella, mikäli reviirihavaintoja tehtiin kahdella laskentakerralla laskenta-alueella. Ruudun reunoilla tehdyt havainnot tulkittiin ruudulla pesiviksi, mikäli

Taulukko 1. Imeytysalueiden linnusto parimäärineen.

LAJI	S100	200	201	202	300	301	302	303	400	401	S500	500	501	502	V1	V2
Metsäkirvinen			1			1						1			1	
Kulorastas								1								1
Laulurastas										1						
Leppälintu								1				1				
Pajulintu		1	1			1										
Harmaasieppo							1								1	
Peippo				1		1			1			1		1	1	1

parin reviirin tulkittiin ulottuvan imeytysalueelle. Melkoinen osa havainnoista oli pesähavainnoja, sillä pesien löytäminen emoja seuraamalla on tämän tyyppisessä maastossa helpompaa. Imeytysalueilla ja kahdella vertailualueella pesivä linnusto parimäärineen on esitetty taulukossa 1.

2.1.3 Tulosten tulkinta

Imeytysalueiden linnusto on niukkalajista ja tiheydeltään harvaa. Lintujen reviirit ovat poikkeuksellisen suuria ja esim. peipolla normaaliin kangasmetsään verrattuna moninkertaisia. Imeytysalueet ovat niin pieniä (1-2 ha), että linnuston tiheyden laskeminen on niiltä aineiston pienyyden vuoksi epätarkkaa. Yhteensä imeytysalueiden pinta-ala on noin 17 ha ja niillä pesii 17 lintuparia, joten linnuston tiheys on noin 100 paria/km². Imeytysalueiden pesimälinnuston lajimäärä on hyvin pieni, vain 7 lajia. Todellisuudessa lajimäärä on jonkin verran suurempi, koska imeytysalueet kuuluvat ainakin korpin, metson, kangaskiurun ja mahdollisesti myös muiden hyvin laajan reviirin omaavien lajien elinpiiriin. Nämä lajit kasvattavat myös jonkin verran linnuston tiheyttä.

Verrattaessa imeytysalueiden kartoituslaskentamenetelmällä saatua linnuston tiheysarvoa linjalaskentamenetelmällä koko alueelta saatua tiheysarvoon havaitaan tiheysarvon olevan jonkin verran pienempi (152 paria/km²). Imeytysalueiden linnuston pienempi tiheys selittyy alueelle ripustettujen linnunpönttöjen sijainnilla. Linjalaskentareitti kulkee pitkän matkan pönttölinjaa pitkin ja se poimii aineistoonsa pönttölintuja hyvin tehokkaasti. Linjalaskentamenetelmän avulla havaittu lajimäärä on luonnollisesti paljon suurempi, koska linja kulkee huomattavasti suuremman alueen poikki ja poimii tehokkaammin yksittäispesijöitä havaintoaineistoon.

2.2 Toiminta-alueen linnustaselvitys

2.2.1 Aineisto ja menetelmät

Koko toiminta-alueen linnusto selvitettiin linjalaskentamenetelmän avulla (Koskimies 1988). Linjalaskentamenetelmä on otantamenetelmä, joka kuten kaikki muutkin pesimälinnuston laskentamenetelmät, perustuu lintujen reviirikäyttäytymiseen. Linjalaskenta on yhden käyntikerran menetelmä, joka on standardoitu ja on siten helposti toistettavissa. Laskenta suoritetaan yleensä suoraviivaisella reitillä. Reitillä kulkiessa erotetaan toisistaan pääsarka, joka ulottuu 25 m kulkureitin molemmille puolille sekä apusarka, joka ulottuu pääsaran ulkopuolelle niin kauas kuin havaintoja voidaan tehdä. Pääsaran ja apusaran havainnot merkitään erikseen muistiin. Laskentareitti kuljetaan hitaasti havainnoiden (n. 60 min/km). Havaintoaineistoa käsiteltäessä saadaan pääsaralta laskettua suoraan pinta-alan perusteella linnuston tiheys. Myös apusaran havainnoista voidaan laskea lajikohtaisia tiheyksiä, kunhan vain käytetään lajikohtaisia korjauskertoimia. Korjauskertoimien laskeminen perustuu siihen olettamukseen, että lintujen havaittavuus laskee lineaarisesti etäännyttäessä laskentalinjasta. Linjalaskentamenetelmän tehokkuus on noin 60 % eli yhdellä käyntikerralla havaitaan noin 60 % alueella pesivistä lintupareista. Virtaankankaalla, jossa havaintolosuhteet ovat erinomaiset, tehokkuus lienee selvästi suurempi.

Tulokset

Toiminta-alueen linjalaskentareitti on esitetty kartassa 1. Taulukossa 2 on esitetty pääsaralla havaitut lintulajit parimäärineen ja lajikohtainen tiheysarvio.

Taulukko 2. Linjalaskennassa pääsaralla havaitut linnut parimäärineen.

LAJI	PARIMÄÄRÄ	PARIA /KM ²
Metso	1	2,8
Käki	1	2,8
Kangaskiuru	1	2,8
Metsäkirvinen	4	11,4
Kulorastas	3	8,5
Laulurastas	1	2,8
Räkättirastas	1	2,8
Pensastasku	1	2,8
Leppälintu	3	8,5
Talitiainen	1	2,8
Pajulintu	11	31,0
Harmaasieppo	3	8,5
Kirjosieppo	5	14,4
Peippo	18	50,0
Yhteensä 14 lajia	54 paria	152 paria

Tulosten tulkinta

Linjalaskennassa pääsaran havainnoista saatu linnuston tiheys edustaa tyypillistä hyvin karujen kankaiden linnuston tiheyttä. Suomalaisessa havumetsässä linnuston tiheys on yleensä noin 200-400 paria/km². Lehtoalueilla ja kosteikkojen reunamilla linnuston tiheys saattaa olla jopa 1000 paria/km². Virttaankankaan linjalaskentatuloksissa näkyy hyvin harjulajien runsas esiintyminen. Kangaskiurun, leppälinnun ja kulorastaan tiheys on suuri, kun taas havumetsien peruslajien eli pajulinnun ja peipon tiheys jää pieneksi. Aineistossa näkyy hyvin myös alueelle asetettujen linnunpönttöjen merkitys kololintujen pesimäpaikkoina. Ensimmäisissä linnustoselvityksissä kololinnut lähes puuttuivat alueen pesimälinnustosta, mutta nyt kirjosieppo on alueen kolmanneksi runsain pesimälintu. Havumetsien peruslajistoon kuuluvat tiaiset puuttuvat alueelta lähes kokonaan, linnunpönttöistä huolimatta. Erikoinen linjalaskentareitille osunut lintu on pensastasku, joka on pesinyt lähes vuosittain alueen keskiosan hakkuuaukealla. Samalla aukealla pesii myös pikkulepinkäinen, jota ei kuitenkaan havaittu linjalaskennassa.

Huomionarvoinen pesimälinnusto

Toiminta-alueella pesivien huomionarvoisten lajien reviirit on esitetty kartassa no . Karttaan merkitty piste on joko oletettu reviirin keskipiste tai löydetty pesäpaikka. Metson kohdalla piste edustaa yksittäisen koiraan havaintopaikkaa.

EU:N Lintudirektiivin (Council Directive 79/409/ETY) liitteen I mukaiset pesimälajit

Metso (Tetrao urogallus) 1 pari

Linnustoselvityksen ja muiden selvitysten yhteydessä tehtiin Virttaankankaalla poikkeuksellisen vähän metsohavaintoja. Ainoa metsohavainto koski vanhaa koiraslintua, joka viihtyi toiminta-alueen länsipään harjuselänteiden reunalla. Alueen metsokanta on kuitenkin todennäköisesti havaittua suurempi, sillä lajin talvisia ruokailujätöksiä löytyi myös alueen muista osista. Tosin myös jätöksiä löytyi aiempia vuosia vähemmän. Selvityksen perusteella alueella asustaa 1-2 metsoparia. Muina inventointivuosina alueelta on tehty myös poikuehavaintoja. Virttaankankaalla saattaa olla merkitystä myös lähiseutujen metsojen talvisena ruokailualueena, sillä alueella on melko paljon metsojen suosimia hakomismäntyjä.

Arvio tekopohjavesihankkeen vaikutuksista:

Hanke tuo mukanaan jonkin verran häiriötä, mutta sillä tuskin on vaikutusta Virttaankankaan metsopopulaation elinvoimaisuuteen. Suunniteltu maankäyttö (imeytysalueet) koskee vain pientä osaa koko alueen pinta-alasta, joten metson elinalueen pieneneminen on marginaalista.

Kehrääjä (Caprimulgus europaeus) 4 paria

Hankalasti inventoitava laji, jonka pesimäkanta selvitettiin lajikohtaisella inventoinnilla. Lajin reviiri on laaja ja linnut saattavat liikkua pesimäaikaanakin kilometrien päähän pesäpaikasta. Havainnot laulavista linnuista keskittyivät kuitenkin melko pienelle alueelle toiminta-alueen pohjoisreunalle. Lintujen reviirejä yritettiin paikallistaa myös lauluatrapin avulla, jolloin saatiin myös hiljaiset, ilmeisesti jo pesimään asettuneet linnut ääneen.

Pesiväksi parimääräksi tulkittiin kolme paria, mutta todellinen parimäärä saattaa olla jopa kaksinkertainen. Kolme havaittua reviiriä sijaitsivat kuitenkin pääosin toiminta-alueen sisäpuolella, kun taas muut ääntelyhavainnot sijaitsivat alueen länsipuolella, Porsaanharjun reunamilla (2-3 ääntelevää lintua) ja moottoriradan ympäristössä (1 ääntelevä lintu). Kehrääjiä havainnoitiin yhteensä kahtena yönä ja jonkin verran käytettiin aikaa myös pesien etsimiseen. Pesiä, joita on erittäin vaikea havaita, ei kuitenkaan löytynyt.

Arvio tekopohjavesihankkeen vaikutuksista:

Tekopohjavesihankkeella ei ole vaikutusta kehrääjän elinmahdollisuuksiin alueella. Lajin reviirit ovat yleensä hyvin suuria ja laji saalistaa laajalla alueella. Tekopohjaveden tekemiseen vaadittava maa-alue vie vain murto-osan lajille sopivasta pesimämaastosta, joten reviirien pieneneminenkään ei ole ongelma.

Palokärki (Dryocopus martius) 1 pari

Virttaankankaan toiminta-alue kuuluu vähintään yhden palokärkiparin reviiriin. Laji hakkaa pesäkolonsa yleensä kookkaaseen haapaan, mutta joskus myös mäntyyn tai muihin puihin. Toiminta-alueella ei pesäpuuksi sopivia paksurunkoisia puita ole, muutamaa mäntyä lukuun ottamatta. Palokärki on lahopusidonnainen laji, joka kylläkin käyttää ravinnokseen myös muurahaisia. Pystyssä olevan lahopuun lisäksi palokärki käyttää ravinnonhankinnassaan hyväkseen lahokantoja ja kekomuurahaisten pesiä. Virttaankankaalla palokärjen jälkiä näkyy erityisesti myrskytuhoalueen lahoavissa kannoissa. Pystyssä olevaa lahopuuta on toiminta-alueella erittäin vähän ja myös kekomuurahaisten pesiä on niukasti. Palokärjen talvisia ruokailujälkiä näkyi muutamissa tutkimusalueen muurahaiskeoissa. Alueella havaittu palokärki pesi luultavasti Säkyläntien eteläpuolella (lähellä Alastaron Myllylähdettä), josta useimmat äänihavainnot tehtiin.

Arvio tekopohjavesihankkeen vaikutuksista:

Tekopohjavesihankkeella ei ole vaikutusta palokärjen elinmahdollisuuksiin alueella. Lajin reviirit ovat yleensä hyvin suuria ja laji liikkuu laajalla alueella. Lajille sopivia pesäpuita ei tutkimusalueella ole, joten suunniteltu maankäyttö ei uhkaa lajin pesimistäkään.

Kangaskiuru (Lullula arborea) 5 paria

Kangaskiuru on aukkoisten kallio- ja harjumänniköiden laji, jonka levinneisyys Suomessa rajoittuu Etelä-Suomeen. Valoisat harjumänniköt ovat lajin alkuperäisintä elinympäristöä, vaikka nykyisin melkoinen osa kangaskiuruista pesii hiekkakuopissa ja muissa ihmisen luomissa ympäristöissä, kuten teollisuusalueilla jne. Laji voi pesiä myös hakkuuaukeilla, kunhan vain ympäristössä on kuivia avoimia mäntymetsiä tai avokallioita. Säkylänharjulla-Virttaankankaalla kangaskiurun pesimäkanta on poikkeuksellisen suuri ja kanta lienee Suomen tiheimpiä. Alueen pesimäkanta on pysynyt kaikkina tutkimusvuosina samanlaisena ja erot vuosien välillä johtuvat pesäpaikkojen muuttumisesta. Joinain vuosina suurin osa linnuista pesii toiminta-alueen sisäpuolella ja joinain vuosina tilanne on päinvastainen. Lajille sopivaa pesimäympäristöä on alueella runsaasti.

Kangaskiurun reviiri on suuri ja pesimäaikaankin linnut kulkevat laajalla alueella. Mikäli alueen ympäristö säilyy muuttumattomana, pesät sijaitsevat kuitenkin vuodesta toiseen samoilla alueilla (muutamien satojen metrien säteellä). Virttaankankaalla kangaskiuru suosii selvästi hakkuuaukeiden ja muiden avoimien alueiden reunoja. Laji pesii myös moottorita-alueella.

Arvio tekopohjavesihankkeen vaikutuksista:

Tekopohjavesihankkeella ei ole vaikutusta kangaskiurun elinmahdollisuuksiin alueella. Lajin reviirit ovat yleensä hyvin suuria ja pesäpaikaksi sopivia puoliavoimia alueita on alueella runsaasti. Tekopohjaveden tekemiseen vaadittava maa-alue vie vain murto-osan lajille sopivasta pesimämaastosta, joten reviirin pieneneminenkään ei ole ongelma.

Pikkulepinkäinen (Lanius collurio) 1 pari

Pikkulepinkäinen on puoliavoimien, lämpimien pensaikkomaiden lintu, joka pesii myös hakkuuaukeilla. Virttaankankaalla laji pesii alueen eteläosan hakkuu-/myrskytuhoalueella yhdessä pensastaskun kanssa.

Arvio tekopohjavesihankkeen vaikutuksista:

Tekopohjavesihankkeella ei ole vaikutusta pikkulepinkäisen elinmahdollisuuksiin alueella. Laji on herkkä häirinnälle erityisesti pesinnän alkuvaiheessa, mutta nykyinen pesimäpaikka sijaitsee etäällä suunnitelluista imeytysalueista.

Muu huomionarvoinen pesimälinnusto

Käki (Cuculus canorus) 2-3 paria

Käki kuuluu harjumetsien peruslinnustoon ja Virttaankankaalla pesinee vuosittain 1-3 käki-paria. Lajin pesimämahdollisuuksia on huomattavasti lisännyt alueelle tutkimustarkoitusta varten asennetut leppälinnunpöntöt. Käki on kansallisessa uhanalaistarkastelussa (Rassi ym. 2001) luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT lajiksi).

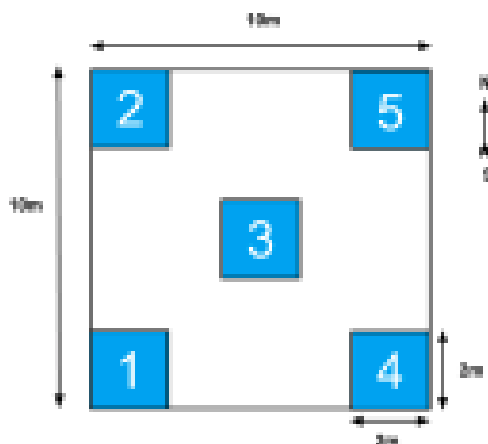
Pensastasku (Saxicola rubetra) 1 pari

Toiminta-alueen eteläosan hakkuu/myrskytuhoalueella on vuosittain pesinyt 1-2 pensastaskuparia. Laji on tyypillinen avomaiden lintu, joka pesii myös hakkuuaukeilla. Pensastasku on kansallisessa uhanalaistarkastelussa (Rassi ym. 2001) luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT lajiksi).

3 IMEYTYSALUEEN KASVILLISUUS

3.1 Aineisto ja menetelmät

Virtaankankaan toiminta-alue on suuruudeltaan noin 500 ha ja sillä on 14 imeytysaluetta, jotka yhteensä kattavat noin 18 ha. Imeytysalue 401 perustettiin vuonna 2004, joten sen kohdalla inventointituloksia on vasta vuosilta 2004 ja 2005. Imeytysaluetta 400 siirrettiin 2005 etelämmäksi, joten siitäkin on inventointitulos vain vuodelta 2005. Kesällä 2002 imeytysalueille perustettiin näytealoja kasvillisuuden tarkempaa selvitystä ja myöhempää seuranta varten. Näytealat ovat yhden aarin suuruisia ja niitä sijoitettiin yksi näyteala/hehtaari. Yhteensä näytealoja on perustettu 16 kpl ja ne sijoitettiin imeytysalueille satunnaisesti pohjois-etelä -suuntaisesti. Jokaiseen näytealaan perustettiin lisäksi viisi 4 m²:n suuruista koealaa kenttä- ja pohjakerroksen analyysiä varten (kuva 1). (Turun Seudun Vesi 2003). Näytealat on merkitty maastoon alan keskelle sijoitetulla puisella paalulla, johon on sidottu punainen merkinauha. Lisäksi alan lounaisnurkkaan on sijoitettu muovisesta sähköputkesta tehty merkkikeppi, joka helpottaa koealojen sijoittamista joka vuosi samalle kohdalle.



Kuva 1. Näyteala

Aarin näytealalla tarkasteltiin puu- ja pensaskerroksen rakennetta. Puukerroksen selvitystä varten laadittiin yleiskuvauslomake, jossa kuvattiin puuston kehitysvaihe, latvuseroksellisuus, tiheys, valtapuuston valtakorkeus (mitattiin silmämääräisesti), kuollut pystypuusto, maapuusto sekä metsätaloustoimenpiteet. Puiden paksuus mitattiin viidestä puusta ja esitetään taulukossa näiden paksuuksien keskiarvona. Lomakkeessa käytettiin Etelä-Suomen aarniometsäkartoituksen maastotyöohjeiden (Lidholm ja Tuominen 1991) koodeja, jotka on selitetty liitteessä 3.

Yleiskuvauksen lisäksi näytealalta arvioitiin kaikkien sillä esiintyvien lajien peittävyys. Puu- ja pensaskerroksen lajien peittävyys ilmoitettiin koko aarin alalta. Kenttä- ja pohjakerroksen lajien peittävyys ilmoitettiin näytealalle perustetuilta viideltä 4 m²:n koealalta. Lajien peittävyyksien arvioinnissa käytettiin logaritmistä seitsenasteikkoa prosenttipeittävyyksin.

1	< 2 %	5	16 - 32 %
2	2 - 4 %	6	32 - 64 %
3	4 - 8 %	7	> 64 %
4	8 - 16 %		

Kesän 2002 inventoinnin jälkeen toiminta-alueella aloitettiin koeimeytykset. Koeimeytys aloitettiin 12.6.2002 imeytysalueella numero 500 ja se kesti 25.7.2002 saakka. Sen jälkeen aloitettiin 25.7.2002 imeytys imeytysalueella 501 ja se kesti 23.8.2002 saakka. Merkkiainekokeen imeytys alueella 500 aloitettiin 4.10.2002 ja se kesti 7.8.2003 saakka. Imeytysalue 300:a sadetettiin aikavälillä 14.7.-24.8.2003. Imeytysmäärät kaikilla alueilla olivat 250 m³/h (Jorma Paavola suull. tiedonanto).

Kesän 2003 inventoinnit muiden kuin imeytysalue 500 osalta tehtiin kesäkuun lopussa. Imeytysalue 500 inventoitiin elokuun alkupuolella, jolloin merkkiainekokeen sadetus oli ollut käynnissä edellisen vuoden lokakuusta lähtien. Näin ollen inventoiduista imeytysalueista 500:a ja 501:a oli jo sadetettu. Sen sijaan imeytysalueen 300 koeimeytys ei vielä inventointiajankohtana ollut alkanut.

Kesän 2003 inventointien jälkeen sadetettiin imeytysalue 300:n lisäksi seuraavasti: imeytysalue 303:a sadetettiin aikavälillä 19.9.-17.10.2003. Imeytysalue 400:a sadetettiin aikavälillä 16.2.-23.3.2004. Imeytysalue 401:n sadetus aloitettiin 18.6.2004 ja oli inventointihetkellä 26.7.2004 käynnissä. Imeytysmäärät ovat noin 6000 m³ vuorokaudessa. Imeytysalue 400 siirrettiin etelämmäksi sadetuksen jälkeen ja sille perustettiin uusi seuranta-ala.

Kesän 2004 inventointien jälkeen sadetettiin imeytysaluetta 302 aikavälillä 22.9.-25.11.2004. Imeytysmäärä oli 250 m³/h.

3.2 Tulokset

Sadettamattomien imeytysalueiden kasvillisuudessa ei vuosien aikana ole tapahtunut muutoksia. Tulosten tarkastelussa onkin keskitytty sadetettuihin imeytysalueisiin jotka on inventoitu sekä ennen sadetusta että sadetuksen jälkeen eli alueisiin 300, 302, 303, 401, 500 ja 501. Sadettamattomien alueiden inventointitulokset on esitetty raportin liitteenä olevissa taulukoissa (liitteet 4-15).

Koska peittävyyden arvioinneissa käytetyn logaritmi-asteikon luvut sopivat huonosti tilastolliseen käsittelyyn, ne on tulosten esittämistä varten muutettu helpommin käsiteltävään muotoon. Esim. Jos kanervan peittävyys koealalla oli 4 eli 8-16%, sen peittävyys tulosten käsittelyä varten on otettu 12% eli lukujen 8 ja 16 keskiarvo. Näin pystyttiin laskeman kunkin lajin ja lajiryhmän peittävyysprosentit ja tarkastelemaan niiden suhdetta toisiinsa. Tämä menettelytapa voi aiheuttaa pienen virheen peittävyysprosentteissa, mutta virhe lienee suhteellisen pieni verrattuna tunnettuun virheriskiin, joka seuraa peittävyyksien subjektiivisesta arvioinnista.

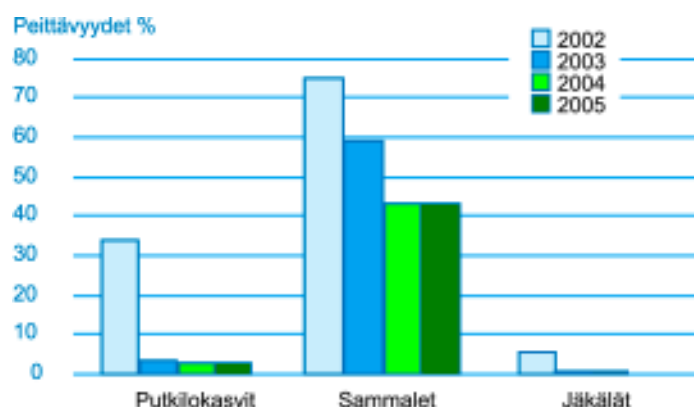
3.2.1 Imeytysalue 500

Koeimetus alueella 500 oli tehty 12.6. - 25.7. 2002 välisenä aikana. Merkkiainekokeen imeytys tehtiin 4.10.2002-7.8.2003. Silmämääräisesti imeytysaluetta tarkasteltaessa oli kasvillisuudessa havaittavissa selviä vaikutuksia. Kanervatyypin kangasmetsälle tyypilliset varvut olivat kärsineet huomattavasti pitkäkestoisesta sadetuksesta. Kanervat ja puolukat olivat mustuneita ja suurelta osin lehdettömiä. Poronjäkälät olivat lienneet rakenteensa menettäneeksi vaaleaksi massaksi, joka tuskin tulee enää toipumaan. Sadetuksesta olivat hyötäneet sammalet, varsinkin muut lajit kuin seinäsammal, joka oli paikoin alkanut ruskettua. Sulkasammal, kynsisammalet ja metsäkerrossammal olivat hyvinvoivia. Myös metsälauha oli hyötynyt sadetuksesta. Se kasvoi suurikokoisena ja rehevänä.

Imeytysalueen 500 näyteala oli kärsinyt alueella tehdystä ilkivallasta. Näytealan keskellä ollut paalu oli kiskottu ylös ja viskattu maastoon, joten näytealan keskipiste oli etsittävä kesällä 2003 uudelleen edellisvuotisen vuotisen koordinaatin mukaan. Tämä aiheuttaa pienen virheen tuloksissa, koska GPS-laitteen avulla etsityssä pisteessä voi olla joidenkin metrien heitto. Erityisesti laikkuisena kasvavassa kenttä- ja pohjakerroksessa jo muutaman metrin siirto voi muuttaa tuloksia melkoisesti.

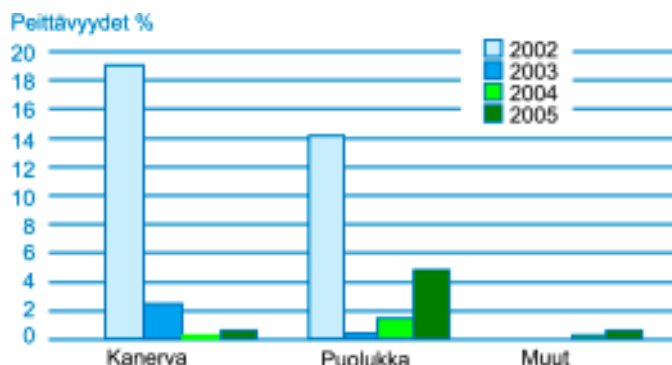
Peittävyysarvioinnissa mustuneita ja lehdettömiä kanervia ja puolukoita ei otettu huomioon vaan ne laskettiin kuolleiksi yksilöiksi. Myöskään vettynyttä poronjäkälämassaa ei otettu huomioon. Mikäli seinäsammal oli ruskettunut ja menettänyt lehtensä, sitäkään ei laskettu mukaan peittävyysarvioinnissa.

Näytealan peittävyysistä tehty histogrammi (kuva 2) tukee silmämääräistä arviota sadetuksen vaikutuksista. Putkilokasvien, lähinnä varpujen, peittävyys laski sadetuksen jälkeen huomattavasti. Myös jäkälien peittävyys laski. Sammalten väheneminen voi selittyä osaksi seinäsammalten ruskettumisella ja myös näytealan paikan mahdollisella siirtymisellä.



Kuva 2. Putkilokasvien, sammalien ja jäkälien peittävyys näytealalla 500 vuosina 2002-2005.

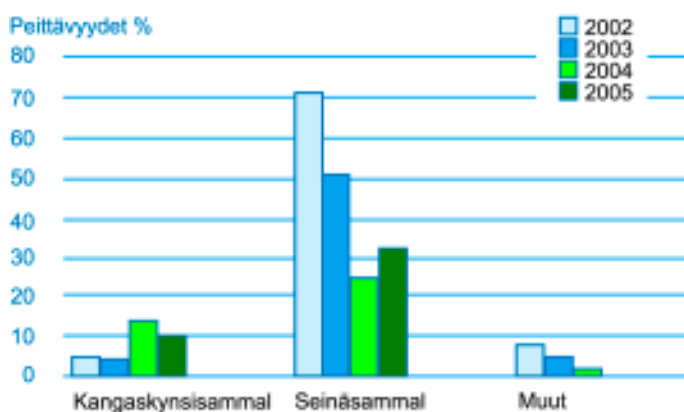
Kesinä 2004 ja 2005 kasvillisuus ei ollut juurikaan toipunut sadetuksen vaikutuksista. Kuvan 3 osoittama histogrammi osoittaa selvästi kanervan ja puolukan peittävyys vähenemisen sadetuksen myötä. Pitkään kestänyt sadetus imeytysalueella 500 muutti olosuhteita niin rajusti, että varvut kärsivät huomattavasti.



Kuva 3. Kanervan ja puolukan peittävyys näytealalla 500 vuosina 2002-2005.

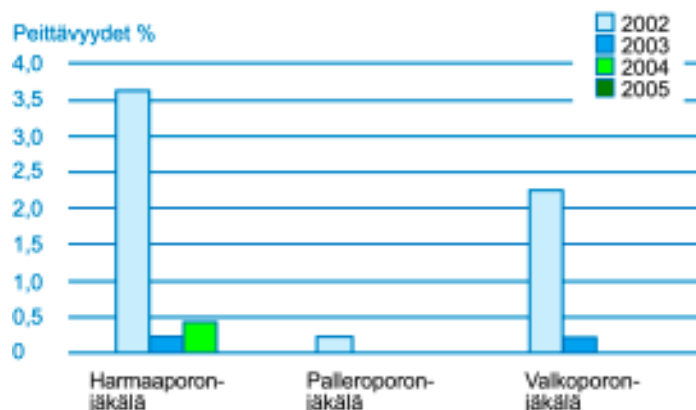
Puolukka alkoi kesällä 2004 toipua jonkin verran ja kesällä 2005 puolukan peittävyys jatkoi nousuaan. Uusia puolukanvarpuja kasvoi siellä täällä. Myös kanerva alkoi jonkin verran toipua kesällä 2005. Koealoilla ei esiintynyt metsälauhaa, mutta sen peittävyys todennäköisesti nousseet imeytysalueella sadetuksen ansioista, niin reheviltä metsälauhakasvustot näyttivät.

Sammalten lajikohtainen tarkastelu osoittaa lajirunsauden kasvaneen ja seinäsammalen määrän vähenneen (kuva 4). Vuonna 2002 lajeja oli vain kaksi; kangaskynsisammal ja seinäsammal. Vuonna 2003 lajeja oli jo kuusi, joskin selitys tälle voi olla näytealan sijainnin mahdollinen muutos, sillä yhdessä vuodessa lajimäärä tuskin näin kovasti runsastuu. Vuonna 2004 seinäsammalen määrä oli edelleen vähentynyt, mutta kangaskynsisammal alkoi toipua ja näyttää hyötynneen sadetuksesta. Vuonna 2005 peittävyyksissä ei ollut tapahtunut suurempia muutoksia edellisvuoteen verrattuna. Muiden kuin seinäsammalen ja kangaskynsisammalen osuus oli jonkin verran vähentynyt.



Kuva 4. Eri sammallajien peittävyys näytealalla 500 vuosina 2002-2005.

Kuvan 5 histogrammi osoittaa jäkälän peittävydessä tapahtuneen laskun. Tulos tukee silmämääräistä arviointia. Poronjäkälet ovat kärsineet huomattavasti pitkäkestoisesta sadetuksesta. Niiden rakenne oli hajonnut ja ne muodostivat kesällä 2003 vettyneitä massoja imeytysalueelle. Vuonna 2004 vain harmaaporonjäkälää esiintyi seuranta-alalla hyvin niukasti eikä jäkälää enää 2005 kasvanut koealoilla lainkaan.



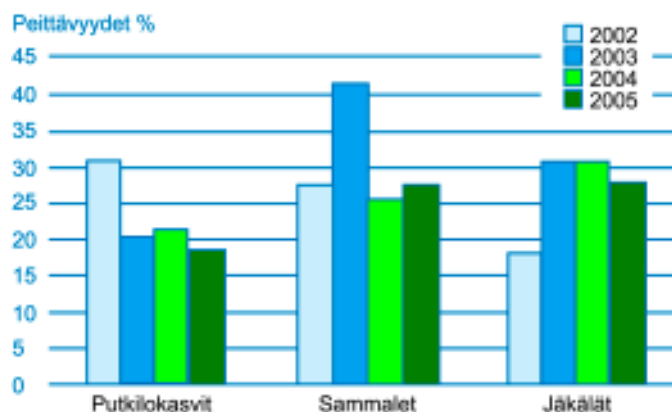
Kuva 5. Eri jäkälälajien peittävyys näytealalla 500 vuosina 2002-2005.

3.2.2 Imeytysalue 501

Imeytysalueella 501 koeimeytys suoritettiin 25.7.-23.8.2002 välisenä aikana. Niin lyhyellä sadetuksella ei silmämääräisesti arvioituna ollut juurikaan vaikutusta imeytysalueen kasvillisuuteen. Sekä putkilokasvit, sammalet ja jäkälät näyttivät hyväkuntoisilta. Kasvillisuus oli inventointiajankohtaan mennessä ehtinyt toipua sadetuksen mahdollisista vaikutuksista eikä muutoksia juurikaan ollut havaittavissa.

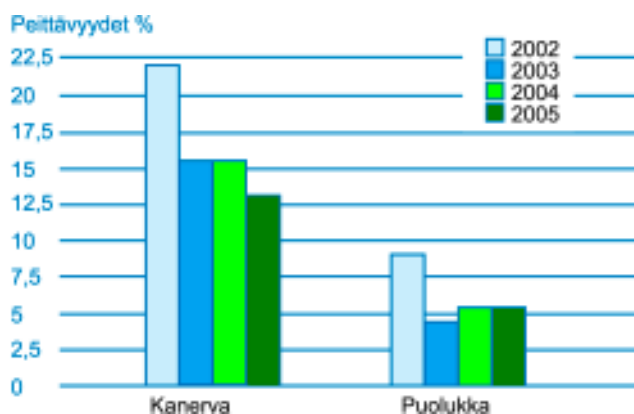
Myös imeytysalueella 501 olevan näytealan paikka on saattanut jonkin verran siirtyä kesän 2002 inventoinnin jälkeen. Näytealan alkuperäisen merkin kadottua sen keskipisteessä olevan paalun paikka piti etsiä GPS-laitteen avulla alkuperäisen koordinaatin mukaan. Tämä on voinut aiheuttaa tuloksiin pienen virheen, sillä GPS-laitteen avulla etsityissä pisteissä voi olla jonkin verran heittoa. Erityisesti laikkuina kasvavien poronjäkälien tuloksiin näytealan siirtyminen voi vaikuttaa. Tämän takia koaloista saatua tulosta tulee verrata silmämääräiseen imeytysalueen arviointiin. Silmämääräisellä arviolla nähdään onko kasvillisuudessa tapahtunut havaittavaa muutosta edellisvuotiseen tilanteeseen verrattuna. Mikäli koaloista saatu tulos on täysin vastakkainen silmämääräisen arvion kanssa on selityksenä todennäköisesti näytealan sijainnin siirtyminen.

Kuvan 6 histogrammi, jossa on esitettyä putkilokasvien, sammalien ja jäkälien peittävyys vuosina 2002-2005 tukee silmämääräistä arviota siitä, että pohjakerros ei ole kärsinyt kesän 2002 kuukauden kestäneestä sadetuksesta. Sekä sammalien että jäkälien peittävyys melkoinen nousu tuloksissa vuonna 2003 johtunee näytealan paikan siirtymisestä ja laikkuisesta kasvutavasta. Vuonna 2004 pohjakerroksen lajien peittävyys ovat hieman alhaisemmat kuin edellisenä vuonna.



Kuva 6. Putkilokasvien, sammalien ja jäkäliden peittävyys näytealalla 501 vuosina 2002-2005.

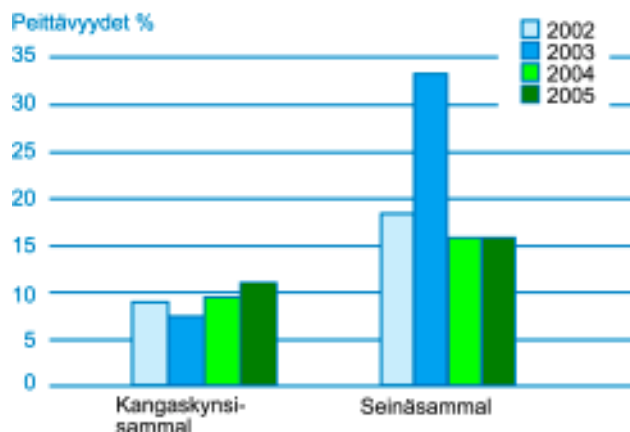
Lyhytkestoinen sadetus voi olla edullista varsinkin sammalille, jotka saavat lähes kaiken veden ja ravinteet suoraan ilmasta kosteuden mukana. Kuiviin kasvupaikkoihin erikoistuneille jäkälille sadetus ei ole yhtä edullista kuin sammalille. Pitkäkestoisempi sadetus saattaa olla jäkälille tuhoisaa kuten nähdään imeytysalueella 500.



Kuva 7. Kanervan ja puolukan peittävyys näytealalla 501 vuosina 2002-2005.

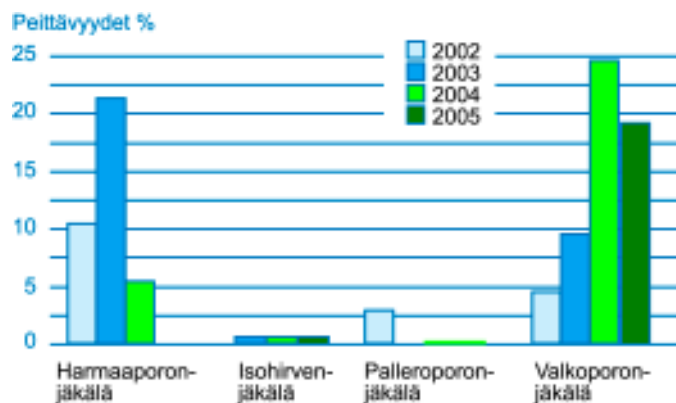
Kanervan ja puolukan peittävyyksissä tapahtui muutamien prosenttiyksiköitten lasku kesällä 2003 (kuva 7). Tälle lienee selityksenä sekä subjektiivinen peittävyysien arviointi että näytealan sijainnin mahdollinen siirtyminen. Silmämääräisessä imeytysalueen arvioinnissa ei kuolleita tai lehdettömiä kanervia ja puolukoita havaittu. Vuosina 2004 ja 2005 kanervan ja puolukan peittävyys olivat pysyneet lähes ennallaan.

Kuvan 8 histogrammi osoittaa usean prosenttiyksikön nousua seinäsammalen peittävyysdessä vuonna 2003. Tämä tukee ajatusta lyhytkestoisen sadetuksen edullisesta vaikutuksesta sammaliin. Tosin jälleen tulee ottaa huomioon mahdollinen virhe tuloksissa, sillä seuraavina vuosina 2004 ja 2005 seinäsammalen peittävyys ovat jälleen vuoden 2002 tasolla. Kangaskynsisammalen peittävyysessä ei ole juurikaan tapahtunut muutoksia.



Kuva 8. Kangaskynsi- ja seinäsammalen peittävyys näytealalla 501 vuosina 2002, 2003, 2004 ja 2005.

Poronjäkälien peittävyysissä tapahtuneet huomattavat nousut vuonna 2003 ovat selvä viihe näytealan sijainnin siirtymisestä (kuva 9). Poronjäkälet kasvavat laikkuina ja jo metrin siirtymisen voi aiheuttaa huomattavan muutoksen tuloksissa varsinkin jos koeala siirtyy suoraan jäkälälaikun kohdalle kuten tässä tapauksessa on todennäköisesti käynyt. Poronjäkälet kasvavat erittäin hitaasti. Lajista, kasvupaikasta ja yksilön koosta riippuen poronjäkälet kasvavat noin 2-8 mm vuodessa, joten peittävyyden nousu ei ole voinut aiheutua kasvusta. Myöskään silmämääräinen arvio ei tue käsitystä jäkälän määrän lisääntymisestä. Muutokset vuosien 2003 ja 2004 peittävyysissä johtuvat todennäköisesti subjektiivisesta arvioinnista ja laikutaisesta kasvutavasta.

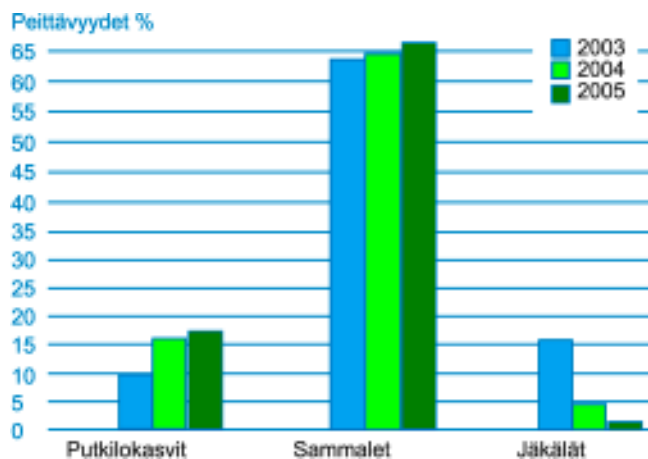


Kuva 9. Eri jäkälälajien peittävyys näytealalla 501 vuosina 2002, 2003, 2004 ja 2005.

3.2.3 Imeytysalue 300

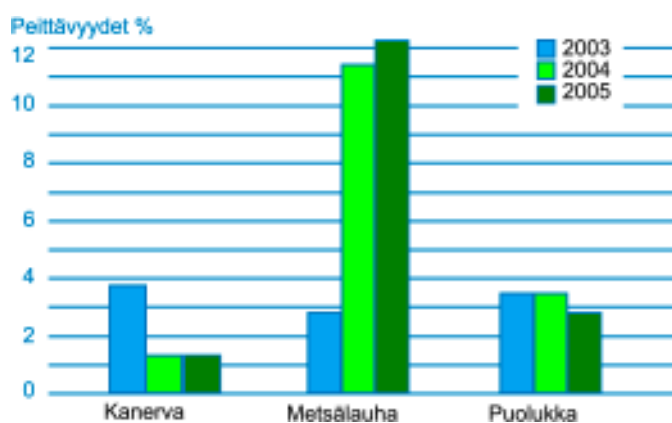
Imeytysalue 300 sadetus suoritettiin 14.7.2003-24.8.2003. Histogrammeissa on esitetty lajien peittävydet vuosina 2003, 2004 ja 2005 eli ennen sadetusta ja sadetuksen jälkeen. Vuoden 2003 inventoinnit tehtiin ennen kuin sadetus oli aloitettu.

Kuvassa 10 esitetyn histogrammin mukaan putkilokasvien peittävyys on jonkin verran nousut sadetuksen jälkeen, sammalien peittävyys pysynyt lähes ennallaan ja jäkälien peittävyys on laskenut.



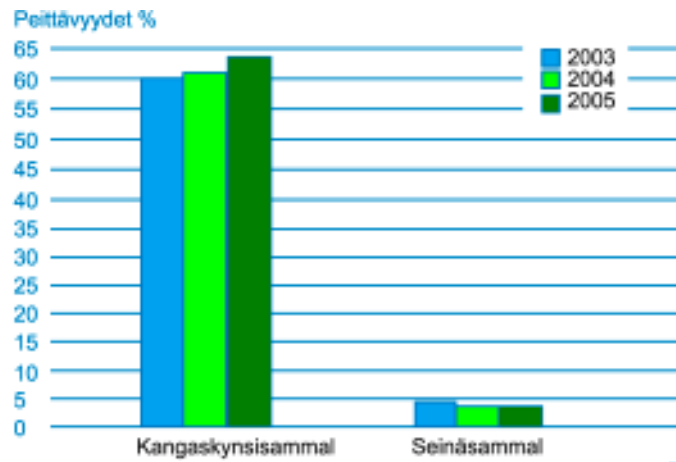
Kuva 10. Putkilokasvien, sammalien ja jäkälien peittävydet näytealalla 300 vuosina 2003, 2004 ja 2005.

Putkilokasvien peittävyyden lisääntyminen johtuu metsälauhan runsastumisesta, joka on edelleen jonkin verran jatkunut vuonna 2005 (kuva 11). Tämä tulos tukee havaintoa, että metsälauha hyötyy sadetuksesta. Kanerva puolestaan on kärsinyt sadetuksesta puolukan peittävyyden pysyessä lähes ennallaan.



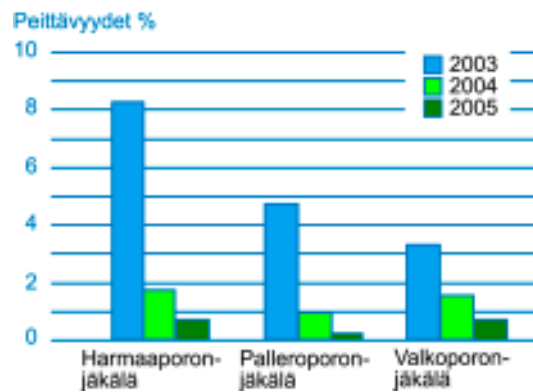
Kuva 11. Kanervan, puolukan ja metsälauhan peittävydet näytealalla 300 vuosina 2003, 2004 ja 2005.

Seinä- ja kangaskynsisammalien peittävydet ovat pysyneet sadetuksesta huolimatta lähes ennallaan (kuva 12). Lyhytaikainen sadetus ei siis vielä ole haitallista em. sammallajeille.



Kuva 12. Seinä- ja kangaskynsisammalen peittävyys näytealalla 300 vuosina 2003, 2004 ja 2005.

Poronjäkälet olivat kärsineet sadetuksesta. Sekä harmaa-, valko- että palleroporonjäkälien peittävyys olivat alentuneet sekä 2004 että 2005 (kuva 13).

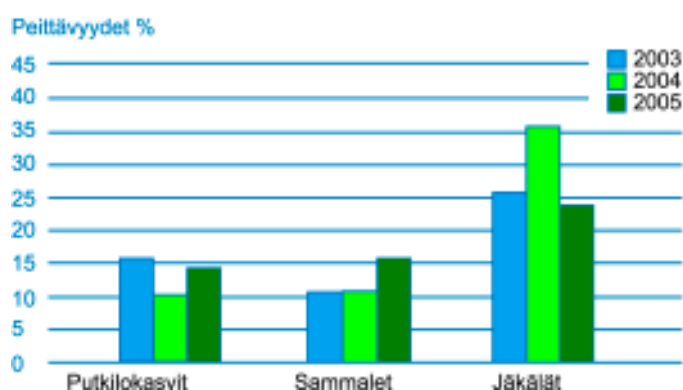


Kuva 13. Jäkäliden peittävyys näytealalla 300 vuosina 2003-2005.

3.2.4 Imeytysalue 303

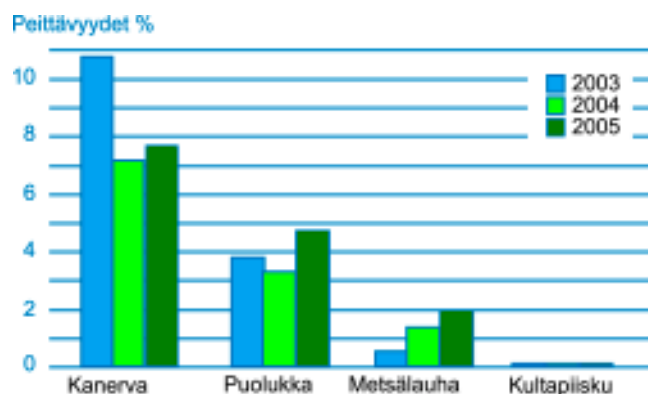
Imeytysalue 303:a sadetettiin 19.9.-17.10.2003. Histogrammeissa on esitetty lajien peittävydet vuosina 2003, 2004 ja 2005 eli ennen sadetusta ja sadetuksen jälkeen. Vuoden 2003 inventoinnit tehtiin ennen kuin sadetus oli aloitettu.

Kuvan 14 histogrammin mukaan putkilokasvien peittävydet ovat hieman laskeneet sadetuksen jälkeen, mutta nousseet hieman vuonna 2005. Sammalien peittävydet ovat sadetuksen jälkeen pysyneet lähes ennallaan ja nousseet vähän vuonna 2005. Jäkälien peittävydet ovat sadetuksen jälkeen nousseet ja laskeneet jälleen vuonna 2005. Jäkäliden peittävyksien nouseminen voi johtua subjektiivisesta arvioinnista sekä näytealan tallaamisesta, joka levittää jäkäliä.



Kuva 14. Putkilokasvien, sammalien ja jäkäliden peittävydet näytealalla 303 vuosina 2003-2005.

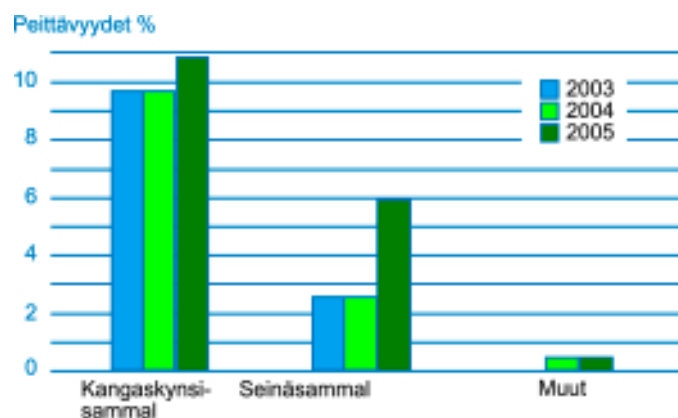
Kenttäkerroksen lajeista kanervan ja puolukan peittävydet ovat laskeneet ja metsälauhan peittävyys noussut sadetuksen jälkeisenä kesänä, mikä tulos tukee aikaisempia havaintoja sadetuksen vaikutuksista. Kesällä 2005 sekä puolukka että vähäisemmässä määrin kanerva olivat alkaneet toipua sadetuksen vaikutuksista. Kultapiiskun peittävyys on pysynyt ennallaan (kuva 15).



Kuva 15. Kenttäkerroksen lajien peittävydet näytealalla 303 vuosina 2003-2005.

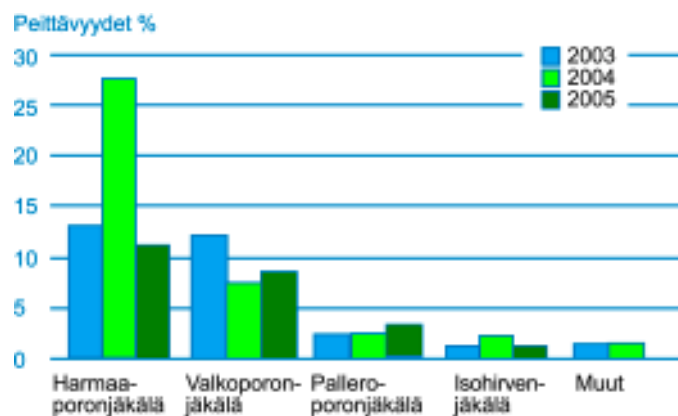
Seinäsamman ja kangaskynsisamman peittävydet ovat pysyneet samana vuosina 2003 ja 2004. Uusina lajeina vuonna 2004 olivat kulosomal ja kangaskarhunsammal, joita

esiintyi hyvin niukasti. Vuonna 2005 sekä seinäsammalen että kangaskynsisammalen peittävydet olivat nousseet jonkin verran (kuva 16).



Kuva 16. Seinäsammalen ja kangaskynsisammalen peittävydet näytealalla 303 vuosina 2003-2005. Ryhmään muut kuuluvat kulo-, kivikynsi- ja kangaskarhunsammal.

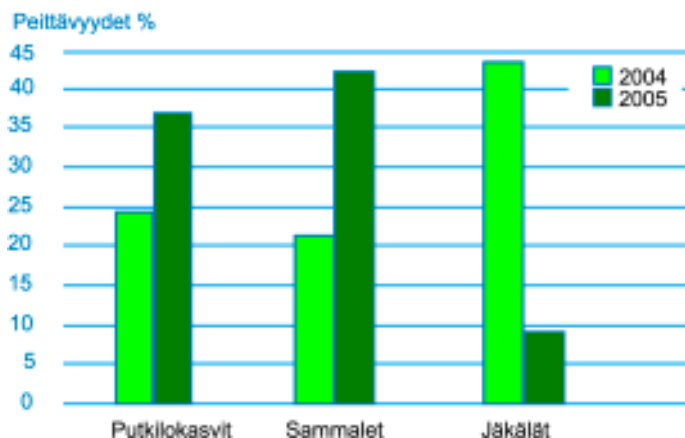
Pohjakerroksen jäkälissä on kuvan 17 histogrammin mukaan harmaaporonjäkälän peittävyys noussut sadetuksen jälkeen. Tämä johtuu todennäköisesti subjektiivisesta arvioinnista tai näytealan talleamisesta, joka on voinut levittää jäkälän alaa. Sadetus myös vähensi harmaa- ja valkoporonjäkälän värieroa tehden lajit hankalaksi erottaa toisistaan. Tällöin on voitu valkoporonjäkälä tunnistaa virheellisesti harmaaporonjäkäläksi. Vuonna 2005 harmaaporonjäkälän peittävyys on jälleen vuoden 2003 peittävyden tuntumassa. Muiden jäkälän peittävyyksissä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.



Kuva 17. Pohjakerroksen jäkälän peittävyys vuosina 2003-2005. Ryhmään muut kuuluvat harmaatorvijäkälä, silotorvijäkälä, ruskotorvijäkälä ja suomutorvijäkälä.

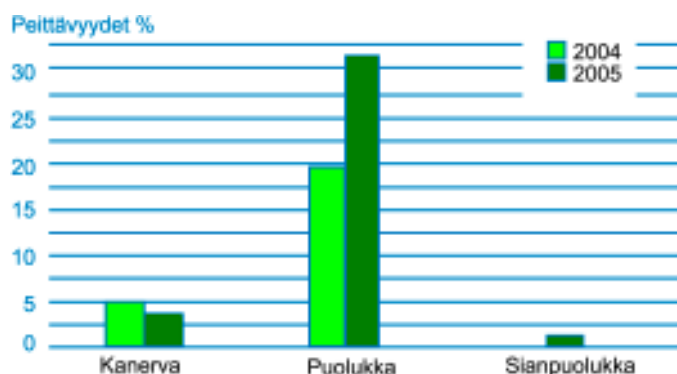
3.2.5 Imeytysalue 401

Imeytysalueen 401 sadetus aloitettiin 12.6.2004 ja se oli käynnissä kun ensimmäinen inventointi tehtiin, joten kasvillisuuden tarkka alkutilanne ei ole selvillä. Sadetus on lisännyt putkilokasvien ja sammalien peittävyttä. Jäkälien peittävyys on alentunut (kuva 18).



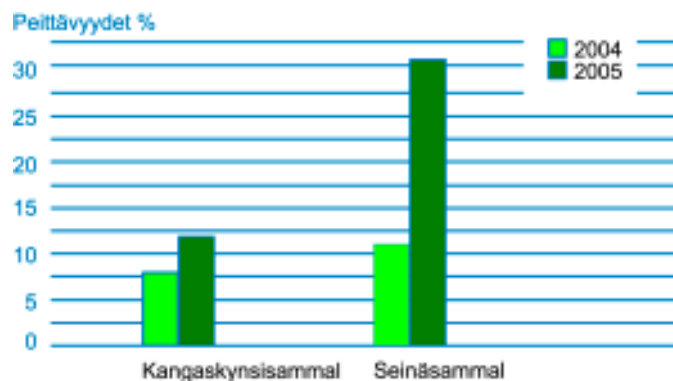
Kuva 18. Putkilokasvien, sammalien ja jäkäliden peittävyys näytealalla 401 vuosina 2004 ja 2005.

Putkilokasvien peittävyys nousu johtuu lähinnä puolukan peittävyys noususta. Kanervan peittävyys oli jonkun verran laskenut (kuva 19).



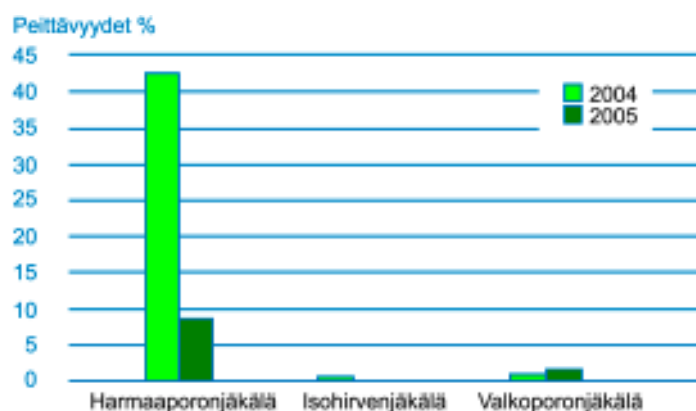
Kuva 19. Kenttäkerroksen lajien peittävyys näytealalla 401 vuosina 2004-2005.

Pohjakerroksessa seinä- ja kangaskynsisammalien peittävyys olivat nousseet (kuva 20).



Kuva 20. Seinäsammalien ja kangaskynsisammalien peittävyys näytealalla 401 vuosina 2004-2005.

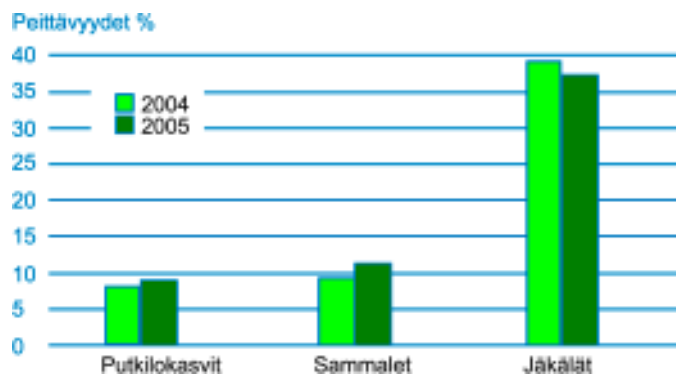
Pohjakerroksen jäkälästä harmaaporonjäkälän peittävyys on laskenut sadetuksen vaikutuksesta huomattavasti. Valkoporonjäkälän peittävyys on pysynyt lähes ennallaan (kuva 21).



Kuva 21. Pohjakerroksen jäkälän peittävyys näytealalla 401 vuosina 2004-2005.

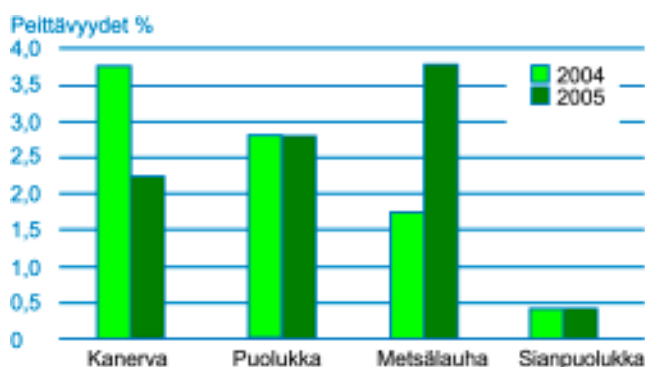
3.2.6 Imeytysalue 302

Imeytysaluetta 302 sadetettiin aikavälillä 22.9.-25.11.2004. Inventoinnit tehtiin ennen sadetusta ja kesällä 2005. Putkilokasvien peittävyys pysyneet lähes ennallaan, sammalien peittävyys nousseet jonkin verran ja jäkälän peittävyys olivat hieman laskeneet (kuva 22).



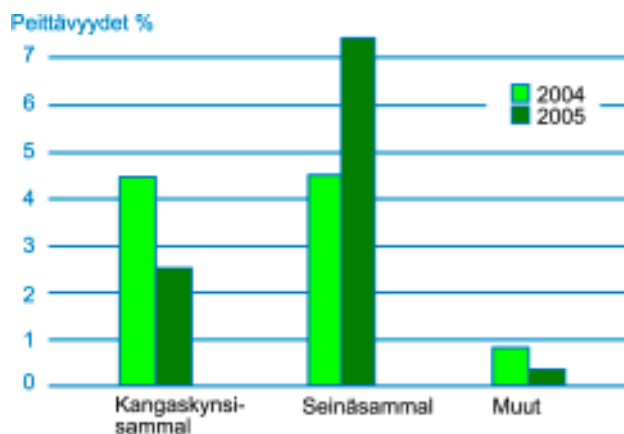
Kuva 22. Putkilokasvien, sammalien ja jäkälän peittävyys näytealalla 302 vuosina 2004-2005.

Kuvan 23 histogrammista nähdään, että metsälauhan peittävyys on noussut melko paljon sadetuksen jälkeen. Kanervan peittävyys on puolestaan laskenut kohtalaisen paljon. Puolukan ja sianpuolukan peittävyys ovat pysyneet ennallaan.



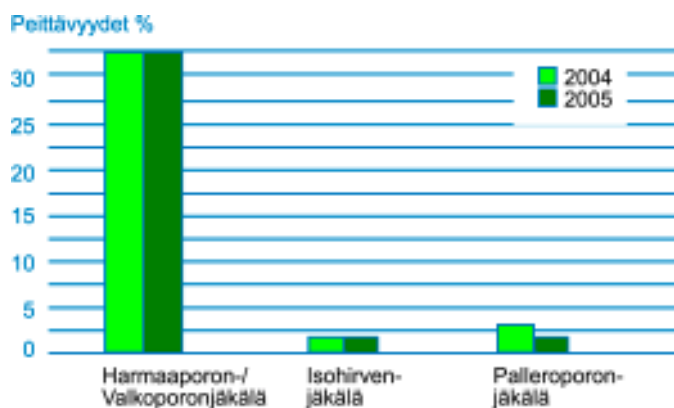
Kuva 23. Kenttäkerroksen lajien peittävyys näytealalla 302 vuosina 2004-2005.

Pohjakerroksen sammalissa oli tapahtunut jonkin verran muutoksia. Kangaskynsisammalen peittävyys oli hieman laskenut ja seinäsammalen peittävyys noussut. Muiden sammalten peittävyys oli vähän laskenut (kuva 24).



Kuva 24. Sammalten peittävyys näytealalla 302 vuosina 2004-2005. Ryhmään muut kuuluvat kivikynsisammal ja kulosammal.

Pohjakerroksen jäkälien peittävyysarvioinnissa yhdistettiin harmaaporonjäkäliä ja valkoporonjäkäliä yhdeksi ryhmäksi, koska sadetus oli muuttanut molempien väriä niin ettei niitä enää pystynyt erottamaan toisistaan. Muutoksia oli tapahtunut vain palleroporonjäkälien peittävydessä, joka oli hieman laskenut (kuva 25).



Kuva 25. Pohjakerroksen jäkälien peittävyys näytealalla 302 vuosina 2004-2005.

3.3 Tulosten tarkastelua

Sadetuksen vaikutukset ovat selvästi näkyvissä imeytysalueella 500, jossa sadetus on ollut pitkäkestoista kestäen vuoden 2002 lokakuusta elokuuhun 2003. Vaikka näytealan paikka on voinut ilkeällä takia jonkin verran siirtyä, vahvistavat näytealalta saadut tulokset imeytysalan silmämääräistä tarkastelua. Eniten pitkäkestoisesta sadetuksesta kärsivät varvut ja poronjäkälet. Suuri osa kanervista ja puolukoista oli mustunut ja menettänyt lehtensä elokuussa 2003. Kanerva ei ollut toipunut sadetuksesta kesällä 2004 vaan sen peittävyys olivat edelleen laskeneet. Kesällä 2005 kanerva alkoi näyttää heikkoja merkkejä mahdollisesta toipumisesta. Puolukka oli alkanut jonkin verran toipua jo 2004 uusien puolukanversojen kasvaessa näytealalla siellä täällä. Kesällä 2005 puolukan peittävyys olivat edelleen nousseet. Poronjäkälet olivat muuttuneet rakenteensa menettäneeksi vaaleaksi massaksi kesällä 2003, joka ei ollut toipunut sadetuksen loputtua. Kesällä 2005 koealoilla ei ollut enää lainkaan jäkälää. Sammalet seinäsammalta lukuunottamatta näyttivät voivan hyvin. Seinäsammal oli paikoitellen alkanut ruskettua, eli pitkäkestoinen sadetus näyttää olevan sille kuivan kangasmetsän tyyppilajina liikaa. Kynsisammalet, metsäkerrossammal ja sulkasammal puolestaan näyttivät hyötynyt pitkäkestoisesta sadetuksesta. Seinäsammalten kuollessa muille lajeille vapautuu kasvutilaa ja ne leviävät seinäsammalten aiemmin asuttamiin paikkoihin. Seinäsammal oli kesällä 2005 alkanut toipua sadetuksesta ja sen peittävyys olivat nousseet jonkin verran. Imeytysalueella kasvavat metsälauhat olivat huomattavasti suurikokoisempia ja rehevempiä kuin kuivalla kankaalla yleensä kasvavat metsälauhat. Laji oli siis selkeästi hyötynyt pitkäkestoisesta sadetuksesta.

Imeytysalueella 501, jossa sadetettiin kesällä 2002 noin kuukauden ajan, ei kasvillisuudessa ollut tapahtunut havaittavia muutoksia. Vuonna 2003 kasvillisuus oli ehtinyt toipua mahdollisista vaikutuksista eikä varvuissa ja poronjäkäliä ollut normaalia enempää kuolleita yksilöitä. Vuosina 2004 ja 2005 ei kasvillisuudessa ollut tapahtunut havaittavia muutoksia. Imeytysalueilla 300 ja 303 ainoa selkeästi havaittava muutos sadetusta seuraavana kesänä oli kanervan peittävyyden laskeminen ja metsälauhan peittävyyden kasvaminen. Sammalten peittävyyksissä ei ollut tapahtunut huomattavia muutoksia. Jäkälän peittävyys olivat laskeneet imeytysalueella 300 ja nousseet imeytysalueella 303. Imeytysalue 303 tulos jäkälän osalta on kyseenalainen, sillä muut havainnot eivät tue saatua tulosta. Peittävyyksien nousu voi johtua virheestä subjektiivisessa arvioinnissa, näytealan tallautumisesta tai koealojen paikkojen pienestä siirtymisestä, jolloin laikuttaisen kasvutavan johdosta jäkälän peittävyys olivat muuttuneet. Kesällä 2005 näytealalla 300 ei ollut tapahtunut suuriakaan muutoksia verrattuna edelliseen vuoteen. Näytealalla 303 putkilokasvien, erityisesti metsälauhan, ja sammalten peittävyys olivat jonkin verran kohonneet vuonna 2005 verrattuna edelliseen vuoteen.

Myös imeytysalueilla 302 ja 401 kanervan peittävyys olivat laskeneet ja metsälauhan peittävyys nousseet. Puolukka ei reagoi sadetukseen yhtä herkästi kuin kanerva. Kangaskynsisammal ja seinäsammal ovat enemmänkin hyötynyt kuin vahingoittuneet sadetuksesta. Poronjäkälille sadetus on ollut haitaksi, sillä niiden peittävyys olivat lähes aina laskeneet. Yhden vuoden sadetuksen tuloksista ei voi vetää pitkälle meneviä johtopäätöksiä. On kuitenkin selvää, että usean kuukauden kestävä pitkäkestoinen sadetus on vahingollista kuivan kangasmetsän kasvillisuudelle. Varvut tulevat todennäköisesti kuolemaan ja ruohovartiset valtaavat vähitellen tilaa. Jäkälet häviävät kokonaan ja kosteamman paikkojen sammat lisääntyvät. Lyhytkestoinen, noin kuukauden kestävä sadetus ei näytä ainakaan lyhyellä

tähtäimellä olevan kovin haitallista kuivan kankaan kasvillisuudelle. Mikäli sadetuksen vaikutukset kasvillisuudelle halutaan pitää mahdollisimman vähäisinä tulisi sadetettuja imeytysalueita vaihtaa säännöllisesti ja mahdollisimman usein, jotta kasvit ehtisivät toipua sadetuksen vaikutuksista ennen seuraavaa sadetusjaksoa. Pitkällä tähtäimellä myös lyhytkestoisempikin sadetus voi vaikuttaa kasvillisuuteen. Aikaisempien tutkimusten mukaan kuivien kasvupaikkojen lajit kärsivät liiasta vedestä, mutta kosteutta sietävät lajit hyötyvät siitä, mikä pitkällä aikavälillä näkyy lajien välisissä suhteissa siten, että kosteutta sietävät lajit saavat kilpailuetua muiden lajien taantuessa (Helmisaari ym. 1999).

4 HARJUSINISIPI

Kesällä 2002 etsittiin uhanalaista harjusinisiipeä (*Pseudophilotes baton*) tekopohjavesi-hankkeeseen liittyviltä imeytysalueilta ja niiden läheisyydestä. Lajista ei kuitenkaan tehty havaintoja tekopohjavesihankkeen toiminta-alueella ja suurin osa alueesta todettiin lajille elinkelvottomaksi. Harjusinisiipiselvitys toistettiin kesällä 2004 siten, että lajia etsittiin pääsääntöisesti vain niiltä alueilta, joilla kangasajuruohoa esiintyi kesällä 2002 ja 2003. Tämän lisäksi lajia etsittiin toiminta-alueen länsipuolelta Porsaanharjun läpi kulkevan maasto-uran varrelta, jossa ympäristö vaikuttaa lajille sopivalta. Kesällä 2005 lajia etsittiin jälleen laajemmalla alueella ja inventointialue käsitti kaikki avoimet alueet moottoriradan ja Porsaanharjun väliseltä alueelta. Erityishuomio kiinnitettiin teiden ja polkujen varsien kangasajuruohokasvustoihin, joiden läheisyydestä lajia haettiin erityisellä tarkkuudella.

Aikuinen harjusinisiipi lentää normaalisti touko-kesäkuun aikana. Lennon alkamisajankoh- ta vaihtelee kesän tulon mukaan. Esimerkiksi vuonna 2002 kesä oli aikainen ja esiintymis- alueellaan Säkylänharjulla harjusinisiivet aloittivat lentonsa viikkoa keskimääräistä aiem- min. Kesällä 2003 tilanne oli erilainen, koska alkukesä oli pitkälle kesäkuuhun hyvin kolea. Kesä 2004 oli edellisvuosiin verrattuna hyvin sateinen ja aurinkoisia poutapäiviä, jolloin laji lentää oli vain muutamia. Myös kasvukausi oli selvästi edellisvuosia myöhäisempi ja esim. harjuperhosille tärkeän mesikasvin eli kissankäpälän kukinta alkoi Virttaankankaalla vasta myöhään kesäkuussa. Myös kangasajuruohon kukinta oli myöhässä ja kukinta oli lämpi- miin kesiin verrattuna selvästi heikompaa. Kangasajuruohokasvustot olivat sen sijaan hyvin elinvoimaisia runsauden sateiden ansiosta. Alkukesän 2005 sääolot vaihtelivat hyvin nope- asti erittäin koleasta ja sateisesta säästä lyhyisiin lämpimiin jaksoihin. Kasvukausi oli edel- lisvuoden tapaan myöhässä ja kangasajuruohon kukinta alkoi huomattavasti keskimää- räistä myöhemmin. Myös kangasajuruohon kukinta oli keskimääräistä heikompaa.

4.1 Harjusinisiiven elintavat ja kannanvaihtelut

Harjusinisiiven lentoaika vaihtelee jonkin verran kesän sääolojen mukaan. Eri aikaan kuo- riutuvat perhoset lentävät kuukauden ajan, kuitenkin siten ettei yksittäinen perhonen elä koko kuukautta. Perhosten lento alkaa koiraiden lennolla ja koiraat kuoriutuvat keskimäärin viikkoa naaraita aiemmin. Laji on helposti havaittavissa lentoaikana, koska koiraat varaavat sopivan reviirin kangasajuruohokasvustosta (*Thymys serpyllum*) ja liikkuvat sen yläpuolella. Reviirin ydinalue on kooltaan vain muutamia neliömetrejä. Koiras puolustaa reviiriään muita koiraita vastaan ja viihtyy yleensä hyvin pienellä alueella.

Harjusinisiipinaaraat liikkuvat pidempiä matkoja etsiessään sopivia kangasajuruohokas- vustoja munintaa varten. Naaraat munivat munan kerrallaan ja vaihtavat tämän jälkeen hie- man paikkaa. Muna munitaan kangasajuruohon lehdenhankaan. Harjusinisiiven toukka on riippuvainen kangasajuruohosta, josta se syö mieluiten kukintoja, mutta myös lehtiä. Toukat on mahdollista löytää kangasajuruohokasvustoista.

Harjusinisiivellä on suuria vuotuisia kananvaihteluja. Tällainen kannanvaihtelu on tavallista useimmilla päiväperhoslajeillamme. Harjusinisiiven leviämistä uusille asuinpaikoille rajoittaa sopivien, paahderinteillä sijaitsevien kangasajuruohokasvustojen niukkuus. Lajin suurimpana uhkana on elinpaikkojen sulkeutuminen metsänkasvun myötä. Lajin ainoa tunnettu esiintymä Säkylänharjun ampuma-alueella pysyy avoimena puolustusvoimien aktiivisen toiminnan tuloksena.

4.2 Menetelmät

Kesällä 2005 harjusinisiipeä etsittiin jälleen koko tekopohjavesihankkeen toiminta-alueelta Tarkempi havainnointi keskitettiin niille alueille, joissa esiintyi kangasajuruohoa. Alueen suurimmat kangasajuruohoesiintymät ovat sijoittuneet toiminta-alueen länsipäähän, jossa myös ympäristö on avoimempaa ja metsät pääosin taimivaiheessa. Sääolosuhteet harjusinisiiven havaitsemiseksi olivat koko toukokuun lopun ja kesäkuun alun huonot. Ilma oli kolea ja lämpötila ei juurikaan kohonnut yli 20 asteeseen. Myös yöt olivat koleita, mutta hallaa ei enää kesäkuussa esiintynyt. Ensimmäinen maastokäynti alueelle tehtiin 26.5. ja viimeinen 4.7. Alueella käytiin yhteensä viisi kertaa. Selvitys toteutettiin siten että alueen runsaimpia kangasajuruohoesiintymiä tarkkailtiin systemaattisesti noin puolen tunnin ajan, jonka jälkeen vaihdettiin uudelle ajuruohokasvustolle. Ajuruohokasvustot kierrettiin päivän aikana useaan kertaan. Systemaattisen seurantaselvityksen lisäksi harjusinisiipiä etsittiin myös muiden selvitysten yhteydessä. Säätilan nopean vaihtelun johdosta havainnointia ei voitu jokaisella käyntikerralla keskittää lämpöolosuhteiltaan parhaaseen aikaan.

4.3 Tulokset

Vaikka kolmen läntisimmän imeytysruudun ja Porsaanharjun rajaamalla alueella kasvaa melko runsaasti kangasajuruohoa ja alue on riittävän avoin harjusinisiiven elinympäristöksi, ei lajista tänäkään vuonna tehty havaintoja alueella. Kangasajuruohoa kasvaa muualla tekopohjavesihankkeen toiminta-alueella niukasti, eivätkä yksittäiset, pienet kangasajuruohoesiintymät todennäköisesti ole riittäviä harjusinisiiven toukan ravintokohteiksi. Lisäksi suurin osa toiminta-alueesta on melko nuorta ja umpeutunutta harjumännikköä ja siten harjusinisiivelle elinkelvotonta ympäristöä. Toiminta-alueen länsipäässä lähellä moottorirataa ja suunnitellulla golfkenttäalueella ympäristö on harjusinisiivelle soveliaista, mutta alueella kasvaa niukasti kangasajuruohoa.

Mikäli alueella olisi ollut harjusinisiipiä olisivat ne tulleet havaituiksi inventoinnin yhteydessä. Laji on peloton ja sitä on helppo lähestyä ilman, että se karkaa paikalta. Parhaiten harjusinisiiven löytää istumasta kangasajuruoholta tai kissankäpälältä, joista osa kukkii lajin lentoaikaan. Alkukesän 2005 koleuden vuoksi Virttaankankaan kissankäpälät aloittivat kukintonsa vasta kesäkuun loppupuolella, jolloin lajin lentoaika on jo tavallisesti ohi. Kesän koleuden ja tuulisuuden vuoksi harjualueella havaittiin hyvin vähän lentäviä päiväperhosia ja mm. alueella tavallisesti hyvin runsas kangasperhonen (*Callophrys rubi*) oli äärimmäisen vähälukuinen. Tilanne oli samanlainen myös kesällä 2004. Kesän 2004 päiväperhosille huonot lisääntymisolosuhteet vaikuttivat todennäköisesti huomattavasti kesän 2005 päiväperhosten niukkaan esiintymiseen Virttaankankaalla.

5 LÄHDESARA

Tekopohjavesihankkeen seuranta-alueella on aloitettu lähdesaran populaatioseuranta Alastaron Myllylähteellä sekä alustavasti Oripään Myllylähteellä kesällä 2002 (Turun Seudun Vesi Oy 2003). Seurannassa on käytetty Kimmo Syrjäsen ja Terhi Rytjärin teoksessa 'Uhanalaisten kasvien seuranta' (1998) suosittamia menetelmiä. Kesällä 2003 aloitettiin Oripään Myllylähteen systemaattinen seuranta sekä populaatioseuranta Kankaanrannan lähdelammella, Lohensuon lähteiköllä, Larminsuon lounaispuolen lähdelammella ja Toivolan pohjoispuolen lähdepuron esiintymällä (Turun Seudun Vesi Oy 2004).

Kesällä 2004 populaatioseurantaa jatkettiin ja kesällä 2005 kaikki em. lähdesaran esiintymispaikat tarkistettiin samoin aikaisimpina kesinä aloitetuin menetelmin. Tässä raportissa ei selosteta yksityiskohtaisesti populaatioseurannan menetelmiä, vaan kerrotaan tämänvuotisen seurannan tulokset. Populaatioseurannassa käytetyt menetelmät on selostettu yksityiskohtaisesti Turun Seudun Vesi Oy:n julkaisuissa 1/2003 ja 3/2004.



Kuva 26. Lähdesaran runsasta kasvustoa Oripään Myllylähteellä.

Taulukko 3. Linja-analyysin tulokset. Ensimmäisessä sarakkeessa on lisäksi yksilömerkein merkittyjen määttäjien sijainti.

	Määttäjä yhteensä			Steriilejä määttäjä		
	2002	2004	2005	2002	2004	2005
Linja 1						
0-5m (merkattu yksilö nro 1)	5	5	5	4	4	-
5-10m	-	-	1	-	-	1
10-15m	-	-	-	-	-	-
15-20m	-	-	-	-	-	-
20-25m	2	2	2	1	1	1
25-30m	2	2	2	2	2	2
30-35m (merkitty yksilö nro 2)	4	6	6	-	1	1
35-40m (merkitty yksilö nro 3)	7	7	7	1	2	1
40-45m	3	3	5	1	2	3
45-50m	7	7	7	1	1	1
50-55m (merkitty yksilö nro 4)	3	3	4	1	1	2
55-59.7m	6	6	9	2	3	4
Linja 2						
0-5m	2	2	2	-	1	-
5-10m	1	1	-	-	-	-
10-15m	1	1	1	-	-	1
15-20m (merkitty yksilö nro 5)	5	5	5	1	-	-
20-25m	1	1	3	-	-	-
25-30m	-	-	-	-	-	-
30-35	1	1	1	-	-	-
Linja 3						
0-5m	1	1	1	-	-	1
5-10m	-	-	-	-	-	-
10-15m	2	2	3	-	2	1
15-20m	Erillisiä varsia			-	-	-
20-25m	Erillisiä varsia			-	-	-
25-30m	1	2	2	-	2	2
Linja 4						
0-5m	3	3	5	-	2	-
5-10m	5	4	1	1	1	1
10-15m	5	5	5	3	1	3
15-25m (merkitty yksilö nro 6)	24	24	25	4	6	2
25-30m	3	3	4	1	3	2
30-35m	3	4	4	-	3	3
35-40m (merkitty yksilö nro 7)	13	11	11	1	2	1
40-45m	15	14	13	3	4	2
45-50m	6	6	5	1	2	1
50-55m	6	6	5	1	2	2
Linja 5						
0-5m	1	1	1	-	-	-
5-10m	-	-	-	-	-	-
10-15m	5	4	3	1	-	-
15-20m	-	-	-	-	-	-
20-25m	4	2	1	2	2	1
25-30m (merkitty yksilö nro 8)	3	2	2	1	1	1
30-35m	3	3	4	-	1	-
35-40m	12	12	11	2	1	3
Linja 6						
0-5m	-	-	-	-	-	-
5-10m	7	7	6	3	3	3
10-15m (merkitty yksilö nro 9)	1	1	3	-	-	2
15-20m	5	5	4	-	1	3
20-25m	-	-	-	-	-	-
25-30m (merkitty yksilö nro 10)	5	5	3	-	-	2
30-35m	8	8	2	1	-	1
35-40m	4	4	4	-	-	-
40-45m	1	1	1	1	-	-
45-50m	-	-	-	-	-	-
50-55m	6+1 kuiv.	6	4	2	1	3
55-60m	-	-	-	-	-	-
60-65m	1	1	1	-	1	1
65-70m	-	-	-	-	-	-
70-75m	2	2	2	-	-	1
Yht	205	199	196	42	59	59

5.1 Alastaron Myllylähde

Alastaron Myllylähteellä esiintyvien lähdesarojen populaatioseuranta aloitettiin kesällä 2002. Seurannassa käytettiin rantoja pitkin kulkevia linjoja, joilta laskettiin viiden metrin lohkoilla esiintyvien fertiilien ja steriilien lähdesaramättäiden lukumäärä. Linjojen ulkopuolella oli kuusi osapopulaatiota, joista myös laskettiin fertiilien ja steriilien mättäiden lukumäärä. Lisäksi merkittiin kymmenen lähdesaramätästä tarkempaa seurantaa varten. Merkityistä mättäistä laskettiin kukintovarsien lukumäärä ja mitattiin mättään läpimitat sekä rannan suuntaisesti että 90° kulmassa rantaan. Vuonna 2002 laskettiin kaikkien mättäiden kukintovarsien määrä, mutta vuosina 2004 ja 2005 laskettiin vain merkittyjen mättäiden kukintovarsien kaikkien kukintovarsien laskemisen osoittauttua liian työlääksi. Linjoille perustettiin viisi 2x2 metrin kasvillisuusruutua kenttäkerroksen seurantaa varten (Turun Seudun Vesi 2003).

5.1.1 Tulokset

Alastaron Myllylähteellä lähdesaran populaatio on pysynyt suunnilleen ennallaan tai aivan lievästi taantunut. Mättäitä oli kesällä 2004 yhdeksän vähemmän kuin kesällä 2002 ja kesällä 2005 kolme vähemmän kuin edellisenä vuonna (taulukko 3). Suurin taantuminen oli havaittavissa lammen lounaisrannalla linjalla 6 välillä 25-35 metriä, jossa mättäiden määrä oli laskenut 13:sta viiteen ja jäljellä olevat mättäät olivat huonokuntoisia ja koostuivat vain muutamasta korresta. Aikaisemmin elinvoimaiset mättäät olivat kuolleet tai suuresti kärsineet. Steriilien mättäiden eli ilman kukintovarsia olevien mättäiden lukumäärä oli pysynyt edelliseen kesään nähden samana (taulukko 3).

Osapopulaatiot olivat lievästi taantuneet (taulukko 4). Mättäiden määrä oli vähentynyt kolmella ja steriilien mättäiden määrä oli lisääntynyt kahdella.

Taulukko 4. Kiintopisteiden avulla kartoitettujen osapopulaatioiden tulokset.

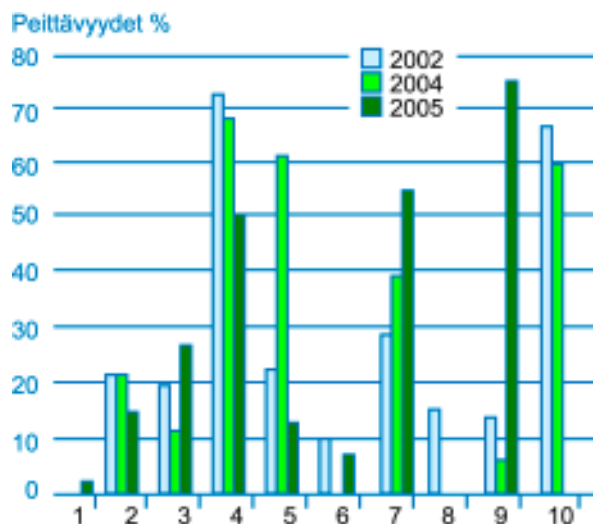
Osapopulaatio	Mättäitä yhteensä			Steriilejä mättäitä		
	2002	2004	2005	2002	2004	2005
1	1	1	1	-	-	-
2	1	1	1	-	-	1
3	2	2	1	1	1	1
4	3	3	1	2	2	-
5	2	2	2	2	2	2
6	4	4	4	-	-	3
Yht.	13	13	10	5	5	7

Merkityissä mättäissä ei ollut tapahtunut suuria muutoksia. Kukintovarsia oli jonkin verran vähemmän vuonna 2005 kuin edellisenä vuonna, mikä johtuu siitä että yksilö numero 10 on todennäköisesti kuollut. Sitä ei etsinnöistä huolimatta löytynyt eikä yksilömerkkiäkään löytynyt. Todennäköisesti merkki oli jäänyt kuolleiden varsien alle peittoon (taulukko 5).

Taulukko 5. Merkittyjen mättäiden suuruus ja kukintovarsien määrä. Mättäistä on mitattu pituus sekä rannan suuntaisesti pitkittäin (ensimmäinen luku) että poikittain 90° kulmassa rantaan (toinen luku).

Yksilön nro	Mättään suuruus			Kukintovarsia		
	2002	2004	2005	2002	2004	2005
1	30x11 cm	30x11 cm	35x16 cm	-	-	2
2	30x26 cm	31x21 cm	25x25 cm	21	21	15
3	23x22 cm	21x15 cm	25x20 cm	19	11	27
4	38x32 cm	33x26cm	31x30 cm	72	68	50
5	30x32 cm	29x28 cm	32x27 cm	22	61	13
6	29x18 cm	33x30 cm	32x19 cm	10	-	7
7	23x30 cm	30x32 cm	30x34 cm	29	39	54
8	32x18 cm	27x19 cm	20x12 cm	15	-	-
9	13x16 cm	33x13 cm	21x22 cm	14	6	66
10	29x26 cm	28x27 cm	-	67	60	-
Yht.				269	266	234
keskiarvo	28x20 cm	30x22 cm	28x23 cm			

Mättäissä nro 3,4 ja 5 oli vähemmän kukintovarsia kesällä 2005 kuin vuonna 2004 (taulukko 5, kuva 1). Mättäissä nro 3,6,7 ja 9 oli vuonna 2005 enemmän kukintovarsia kuin kesällä 2004 (taulukko 5, kuva 2). Havaitut muutokset ovat normaalia vuosittaista vaihtelua lähdesarjan populaatiossa.



Kuva 27. Merkittyjen mättäiden kukintovarsien määrä vuosina 2002, 2004 ja 2005.

Kasvillisuusruutujen lajistossa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia (taulukko 6). Esiintyvien lajien runsaudet vaihtelevat jonkin verran verrattuna vuoteen 2002, mutta tämä johtunee normaalista vuosittaisesta vaihtelusta kasvipopulaatioiden kannoissa.

Taulukko 6. Kasvillisuusruuduilla esiintyvien lajien peittävydet vuosina 2002, 2004 ja 2005.

Kasvillisuusruudut		1			2			3			4			5		
Vertailuvuodet		-02	-04	-05	-02	-04	-05	-02	-04	-05	-02	-04	-05	-02	-04	-05
<i>Ainus incana</i>	harmaaleppä	2	1	2	1	1	1	-	-	1	-	-	-	4	4	4
<i>Ainus glutinosa</i>	tervaleppä	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Athyrium filix-femina</i>	hiirenporras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	1	-
<i>Calla palustris</i>	vehkä	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Calamagrostis purpurea</i>	korpikestikka	1	2	2	1	1	-	-	-	-	4	3	2	-	-	1
<i>Carex canescens</i>	harmaasara	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex echinata</i>	tähtisara	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex nigra</i>	jokapaikansara	-	-	-	-	-	1	3	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Carex paniculata</i>	lähdesara	2	2	2	-	2	5	4	4	-	-	-	-	3	3	1
<i>Carex rostrata</i>	puliosara	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4	2	2
<i>Crepis paludosa</i>	suokelto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Deschampsia cespitosa</i>	numilauha	4	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Deschampsia flexuosa</i>	metsälauha	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dryopteris carthusiana</i>	metsäsalvejuuri	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	3	2	3
<i>Epilobium angustifolium</i>	maillohorsma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Equisetum arvense</i>	pellokorte	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	järvikorte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Equisetum sylvaticum</i>	metsäkorte	-	-	-	3	4	3	-	-	-	5	5	5	2	1	3
<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo	3	3	3	-	-	-	-	-	-	5	5	6	-	-	-
<i>Galium palustre</i>	rantamatarra	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	metsämarre	2	1	1	3	4	3	4	4	4	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium annotinum</i>	ridenlieko	-	-	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	terttualpi	2	3	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Maianthemum bifolium</i>	oravanmarja	1	1	1	5	4	3	4	2	3	1	1	1	2	1	2
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	metsämailikka	1	2	1	-	-	-	1	1	2	-	-	-	2	1	1
<i>Orthilia secunda</i>	nuokkukahvikk	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxalis acetosella</i>	käenkaali	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	4	2	3	4	3
<i>Paris quadrifolia</i>	sudenmarja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Picea abies</i>	kuusi	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	järvikorte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Potentilla palustris</i>	kurjenjalka	2	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
<i>Ranunculus repens</i>	rönsyleinikki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
<i>Rubus arcticus</i>	mesimarja	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus idaeus</i>	vadelma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
<i>Scutellaria galericulata</i>	luhtavuohennokka	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus aucuparia</i>	pihlaja	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Trientalis europaea</i>	metsätähti	1	-	1	-	1	2	-	1	-	-	-	-	1	1	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	mustikka	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Vaccinium uliginosum</i>	juolukka	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	puolukka	1	-	-	1	2	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Valeriana officinalis</i>	rohtovirmajuuri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-
<i>Viola palustris</i>	suo-orvokki	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.2 Oripään Myllylähde

Oripään Myllylähteen lähdesaraesiintymien alustava selvitys tehtiin kesällä 2002, jolloin kartoitettiin lähdesarakasvustojen sijainti ja niiden tiheys (Turun Seudun Vesi Oy 2003). Tarkempi populaatioseuranta aloitettiin kesällä 2003, jolloin alueelle perustettiin kuusi 5x5 metrin seuranta-alaa. Seuranta-alalla esiintyneet lähdesaramättäät laskettiin ja niiden sijainti piirrettiin näytealaluodulle. Mättäiden kukintovarret laskettiin. Lisäksi merkittiin yhteensä kuusi mätästä tarkempaa seurantaa varten. Nästä mättäistä mitattiin läpimitat pohjois-etelä- ja itä-länsi-suunnissa sekä laskettiin kukintovarret. Kaikille seuranta-aloille perustettiin 2x2 metrin kasvillisuusruutu, jolta arvioitiin sillä esiintyvien kenttäkerroksen lajien peittävyydet käyttäen seitsenasteista logaritmiasteikkoa (Turun Seudun Vesi Oy 2004). Populaatioseuranta toistettiin kesinä 2004 ja 2005.

5.2.1 Tulokset

Mättäiden lukumäärä ja sijainti seuranta-aloilla oli pysynyt ennallaan. Vain alalle nro yksi oli ilmestynyt uusi, muutaman version käsittänyt mätäs (taulukko 7). On mahdollista että pienimmät, vain muutamasta varresta koostuvat mättäät eivät tee varsia joka vuosi. Näin ollen mätäs olisi ollut paikalla jo edellisenä vuonna, mutta siinä ei ollut eläviä varsia sinä vuonna. Steriilejä mättäitä, eli mättäitä joissa ei kasva lainkaan kukintovarsia, oli aloilla vähemmän kuin edellisenä vuonna (taulukko 7).



Kuva 28. Lähdesaran kukinto Oripään Myllylähteellä.

Taulukko 7. Seuranta-aloilla olevien lähdesaramättäiden, steriilien mättäiden ja kukintovarsien lukumäärät.

Osapopulaatio	Mättäitä yhteensä			Steriilejä mättäitä			Kukintovarsia		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	19	20	21	5	18	6	88	9	87
2	18	18	18	5	6	2	209	116	24
3	4	4	4	1	1	1	140	122	160
4	42	42	42	17	24	9	348	74	553
5	14	14	14	3	11	2	111	22	167
6	39	39	39	3	3	2	n.400	n.400	n.4000
Yht.	136	137	138	34	63	22	n.1200	n.750	n.5300

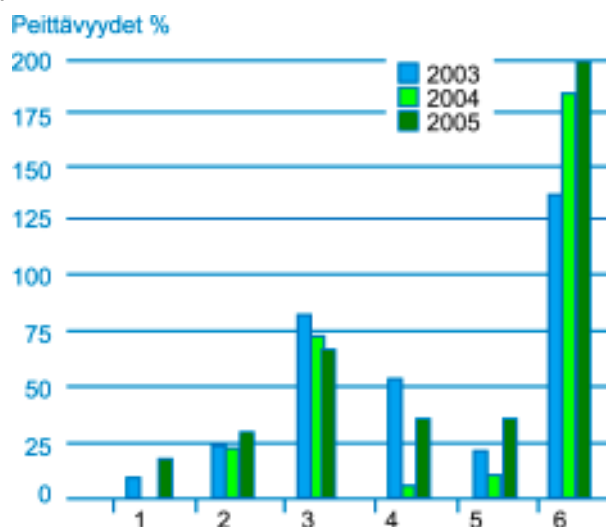
Kukintovarsien määrä oli lisääntynyt selvästi edellisvuotisesta kaikilla muilla aloilla paitsi alalla nro 6, jossa kukintovarsia on ollut erittäin runsaasti joka vuosi (taulukko 7). Ala nro 6 sijaitsee muista aloista poiketen avoimella puuttomalla nebareunuksella muiden alojen sijaitessa varjoisessa metsässä.

Merkittyjen mättäiden koot olivat pysyneet suunnilleen samoina ja kukintovarsien määrät olivat nousseet melkoisesti edellisestä kesästä (taulukko 8, kuva 4).

Taulukko 8. Merkittyjen mättäiden suuruudet ja kukintovarsien määrät.

Yksilön nro	Mättään suuruus			Kukintovarsia		
	2002	2004	2005	2002	2004	2005
1	23x15 cm	17x9 cm	7x7 cm	11	-	15
2	15x17 cm	20x19 cm	20x16 cm	23	22	29
3	29x30 cm	30x28 cm	36x30 cm	83	72	67
4	32x22 cm	30x23 cm	26x25 cm	52	7	35
5	24x23 cm	20x17 cm	17x19 cm	22	10	24
6	36x30 cm	28x28 cm	43x40 cm	137	185	202
Yht.				328	298	372
Keskiarvo	26x23 cm	24x21 cm	25x23 cm			

Ainoastaan yksilöllä numero kolme kukintovarsien määrä oli vähäisempi vuonna 2005 kuin edellisenä kesänä.



Kuva 29. Merkittyjen mättäiden kukintovarsien määrät vuosina 2003-2005.

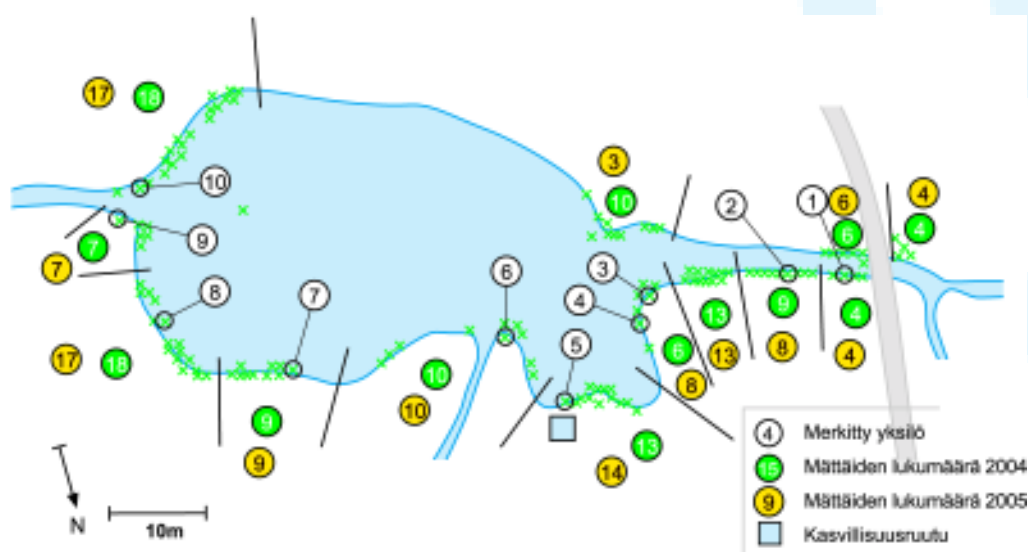
Kasvillisuusruuduilla ei kenttäkerroksen lajistossa ja lajien runsaussuhteissa ollut tapahtunut juurikaan muutoksia (taulukko 9). Pienet muutokset lajien runsauksissa on selitettävissä populaatioiden vuosittaisella vaihtelulla.

Taulukko 9. Kasvillisuusruuduilla esiintyvien lajien peittävyys vuosina 2003 ja 2004.

Kasvilaji		Kasvillisuusruudut																	
		1			2			3			4			5			6		
		-03	-04	-05	-03	-04	-05	-03	-04	-05	-03	-04	-05	-03	-04	-05	-03	-04	-05
Anemone nemorosa	valkovuokko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-
Athyrium filix-femina	hiirenporras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-
Carex nigra	jokapaikansara	-	-	-	4	3	3	3	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex paniculata	lähdesara	4	4	3	4	5	4	-	2	-	5	5	5	3	3	3	6	6	6
Cirsium palustre	suo-ohdake	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	3	1	1	1
Crepis paludosa	suokeltto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	-	-	-
Deschampsia cespitosa	nurmillauha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-
Dryopteris carthusiana	metsäalvejuuri	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
Dryopteris christata	korpialvejuuri	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empetrum nigrum	variksenmarja	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equisetum arvense	peltokorte	2	2	2	-	-	-	1	1	1	1	4	4	2	2	2	-	-	-
Equisetum fluviatile	järvikorte	1	1	1	1	1	1	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equisetum pratense	suokorte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	-
Equisetum sylvaticum	metsäkorte	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filipendula ulmaria	mesiangervo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Galium palustre	rantamatara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	2	2
Linnea borealis	vanamo	1	1	1	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luzula pilosa	kevätpiippo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Lysimachia thyrsiflora	terttualpi	-	-	-	1	2	2	-	-	-	1	2	2	4	4	3	1	1	2
Maianthemum bifolium	oravanmarja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
Menyanthes trifoliata	raate	-	-	-	3	3	3	2	2	2	-	-	-	-	-	-	4	4	3
Orthilia secunda	nuokkotalvikki	1	2	2	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Oxalis acetosella	käenkaali	2	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-
Phragmites australis	järviruoko	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla erecta	rätvänä	1	1	1	-	-	-	1	2	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Potentilla palustris	kurjenjalka	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	1	2	-	1	-	2	1	1
Pyrola minor	pikkutalvikki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Rubus arcticus	mesimarja	2	2	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	-
Stellaria nemorum	lehtotähtimö	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
Trientalis europaea	metsätähti	2	1	1	1	1	1	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaccinium myrtillus	mustikka	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaccinium oxycoccus	isokarpalo	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaccinium vitis-idaea	puolukka	3	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
Viola palustris	suo-orvokki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	-	-	-
Viola riviniana	metsäorvokki	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-

5.3 Kankaanrannan lähde

Kankaanrannan lähdelammen lähdesarapopulaation seuranta aloitettiin kesällä 2003. Lähdesaramättäiden lukumäärä laskettiin ja mättäät merkittiin kartalle käyttäen kiintopisteinä lammen rantaviivaa (Turun Seudun Vesi Oy). Tarkempaa seuranta varten merkittiin kymmenen mätästä, joista mitattiin läpimitta sekä rannan suuntaisesti että 90° kulmassa rantaan. Merkityistä mätäistä laskettiin myös kukintovarsien lukumäärät. Kenttäkerroksen seuranta varten rannalle perustettiin yksi 2x2 metrin seurantaruuu, josta selvitettiin sillä esiintyvien lajien peittävyys käyttäen viisiasteista logaritmiasteikkoa. Populaatioselvitys toistettiin kesinä 2004 ja 2005.



Kuva 30. Kankaanrannan lähteen merkityt lähdesarayksilöt ja seurantaruuu.

5.3.1 Tulokset

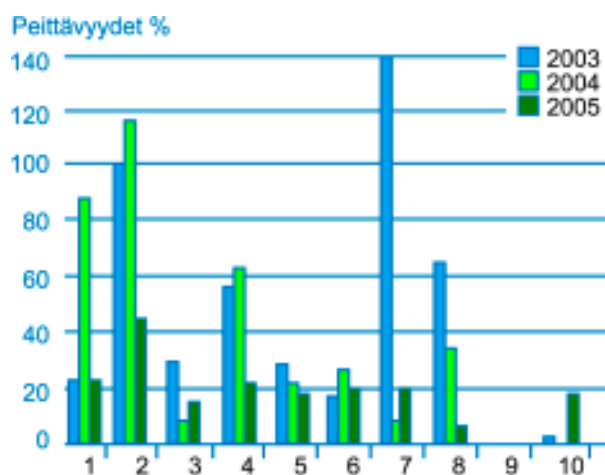
Kesällä 2005 lammen rannoilla kasvoi 120 lähdesaramätästä eli seitsemän mätästä vähemmän kuin edellisessä kesänä. Suurin muutos oli tapahtunut lammen etelärannalla olevassa kymmenen mättään kasvustossa, joka kesällä 2005 oli pienentynyt kolmen mättään suuruiseksi. Mättäät olivat aikaisempina vuosin reheviä ja muodostivat pienen niemekkeen lammen rannalle. Kesällä 2005 niemeke oli vedenpinnan alhaisuudesta johtuen melkein täysin kuivaa maata ja lähdesaramättäitä oli kuollut ja elossaolevat olivat huonokuntoisia.

Merkityissä mätäissä kasvavat kukkavarret olivat vähentyneet vajaalla kahdella sadalla varrella verrattuna kesään 2004 ja kahden vuoden takaiseen määrään verrattuna vähentyneet 270:llä varrella (taulukko 10). Mätäissä nro 1, 2, 4, 5, 6, ja 8 kukintovarsien määrät olivat vähentyneet edelliseen vuoteen verrattuna. Sen sijaan mätäissä nro 3, 7 ja 10 kukintovarsi-määrät olivat lisääntyneet (taulukko 10).

Kukintovarsien määrän vaihtelut johtunevat lähdesarapopulaatiossa tapahtuvasta luonnollisesta vuosittaisesta vaihtelusta, joskin selvästi taantuva kehitys antaa aihetta Kankaanrannan lammen lähdesarapopulaation tiukkaan seurantaan.

Taulukko 10. Merkittyjen mättäiden suuruudet ja kukintovarsien lukumäärät.

Yksilön nro	Mättään suuruus			Kukintovarsia		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	26x18 cm	25x22 cm	19x21 cm	22	84	22
2	38x38 cm	41x38 cm	29x28 cm	100	116	45
3	25x20 cm	16x18 cm	20x20 cm	26	8	17
4	30x27 cm	32x30 cm	23x17 cm	56	62	21
5	18x19 cm	19x19 cm	21x18 cm	26	21	19
6	21x18 cm	23x20 cm	22x16 cm	17	25	20
7	34x24 cm	36x22 cm	21x18 cm	140	8	20
8	33x27 cm	30x26 cm	24x23 cm	64	35	6
9	19x16 cm	17x16 cm	16x13 cm	-	-	-
10	23x17 cm	22x17 c	26x28 cm	2	-	18
Yht.				453	359	188



Kuva 31. Merkittyjen mättäiden kukintovarsien lukumäärät vuosina 2003, 2004 ja 2005.

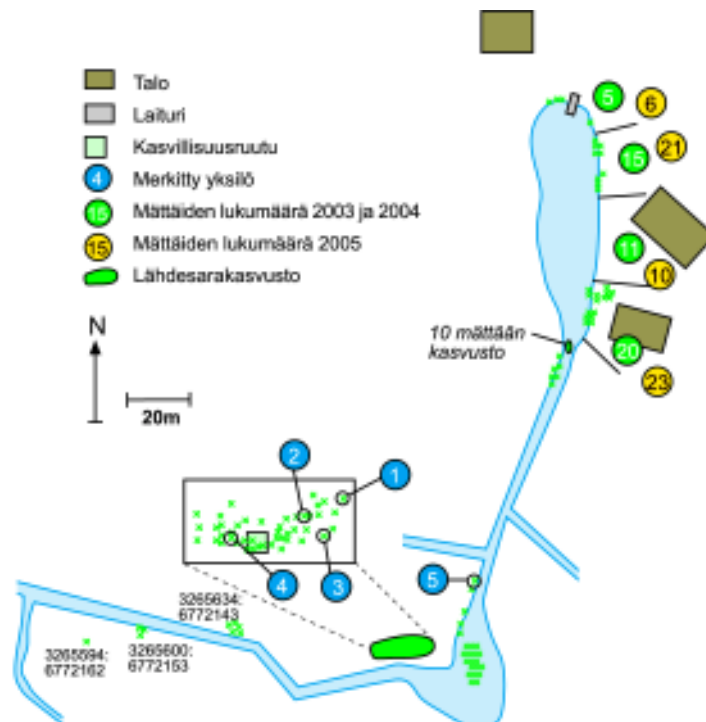
Kasvillisuusruudun kenttäkerroksen lajien peittävyyksissä ei ollut tapahtunut huomattavaa muutosta (taulukko 11). Joitakin lajeja joita edellisinä vuosina oli esiintynyt, ei vuonna 2005 kasvanut ruudulla. Tällaisia lajeja olivat kevätlinnunsilmä, rantanurmikka, kurjenjalka, rön-syleinikki, kultapiisku ja rohtovirmajuuri.

Taulukko 11. Kasvillisuusruudulla esiintyvien lajien peittävyys vuosina 2003, 2004 ja 2005.

		Peittävyys		
		2003	2004	2005
<i>Anemone nemorosa</i>	valkovuokko	-	2	1
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	kevätilinnunsilmä	1	1	-
<i>Crepis paludosa</i>	suokeltto	5	5	5
<i>Deschampsia cespitosa</i>	nurmilauha	2	2	2
<i>Equisetum sylvaticum</i>	metsäkorte	3	3	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo	1	2	2
<i>Galium palustre</i>	rantamatar	1	1	1
<i>Geum palustre</i>	ojakellukka	-	-	2
<i>Maianthemum bifolium</i>	oravanmarja	2	2	2
<i>Millium effusum</i>	tesma	1	1	1
<i>Orthilia secunda</i>	nuokkotalvikki	-	-	1
<i>Oxalis acetosella</i>	käenkaali	3	3	3
<i>Paris quadrifolia</i>	sudenmarja	1	-	1
<i>Poa palustris</i>	rantanurmikka	3	2	-
<i>Potentilla palustris</i>	kurjenjalka	-	2	-
<i>Pyrola minor</i>	pikkotalvikki	1	-	1
<i>Ranunculus acris</i>	niittyleinikki	3	-	2
<i>Ranunculus repens</i>	rönsyleinikki	-	3	-
<i>Solidago virgaurea</i>	kultapiisku	1	-	-
<i>Stellaria nemorum</i>	lehtotähtimö	2	2	2
<i>Trientalis europaea</i>	metsätähti	1	1	1
<i>Valeriana officinalis</i>	rohtovirmajuuri	-	1	-

5.4 Lohensuon lähteikkö

Lohensuon lähteikkö koostuu lähteiköstä, lähdepurosta ja lähdelammesta. Lähdesaraa esiintyy sekä lähteikössä, puron varsilla ja lammen rannoilla. Lähdesarapopulaation seuranta aloitettiin kesällä 2003 kartoittamalla esiintyvät mättäät ja merkitsemällä ne kartalle. Kiintopisteinä käytettiin maaston muotoja ja lammen rannalla olevia taloja. Tarkempaa seuranta varten merkittiin viisi mätästä, joista mitattiin läpimitta pohjois-etelä- ja itä-länsi-suunnassa. Lisäksi laskettiin merkittyjen mättäiden kukintovarret. Kenttäkerroksen seuranta varten perustettiin yksi 2x2 metrin kasvillisuusruutu, josta arvioitiin sillä esiintyvien kenttäkerroksen lajien peittävyyydet käyttäen viisiasteista logaritmiasteikkoa (Turun Seudun Vesi Oy 2004). Lähdesarapopulaation selvitys toistettiin kesinä 2004 ja 2005.



Kuva 32. Lohensuon lähteikön lähdesaramättäiden lukumäärä ja merkityst yksilöt.

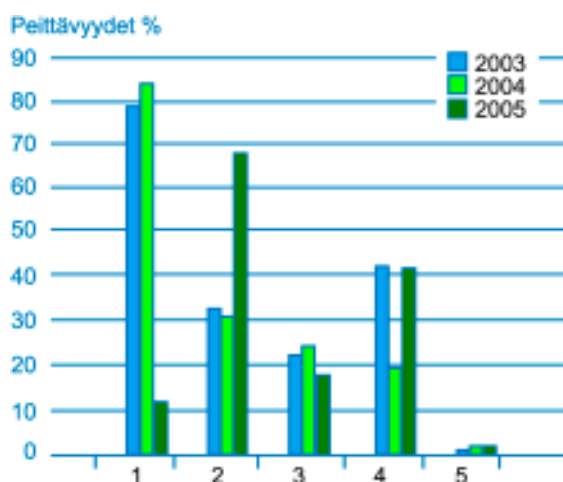
5.4.1 Tulokset

Lohensuon lähdesarapopulaatiossa oli tapahtunut jonkin verran muutoksia. Lammen rannalla olevien eläviä korsia sisältävien mättäiden määrä oli jonkin verran suurempi kuin edellisinä vuosina. Lammen suulla sijaitsevilla mättäillä ei ollut eläviä korsia. Paikalla kasvoi vain pullosaraa.

Merkittyjen mättäiden koossa oli tapahtunut hienoista vuotuista vaihtelua ja kukintovarsien määrä oli jonkin verran laskenut. Suurin lasku kukintovarsien määrässä oli tapahtunut mättäissä numero yksi. Mättäissä nro 2 ja 4 kukintovarsien määrä oli noussut (taulukko 12, kuva 33).

Taulukko 12. Merkittyjen mättäiden suuruudet ja kukintovarsien lukumäärät.

Yksilön nro	Mättään suuruus			Kukintovarsia		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	25x23 cm	28x26 cm	32x25 cm	79	84	13
2	17x19 cm	20x23 cm	24x24 cm	33	31	67
3	20x23 cm	17x20 cm	24x19 cm	22	24	17
4	23x27 cm	24x17 cm	22x20 cm	42	19	41
5	15x17 cm	21x35 cm	23x16 cm	2	3	3
Yht.				178	161	141
Keskiarvo	20x22 cm	22x24cm	25x21 cm			



Kuva 33. Merkittyjen mättäiden kukintovarsien lukumäärät vuosina 2003-2005.

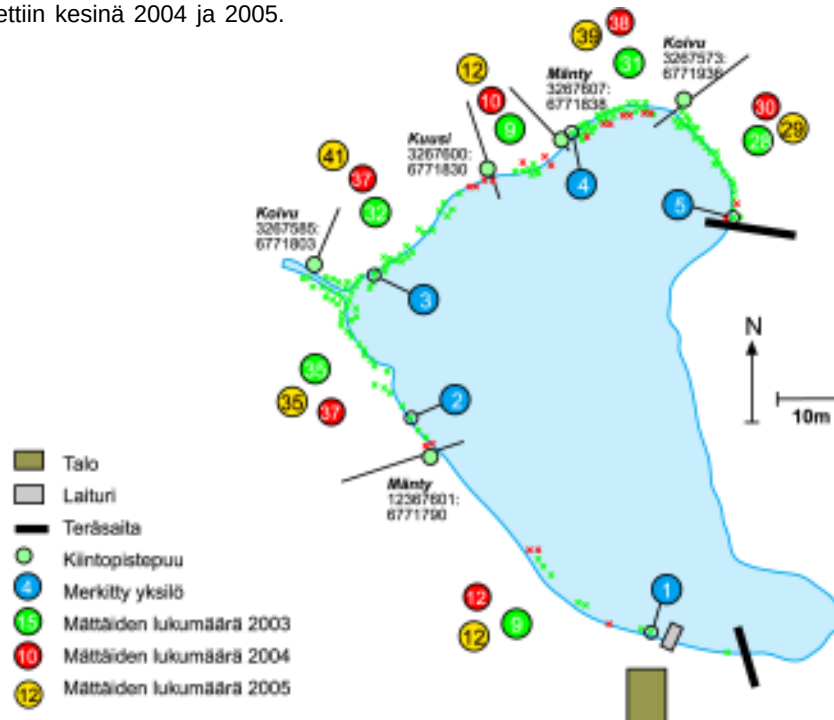
Kasvillisuusruudun kenttäkerroksen lajistossa ei ollut tapahtunut juurikaan muutoksia. Uusina lajeina kesällä 2005 olivat käenkukka ja maariankämme. Pienet vaihtelut lajien runsauksissa johtuu vuotuisesta vaihtelusta.

Taulukko 13. Kasvillisuusruudulla esiintyvien lajien peittävyys vuosina 2003, 2004 ja 2005.

		Peittävyys		
		2003	2004	2005
<i>Carex paniculata</i>	lähdesara	4	4	6
<i>Crepis paludosa</i>	suokeltto	3	3	2
<i>Dactylorhiza maculata</i>	maariankämme	-	-	1
<i>Epilobium palustris</i>	suohorsma	1	1	-
<i>Equisetum arvense</i>	peltokorte	3	3	2
<i>Equisetum sylvaticum</i>	metsäkorte	1	1	1
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	metsäimarre	3	3	3
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	käenkukka	-	-	1
<i>Maianthemum bifolium</i>	oravanmarja	2	1	1
<i>Oxalis acetosella</i>	käenkaali	2	3	2
<i>Poa palustris</i>	rantanurmikka	2	1	1
<i>Stellaria nemorum</i>	lehtotähtimö	1	2	1
<i>Viola palustris</i>	suo-orvokki	-	2	2

5.5 Larminsuon lähdelampi

Larminsuon lähdelampi sijaitsee Virttaankankaan kaakkoispuolella pohjoiseen viettävällä rinteellä Larminsuon lounaispäässä ja se kuuluu Säskylänharjun Natura 2000-alueeseen. Lammen rannoilla kasvaa runsaanlaisesti lähdesaraa, joiden populaatioseuranta aloitettiin kesällä 2003. Lähdesaramättäitä merkittiin kartalle käyttäen kiintopisteinä rannalla kasvavia puita. Kiintopistepuut merkittiin tunnistemerkein ja niiden sijaintikoordinaatit määritettiin GPS-laitteen avulla. Tarkempaa seuranta varten merkittiin viisi lähdesaramättäistä, joista mitattiin mättään läpimitta rannan suuntaisesti sekä 90° kulmassa rantaan sekä laskettiin kukintovarsien lukumäärät (Turun Seudun Vesi Oy 2004). Lähdesarapopulaation selvitys toistettiin kesinä 2004 ja 2005.



Kuva 34. Larminsuon lähdelammen lähdesarapopulaatio.

5.5.1 Tulokset

Lammen rannoilla kasvavien lähdesaramättäiden määrä oli kesällä 2004 suurempi kuin kesällä 2003 ja kesällä 2005 hieman enemmän kuin edellisessä kesänä. Kesällä 2003 mättäitä oli 142, kesällä 2004 mättäitä oli 164 ja kesällä 2005 niitä oli 168 kpl. Tähän voi olla syynä lammesta tapahtuvan vedenoton lisäksi suuret vaihtelut eri vuosien sademäärissä.

Merkittyjen mättäiden koossa oli tapahtunut hienoista vuosittaista vaihtelua. Kukintovarsia merkityissä mättäissä oli kesällä 2004 yli kolme kertaa niin paljon kuin edellisessä vuonna. Kesällä 2005 kukintovarsien määrä oli vähentynyt edellisestä vuodesta hieman alle kahteensataan.

Taulukko 14. Merkittyjen mättäiden suuruudet ja kukintovarsien lukumäärät.

Yksilön nro	Mättään suuruus			Kukintovarsia		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	32x29 cm	31x28 cm	31x27 cm	6	10	31
2	31x34 cm	30x28 cm	26x31 cm	31	151	14
3	33x21 cm	37x23 cm	32x25 cm	38	123	61
4	40x37 cm	41x28 cm	40x26 cm	16	26	27
5	18x15 cm	30x22 cm	27x17 cm	17	29	37
Yht.				108	339	170
Keskiarvo	31x27 cm	31x26 cm	31x25 cm			

5.6 Toivolan pohjoispuolisen lähdepuron esiintymä

Esiintymä koostuu yhdestä lähdesaramättästä, joka on edelleen hyväkuntoinen. Mättään suuruus on 31x29 cm ja siinä on 124 kukintovartta. Kukintovarsien lukumäärä on 43 kpl suurempi kuin viime vuonna.

5.7 Tulosten tarkastelua

Lähdesarapopulaatioissa ei ollut tapahtunut huomattavia muutoksia. Havaittavimmat muutokset olivat tapahtuneet Alastaron Myllylähteen lounaisrannalla, jossa joitakin aiemmin elinvoimaisia mättäitä oli kuollut tai muuttunut selvästi huonokuntoisiksi. Myös Kankaanrannan lähdelammen etelärannalla olleelta yli kymmenen mättään kasvustolta oli useita mättäitä kuollut. Kukintovarsien lukumäärät olivat puolestaan laskeneet kaikissa muissa kohteissa paitsi Oripään Myllylähteessä. Kasvillisuusruutujen kenttäkerroksen kasvillisuudessa ei ole havaittavissa merkkejä kasvuolosuhteiden muutoksista.

Muutokset Alastaron Myllylähteen lounaisrannan ja Kankaanrannan lähdelammen etelärannan lähdesaramättäissä voi johtua lähdelampien virtaamien vähenemisestä. Tilannetta tulee molemmilla lähteillä seurata tarkkaan ja jos populaatio jatkaa taantumistaan, tulee ryhtyä asianmukaisiin toimenpiteisiin taantuvan kehityksen katkaisemiseksi. Virtaamien väheneminen johtuu todennäköisesti luonnollisista syistä ja yhtenä syynä on kesän 2003 pitkään jatkunut kuivuus.

6 PUNAKÄMMEKKÄ

Myllylähteen rannoilla on kahdeksan erillistä punakämmekkäesiintymää, joissa kasvoi kesällä 2005 yhteensä 14 kukkivaa yksilöä. Runsaimmassa esiintymässä oli 4 kukkivaa yksilöä ja niukimmissa esiintymissä oli vain yksi kukkiva yksilö. Punakämmekät kasvoivat pääosin avoimella ravinteisella nebareunuksella, kuitenkin kohtalaisen lähellä metsänrajaa, seuralaisinaan mm. raate, kurjenjalka, järvikorte, maariankämmekkä (*Dactylorhiza maculata*), isokarpalo, pullosara (*Carex rostrata*), liereäsara (*Carex diandra*) ja pyöreälehtikihokki (*Drosera rotundifolia*). Muutamia punakämmekkäyksilöitä kasvoi metsänrajassa hieman varjoisammassa paikassa.

Punakämmekkäesiintymät on numeroitu ja niiden keskipisteen koordinaatti on otettu talteen GPS-laitteen avulla. Taulukossa 6 on esitetty esiintymissä tavattujen kukkivien yksilöiden määrät vuosina 2003, 2004 ja 2005.

Taulukko 15. Punakämmekän kukkivien yksilöiden määrät vuosina 2003-2005.

Esiintymä		Kukkivat yksilöt		
		2003	2004	2005
1	(3267229:6762361)	1	3	1
2	(3267230:6762357)	5	3	1
3	(3267233:6762346)	4	1	2
4	(3267232:6762328)	32	26	4
5	(3267288:6762393)	6	4	3
6	(3267384:6762458)	1	1	1
7	(3267410:6762495)	1	1	1
8	(3267396:6762513)	2	1	1
Yht.		52	40	14

Kukkivien punakämmeköiden määrä on vähentynyt joka vuosi. Kesällä 2005 oli enää 14 kukkivaa yksilöä kun vuonna 2003 niitä oli 52. Kukinnan runsauteen voi vaikuttaa alkukesän lämpötilat, sillä lämmin alkukesä edistää kukintaa ja vuonna 2005 alkukesä oli viileä. Punakämmekän tilannetta tulee seurata Oripään Myllylähteellä vuosittain.

7 HARJUKELTALIEKO

Tekopohjavesihankkeen vaikutusalueella on harjukeltalieolla kolme eri esiintymää. Lisäksi vaikutusalueen ulkopuolella sen välittömässä läheisyydessä on yksi esiintymä. Lajin seuranta aloitettiin kesällä 2004. Harjukeltalieon seurannassa kukin esiintymisalue rajattiin muovisesta asennusputkesta tehdyin merkein. Merkit numeroitiin ja niiden sijaintikoordinaatit otettiin muistiin GPS-laitteen avulla. Merkkien väliset etäisyydet ja suunnat mitattiin. Kukin harjukeltalieokesiintymä sijoittuu merkkien rajaamalle alueelle.

Kesällä 2005 lajin esiintymät tarkistettiin, eikä millään esiintymällä ollut tapahtunut erityisiä muutoksia.

8 YHTEENVETO

Virttaankankaan pesimälinnusto

Virttaankankaan linjalaskennassa saatu linnuston tiheys edustaa tyypillistä hyvin karujen kankaiden linnuston tiheyttä. Suomalaisessa havumetsässä linnuston tiheys on yleensä noin 200-300 paria/km² (Virttaankankaalla 152 paria/km²). Lajistossa näkyy hyvin harjulaajien runsaus esiintyminen. Kangaskiurun, leppälinnun ja kulorastaan tiheys on suuri, kun taas havumetsien peruslajien eli pajulinna ja peipon tiheys jää pieneksi. Pensaskerroksen lajisto puuttuu alueelta lähes kokonaan. Kololintujen tiheyttä ovat lisänneet alueelle tutkimustarkoituksissa asetetut linnunpöntöt.

Huomionarvoista lajistoa Virttaankankaalla edustavat seuraavat lajit: metso, kehrääjä, palokärki, kangaskiuru ja pikkulepinkäinen, jotka ovat myös EU:n lintudirektiivin (Council Directive 79/409/ETY) liitteen I lajeja.

Tekopohjavesihanke tuo mukanaan jonkin verran ihmisen toiminnasta aiheutuvaa häiriötä, mutta sillä ei ole merkittävää vaikutusta Virttaankankaan metsopopulaation elinmahdollisuuksiin. Suunniteltu maankäyttö (imeytysalueet) koskee vain pientä osaa koko alueen pinta-alasta, joten hanke ei pienennä merkittävästi metson elinalueita. Alueen metsopopulaation kokoon vaikuttavat merkittävästi metsien hakkuut niin toiminta-alueella kuin sen ulkopuolellakin. Erityisesti lajin talviselle ravinnonsaannille elintärkeiden hakomispuiden häviäminen on merkittävä ongelma. Alueen metsopopulaation pienuuden vuoksi Virttaankankaalla ei ole merkittäviä yksittäisiä metson soidinpaikkoja, jotka tulisi huomioida alueen maankäyttöä suunniteltaessa.

Tekopohjavesihankkeella ei ole vaikutusta kehrääjän elinmahdollisuuksiin alueella. Lajin reviirit ovat yleensä hyvin suuria ja laji saalistaa laajalla alueella. Tekopohjaveden tekemiseen vaadittava maa-alue vie vain murto-osan lajille sopivasta pesimämaastosta, joten reviirien pieneneminen ei ole ongelma. Seurantatutkimusten perusteella alueen kehrääjäpopulaatio on pysynyt vakaana koko seuranta-ajan (2002-2005).

Tekopohjavesihankkeella ei ole vaikutusta palokärjen elinmahdollisuuksiin alueella. Lajin reviirit ovat yleensä hyvin suuria ja laji liikkuu laajalla alueella. Lajille sopivia pesäpuita ei tutkimusalueella ole, joten suunniteltu maankäyttö ei uhkaa lajin pesäpaikkoja. Alueen palokärkikanta on pysynyt samana koko seuranta-ajan (2002-2005).

Tekopohjavesihankkeella ei ole vaikutusta kangaskiurun elinmahdollisuuksiin alueella. Lajin reviirit ovat yleensä hyvin suuria ja pesäpaikaksi sopivia puoliavoimia alueita on alueella runsaasti. Tekopohjaveden tekemiseen vaadittava maa-alue vie vain murto-osan lajille sopivasta pesimämaastosta, joten reviirien pieneneminen ei ole ongelma. Virttaankankaalla kangaskiuru suosii selvästi hakkuuaukeiden ja muiden avoimien alueiden reunoja. Alueen kangaskiurukanta on poikkeuksellisen tiheä ja vuosittaiset vaihtelut pesimäkannan koossa ovat vähäiset (1-2 paria).

Pikkulepinkäinen on uusi alueella pesivä EU:n lintudirektiivin liitteen I lintulaji. Laji pesi alueen eteläosan taimettuvalla hakkuuaukealla. Hankkeella ei ole vaikutusta lajin elinmahdollisuuksiin alueella.

Virttaankankaan imeytysalueiden kasvillisuus

Virttaankankaan tekopohjavesialueen imeytysalueiden kasvillisuus tutkittiin näytealojen avulla. Näytealojen puusto oli pääosin talouskäytössä olevaa eri-ikäistä männikköä. Pensas-kerros puuttuu lähes koko tutkimusalueelta taimikoita lukuun ottamatta.

Suurin osa näytealoista oli kanervatyypin kankaalla. Näytealoista vain yksi sijaitsi puolukka-tyypin kankaalla ja kaksi karummalla jäkälätyypin kankaalla. Kanervatyypin näytealoilla putkilokasveja esiintyi laikuittain ja niiden peittävyys oli alhainen. Yleisimmät lajit olivat puolukka ja kanerva. Pohjakerroksessa sammalien peittävyys oli suurempi kuin jäkälien. Runsain sammal oli seinäsammal ja runsain jäkälä oli harmaaporonjäkälä.

Uhanalaisia lajeja etsittiin toiminta-alueelta kävelemällä koko Virttaankankaan alue läpi jalkaisin. Alueella esiintyvistä uhanalaisista lajeista merkittävin on harjukeltalieko, joka kuuluu kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Rassi ym. 2001) erittäin uhanalaisiin lajeihin. Toiminta-alueella on kolme erillistä harjukeltaliekoesiintymää ja yksi esiintymä sijaitsee toiminta-alueen ulkopuolelta sen rajan välittömästä läheisyydestä. Suunnitelluilla imeytys-alueilla ei esiinny uhanalaisia putkilokasveja, sammalia tai jäkälä. Yksi harjukeltaliekoesiintymä sijaitsee melko lähellä imeytysalueen nro 200 länsirajaa. Etäisyys esiintymään on kuitenkin n. 40 m, joten alueella mahdollisesti aloitettava sadetus ei vaikuta millään tavoin harjukeltaliekoesiintymän kasvuolosuhteisiin.

Harjunsisiipikartoitus

Harjunsisiipeä ei havaittu vuoden 2005 inventoinneissa Virttaankankaan alueella eikä lajia ole tavattu alueella koko seuranta-aikana (2002-2005). Kolmen läntisimmän imeytysruodon liepeillä kasvaa melko runsaasti kangasajuruohoa ja on mahdollista, että harjunsisiipi kykenisi alueella lisääntymään. Merkittäviä kangasajuruohokasvustoja ei varsinaisella imeytysalueella esiinny.

Lajin leviäminen Säkylänharjun tunnetulta esiintymispaikalta toiminta-alueelle on mahdollista, mutta hyvin epätodennäköistä. Laji kykenee leviämään uusille elinpaikoille, mikäli ne sijaitsevat muutaman kilometrin säteellä. On täysin mahdollista, että runsaiden harjunsisiipivuosien jälkeen lajia tapaa myös lähistön uusilta, sopivilta kangasajuruohoesiintymiltä. Etäisyys Säkylänharjun tunnettuun esiintymään on kuitenkin tätä huomattavasti suurempi, ja kohteiden välillä ei ole merkittäviä kangasajuruohokasvustoja.

Tekopohjavesihankkeen toteutuminen ei estä lajin leviämistä toiminta-alueelle, sillä hanke ei heikennä alueen kangasajuruohoesiintymiä millään tavoin. Alueen kangasajuruohoesiintymien uhkana on reunavyöhykkeiden umpeutuminen metsänkasvun myötä.

Lähdesarainventointi

Alastaron Myllylähteen lähdesarapopulaation seuranta aloitettiin vuonna 2002. Lähdesara kasvaa runsaana Alastaron Myllylähteen koillis- ja luodesarakoissa. Vuonna 2005 sarakasvustot luokiteltiin pääosin elinvoimaisiksi ja lisääntymiskykyisiksi. Linja-analyysissä lähdesaramättäiden kokonaislukumääräksi laskettiin 196, joista steriileiksi tulkittiin 59. Kukintovarsia määttäissä oli yhteensä yli 3000. Jotkin lähdesaramättäät kasvoivat syvällä vedessä ja niiden kukintovarsia ei kyetty laskemaan luotettavasti.

Alastaron Myllylähteellä lähdesarapopulaatio on pysynyt suunnilleen ennallaan tai aivan lievästi taantunut edellisiin seurantavuosiin verrattuna. Lähdesaramättäitä oli kesällä 2004 yhdeksän vähemmän kuin kesällä 2002 ja kesällä 2005 kolme vähemmän kuin edellisenä vuonna. Muutokset ovat vähäisiä ja niiden selityksenä on vuoden 2003 ennätyskuivuus.

Kesällä 2003 aloitettiin Oripään Myllylähteen systemaattinen lajistoseuranta (putkilokasvien osalta) sekä populaatioseuranta lähdesaran osalta Kankaanrannan lähdelammella, Lohensuon lähteiköllä, Larminsuon lounaispuolen lähdelammella ja Toivolan pohjoispuolen lähdepuron esiintymällä (Turun Seudun Vesi Oy 2004).

Kankaanrannan lähdesaraesiintymä on taantunut voimakkaasti seurantajakson aikana ja on mahdollista että esiintymä tulee kokonaan häviämään. Syynä on voimakas vedenpinnan lasku, jonka seurauksena lähdesaramättäät ovat jääneet kuiville. Muilla kohteiden lähdesarapopulaatiot ovat säilyneet lähes samankokoisina eikä lajin elinolosuhteissa ole näillä kohteilla tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Lähteet ja kirjallisuus

Airaksinen, O. ja Karttunen, K. 1998: Natura 2000-luontotyyppiopas. Ympäristöopas nro 46.

Biota BD Oy 2000: Virttaankankaan tekopohjavesialueen kasvillisuuskartoitus. Biota 8/2000. 24 s.

Cajander, A. K. 1925: Metsätyypiteoria. - Acta Forestalia Fennica 29: 1-84.

Hallingbäck, T., Holmåsén, I. 1991: Mossor. En fälthandbok. - Interpublishing AB Stockholm. 288 s.

Hanski, I.K. 1998: Home ranges and habitat use in the declining flying squirrel *Pteromys volans* in managed forest. - Wildlife biology. 4: 33-46.

Helmisaari, H.-S., Derome, J., Kitunen, V., Lindroos, A.-J., Lumme, I., Monni, S., Nöjd, P., Paavolainen, L., Pesonen, E., Salemaa, M., Smolander, A. 1999: Veden imeytyksen vaikutukset metsämaahan ja kasvillisuuteen sekä vajo- ja pohjaveden laatuun. - Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 721. 96 s.

Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila, P. 1998: Retkeilykasvio. - Luonnontieteellinen keskusmuseo. Kasvimuseo. 656 s.

Jaakko Pöyry Infra 2000: Turun Seudun Vesi Oy. Turun seudun tekopohjavesihanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

Jahns, H. M. 1980: Sanikkaiset, sammalet, jäkälät. - Otava. 262 s.

Kalliola, R. 1973: Suomen kasvimaantiede. - WSOY. Porvoo. 308 s.

Koponen, T. 1986: Lehtisammalten määrittäminen. - Helsingin yliopiston kasvitieteen laitoksen monisteita 97. 118 s.

Koskimies, P. & Väisänen, R. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Monitoring bird populations in Finland: A manual. - Helsingin yliopiston eläinmuseo. 2 painos.

Kuusinen, M., Ahti, T., Lommi, S. 1995: Pieni jäkäläopas. - Helsingin Yliopiston kasvitieteen laitoksen monisteita 140. 53 s.

Kuusipalo, J. 1996: Suomen metsätyypit. - Kirjayhtymä. 144 s.

Kuussaari, M., Nieminen, M., Väisänen, R. ja Somerma, P. 1995: Harjusiniisi (*Pseudophilotes baton*) ja Säkylänharjun erikoinen hyönteislajisto. Papria 20 (1), s. 1-17.

Lindholm, T., Tuominen, S. 1991: Etelä-Suomen aarniometsäkartoitus 1991: Maastotyöohjeet. - Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja. Nro 312. 50s.

Moberg, R., Holmåsén, I. 1982: Lavar. En fälthandbok. - Interpublishing AB Stockholm. 237 s.

Pietilä, T., Vartia, S., Kallio, E. (toim.) 2002: Säkylänharju - Virttaankangas. Ainutlaatuinen harjualue. - Harjualueen luonto ja virkistys ry.

Rassi, Pertti, Alanen, Aulikki, Kanerva, Tiina & Mannerkoski, Ilpo (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. -Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.

Ryttäri, T., Kettunen, O. 1998: Uhanalaiset kasvimme. -Suomen ympäristökeskus. Kirjayhtymä Oy. Helsinki.

Suomen lajien uhanalaisuus: Uhanalaisten lajien II seurantatyöryhmä. Ympäristöministeriö 2000.

Suomen Luontotieto Oy 2002: Turun Seudun Vesi Oy:n tekopohjavesihankkeen koeimeytysten seurantaohjelma.

Syrjänen, K., Ryttäri, T. 1997: Uhanalaisten kasvien seuranta. - Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 45.

Turun Seudun Vesi Oy 2003: Turun seudun tekopohjavesihanke. Putkilinjan luontoselvitykset 2002.

Turun Seudun Vesi Oy 2003: Turun seudun tekopohjavesihanke. Virttaankankaan luontoselvitykset 2003.

Turun Seudun Vesi Oy 2005: Turun seudun tekopohjavesihanke. Virttaankankaan luontoselvitykset 2004.

Varsinais-Suomen seutukaavaliitto 1992: Harjuseutukaava.

Väisänen, A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. - Otava 567 s.

Lisäksi työssä on käytetty pohjatietona seuraavaa aineistoa:

Varsinais-Suomen luonnonsuojelupiirin keräämä aineisto alueen liito-oravahavainnoista.

Perhosharrastaja Jaakko Kullberg on esittänyt artikkelissa "Kuussaari, M., Nieminen, M., Väisänen, R. ja Somerma, P. 1995. Harjusiniisi (*Pseudophilotes baton*) ja Säkylänharjun erikoinen hyönteislajisto" suullisia kommentteja Säkylänharjun hyönteislajistosta. Nämä kommentit on vahvistettu J. Kullbergilta suullisesti kesällä 2002.

Asiantuntijat

Turun Seudun Vesi Oy:n tekopohjavesihankkeen luontoselvityksiin ovat Suomen Luontotieto Oy:stä osallistuneet seuraavat henkilöt: fil.yo Ari Karhilahti (harjusinisiipiselvitykset), FM Tuuli Lunnas (imeytysalueiden seurantatutkimuksen suunnittelu, kasvillisuusselvitykset, raportin kirjoitus) ja FM Jyrki Oja (linnusto, harjusinisiipi- ja kasvillisuusselvitykset, raportin kirjoitus ja viimeistely).

Ari Karhilahti on työskennellyt Turun Yliopiston eläinmuseossa konservاتورina vuodesta 1978 lähtien. Hän on osallistunut yliopiston hyönteistutkimusten näyteaineiston keräämiseen, käsittelyyn ja dokumentoimiseen mm. uhanalaiskartoituksissa. Hyönteisryhmistä Karhilahti tuntee parhaiten perhoset, joita hän on kerännyt kolmenkymmenen vuoden ajan. Hän tuntee hyvin harjusinisiiven ekologian ja on mm. käynyt inventoimassa ja kuvaamassa lajia Säkylänharjulla useaan otteeseen. Karhilahti tuntee hyvin myös perhosten inventoimiseen liittyvät menetelmät ja perhosten elinkiertoa liittyvät metodologiset ongelmat.

Tuuli Lunnas on koulutukseltaan FM, biologi, ja on erikoistunut opinnoissaan kasviekologiaan. Lunnas on työskennellyt Suomen Luontotieto Oy:lle vuosina 2002-2004 seuraavissa Turun Seudun Vesi Oy:n hankkeissa: tekopohjavesihankkeen putkilinjan kasvillisuuskartoitus, Virttaankankaan kasvillisuuskartoitus ja lähdesara- ja punakämmekkäinventointi. Lunnas on myös tehnyt Virttaankankaan tekopohjavesialueen kasvillisuuskartoituksen vuonna 2000. Vuoden 2002 tekopohjavesihankkeen kasvillisuuskartoitus tehtiin saman mallin mukaisesti. Lunnas on tehnyt lukuisia luontoselvityksiä (kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä) mm. kunnille. Hän on myös osallistunut perinnemaisemien inventointiin Suomen ympäristökeskuksen palveluksessa, sekä tehnyt perinnemaisemien ja vanhojen metsien inventointeja luonnonsuojelupiireille ja vesi- ja ympäristöpiireille. Lunnas on myös tehnyt kasvillisuusinventointeja Turun yliopistolle.

Jyrki Oja on Suomen Luontotieto Oy:n toimitusjohtaja. Oja on koulutukseltaan FM, biologi ja on erikoistunut eläinmateriaaliin ja systematiikkaan. Hän on toiminut tutkijana mm. Aurajoki-säätiössä ja Turun kaupungin kaavoitustoimessa. Itsenäisenä asiantuntijana ja konsulttina hän on tehnyt yli 300 luontoselvitystä ja ympäristövaikutusten arviointia (mm. Natura-vaikutusten arvioita) pääasiassa Etelä-Suomen alueella. Oja hallitsee erittäin hyvin linnut, nisäkkäät ja putkilokasvit ja on tehnyt erillisselvityksiä myös muista eliöryhmistä (mm. sammaleet ja sienet). Oja on muiden töiden ohella toiminut myös ympäristökasvattajana ja luontopoppana tehden keväisin useita kymmeniä opastettuja luontoretkeä mm. kuntien toimesta.

Liitteet

Liite 1. Näytealojen keskipisteiden koordinaatit.

Liite 2. Imeytysalueiden puuston rakenne.

Liite 3. Puuston mittauksissa käytettyjen koodien selitykset.

Liitteet 4-19. Lajien esiintyminen imeytysalueilla ja vertailualueilla.

Karttaliite 1. EU:N Lintudirektiivin (Council Directive 79/409/ETY) liitteen I mukaiset pesimälajit.

Liite 1. Näytealojen keskipisteiden koordinaatit.

Imeytysalue VI IAS 100

Näyteala S100:

3261631:6770972

Imeytysalue VI IA 200

Näyteala 1/200:

3262125:6772356

Näyteala 2/200:

3262184:6772313

Imeytysalue VI IA 201

Näyteala 201: 3262273:6772184

Imeytysalue VI IA 202

Näyteala 1/202:

3262475:6772103

Näyteala 2/202:

3262524:6771992

Imeytysalue VI IA 300

Näyteala 300: 3262863:6771995

Imeytysalue VI IA 301

Näyteala 1/301:

3262770:6771720

Näyteala 2/301:

3262813:6771693

Imeytysalue VI IA 302

Näyteala 302: 3263132:6771657

Imeytysalue VI IA 303

Näyteala 303: 3263584:6770935

Imeytysalue VI IA 400

Näyteala 400: 3263791:6771026

Imeytysalue VI IA 401

Näyteala 401: 3264446:6770190

Imeytysalue VI IAS 500

Näyteala S500: 3265016:6769117

Imeytysalue VI IA 500

Näyteala 500: 3264853:6770165

Imeytysalue VI IA 501

Näyteala 501: 3265069:6770165

Imeytysalue VI IA 502

Näyteala 502: 3265157:6769306

Liite 2. Imeytysalueiden puuston rakenne. Koodin selitykset ovat liitteessä 3.

NÄYTEALA																	
	S100	1/200	2/200	201	1/202	2/202	300	1/301	2/301	302	303	400	401	500	S500	501	502
Kehitysvaihe	TM	NM	VT	VT	TM	TM	NM	VM	VM	VT	TM	NM	NM	NM	TM	NM	NM
Latvus-																	
kerroksellisuus	TL	TL	TL	TL	EL	TL	TL	EL	EL	TL	KL	EL	TL	TL	TL	TL	TL
Tiheys	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5
Valtupuuston																	
korkeus m	14	8	7	6	12	15	8	15	15	8	12	10	12	12	16	10	9
Kuollut																	
pystypuusto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	-	-	-	-	-
Maapuusto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	-	-	-	-	-
Metsätalous-																	
toimenpiteet	1	2	1	1	7	2	1	0	0	1	0	0	2	2	2	1	2
Kuluneisuus	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Puiden																	
paksuus k.a.	60	33	36	31	48	61	36	88	66	31	97	78	98	59	75	58	61

Liite 3. Puuston mittauksissa käytettyjen koodien selitykset. Tarkemmat selitykset kts. Lindholm, Tuominen 1991.

Kehitysvaihe:

- A Aukea
- NT Nuori taimikko
- VT Varttunut taimikko
- NM Varttuva metsä
- VM Järeä varttuva metsä
- TM Varttunut metsä
- M Ikääntynyt metsä

Latvuseroellisuus:

- TL Yksijaksainen tasakorkeuksinen latvusto
- EL Yksijaksainen erikorkeuksinen latvusto
- KL Kaksijaksainen latvusto
- ML Monijaksainen latvusto

Tiheys:

- 0 Puita ei ole
- 1 Yksittäispuita
- 2 Hyvin harva
- 3 Harva
- 4 Melko harva
- 5 Jokseenkin tiheä
- 6 Tiheä
- 7 Ylitiheä

Kuollut pystypuusto:

- A Yksittäispuita tai puut pieninä ryhminä ei koko kuvion alueella eikä metsäkuvassa näkyvästi.
- B Yksittäispuita tai puut pieninä ryhminä koko kuvion alueella metsäkuvassa näkyvästi.

Maapuusto:

- Maapuut puuttuvat
- A Yksinpuin tai pieninä paikallisina ryhminä ei metsäkuvassa näkyvästi.
- B Yksinpuin tai pieninä ryhminä koko alueella metsäkuvassa näkyvästi.
- K Harvakseltaan metsäkuvassa näkyvästi koko alueella.
- L Jokseenkin runsaasti metsäkuvassa näkyvästi
- M Runsaasti metsäkuvassa näkyvästi

Metsätaloustoimenpiteet:

- 0 Ei havaittavia hakkuutoimia
- 1 Taimikon perkuu ja/tai harvennus
- 2 Kasvatusmetsän harvennus
- 3 Varttuneeseen metsään kohdistuva harvennus
- 4 Siemen- ja suojustuspuuasentoon hakkuu
- 5 Määrämittahakkuu
- 6 Poimintahakkuu eli kotitarvehakkuu
- 7 Valikoiva hakkuu tai erikoispuun hakkuu
- 8 Tuulenkaatojen korjuu
- 9 Alikasvoksen perkuu

Kuluneisuus:

- 1 Ei kuluneisuutta
- 2 Jonkin verran kulunut
- 3 Hyvin kulunut

Liite 4. Lajien esiintyminen imeytysalueella 100.

Näyteala S100, jossa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5.

IMEYTYSALUE S100				
1/S100				
Puut				
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6			
Pensaat				
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	1			
koeala				
	1	2	3	4
Varvut, heinät ja ruohot				
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)				
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	2	1	1	4
Sammalet				
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	3	2	2	4
Kivikynsisammal (<i>Dicranum scoparium</i>)	3			
Seinäsammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)				
Jäkelät				
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	2	2	2	3
Pallierporonjäkälä (<i>Cladonia stellaris</i>)	1	-	-	-
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	-			

Liite 5. Lajien esiintyminen imeytysalueella 200.

Näytealat 1/200 ja 2/200, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5. Kohde sijaitsee Natura-alueella.

IMEYTYSALUE 200		
	1/200	2/200
Puut		
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6	6
Pensaat		
Kataja (<i>Juniperus communis</i>)	2	1
koeala		
Varvut, heinät ja ruohot		
Kalliokielo (<i>Polygonatum odoratum</i>)		
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)		
Kultapiisku (<i>Solidago virgaurea</i>)		
Metsälauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)		
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)		
Sianpuolukka (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)		
Sammalet		
Isokorallisammal (<i>Ptilidium ciliare</i>)		
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)		
Karvakarhunsammal (<i>Polytrichum piliferum</i>)		
Seinäsammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)		
Jäkelät		
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)		
Harmaatorvijäkälä (<i>Cladonia deformis</i>)		
Isokirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)		
Okatorvijäkälä (<i>Cladonia uncialis</i>)		
Pallierporonjäkälä (<i>Cladonia stellaris</i>)		
Puikkotorvijäkälä (<i>Cladonia gracilis</i>)		
Rusketorvijäkälä (<i>Cladonia pyxidata</i>)		
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)		

Liite 6. Lajien esiintyminen imeytysalueella 201.

Näyteala 201, jossa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5. Kohde sijaitsee Natura-alueella.

IMEYTYSALUE 201						
1/201						
Puut						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6					
Pensaat						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	1					
	koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot						
Kalliolielo (<i>Polygonatum odoratum</i>)	1	-	1	2	2	
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	3	5	2	7	5	
Kultapiisku (<i>Solidago virgaurea</i>)	1	-	-	-	-	
Metsäilauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	3	1	5	2	4	
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	1	3	3	1	3	
Sammalet						
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	4	2	2	1	2	
Seinänsammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	2	6	5	4	7	
Jäkelät						
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	3	2	5	2	3	
Isohirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)	-	1	-	-	1	
Palleroporonjäkälä (<i>Cladonia stellaris</i>)	3	3	3	3	1	
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	1	2	2	4	1	

Liite 7. Lajien esiintyminen imeytysalueella 202.

Näytealat 1/202 ja 2/202, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5. Kohde sijaitsee Natura-alueella.

IMEYTYSALUE 202											
1/202						2/202					
Puut											
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6					6					
Pensaat											
Kataja (<i>Juniperus communis</i>)	1					-					
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	4					1					
	koeala	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot											
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	2	3	3	5	2	-	1	-	2	-	
Maitohorsma (<i>Epilobium angustifolium</i>)	-	-	1	1	1	-	2	2	2	-	
Metsäilauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
Variksenmarja (<i>Empetrum nigrum</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
Sammalet											
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	2	1	1	1	2	2	1	1	3	3	
Seinänsammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	6	2	3	5	7	7	6	7	6	7	
Jäkelät											
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	4	2	5	3	3	1	3	1	2	2	
Isohirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)	-	-	1	-	-	-	1	-	3	-	
Palleroporonjäkälä (<i>Cladonia stellaris</i>)	3	1	3	3	1	1	3	1	4	-	
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	2	1	4	1	2	1	2	1	3	1	

Liite 8. Lajien esiintyminen imeytysalueella 300.

Näyteala 300, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5. Kohde sijaitsee Natura-alueella.

IMEYTYSALUE 300						
1/300						
Puut						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6					
Pensaat						
Kataja (<i>Juniperus communis</i>)	1					
Haapa (<i>Populus tremula</i>)	1					
	koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot						
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	1	1	1	2	1	
Kultapilsku (<i>Solidago virgaurea</i>)	-	1	1	-	-	
Metsälauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	5	4	4	3	4	
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	1	1	2	2	3	
Sianpuolukka (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	-	-	-	1	-	
Sammalet						
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	3	1	2	2	1	
Seinäsaammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	7	7	7	5	6	
Jäkäliät						
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	-	1	-	1	-	
Palleroporonjäkälä (<i>Cladonia stellaris</i>)	-	-	-	1	-	
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	-	1	-	1	-	

Liite 9. Lajien esiintyminen imeytysalueella 301.

Näyteala 301, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5.

IMEYTYSALUE 301											
1/301						2/301					
Puut											
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	5					5					
Pensaat											
Kataja (<i>Juniperus communis</i>)	1					-					
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	1					1					
koeala 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5											
Varvut, heinät ja ruohot											
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	-	3	-	3	4	1	6	1	1	5	
Metsälauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	1	-	-	3	-	-	-	-	2	-	
Sianpuolukka (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	2	1	3	2	-	2	2	4	-	-	
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	1	2	3	4	3	1	4	3	4	3	
Sammalet											
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	
Kulosammal (<i>Ceratodon purpureus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Seinäsammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	3	7	5	6	6	3	3	1	6	4	
Jäkäliät											
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	5	3	4	2	3	5	3	5	3	4	
Ischirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)	1	1	1	-	-	-	1	1	-	1	
Palleroporonjäkälä (<i>Cladonia stellaris</i>)	1	1	1	1	1	1	2	3	-	3	
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	3	2	3	1	1	4	4	4	2	2	

Liite 10. Lajien esiintyminen imeytysalueella 302.

Näyteala 302, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5. Kohde sijaitsee Natura-alueella.

IMEYTYSALUE 302						
1/302						
Puut						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	7					
Pensaat						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	1					
	koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot						
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	-	1	1	3	2	
Metsälauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	1	2	3	2	3	
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	1	2	1	3	2	
Sianpuolukka (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	-	1	-	-	-	
Sammalet						
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	2	1	1	3	3	
Kivikynsisammal (<i>Dicranum scoparium</i>)	-	-	1	-	-	
Kulosammal (<i>Ceratodon purpureus</i>)	-	-	1	-	-	
Seinäsammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	3	1	2	5	2	
Jäkkilät						
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>) +						
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	6	6	6	3	5	
Hamaatorvijäkälä (<i>Cladonia deformis</i>)	-	-	1	-	-	
Isohirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)	1	1	1	1	1	
Palleroporonjäkälä (<i>Cladonia stellaris</i>)	1	1	1	1	2	

Liite 11. Lajien esiintyminen imeytysalueella 303.

Näyteala 303, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5.

IMEYTYSALUE 303						
1/303						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	3					
Kataja (<i>Juniperus communis</i>)	1					
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	3					
	koeala	1	2	3	4	5
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	4	3	3	4	4	
Kultapiisku (<i>Solidago virgaurea</i>)	-	-	1	-	-	
Metsälauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	-	2	2	2	1	
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	3	2	2	3	3	
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	3	3	1	3	3	
Kulosammal (<i>Ceratodon purpureus</i>)	-	-	1	-	-	
Seinäsammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	4	5	-	4	3	
Hamaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	3	2	5	4	4	
Isohirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)	1	1	2	-	1	
Palleroporonjäkälä (<i>Cladonia stellaris</i>)	3	1	2	-	2	
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	3	3	4	3	4	

Liite 12. Lajien esiintyminen imeytysalueella 400.

Näyteala 400, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5.

IMEYTYSALUE 400						
1/400						
Puut						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	5					
Pensaat						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	1					
	koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot						
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	1	1	2	-	1	
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	3	5	3	3	4	
Variksenmarja (<i>Empetrum nigrum</i>)	-	1	-	-	-	
Sammalet						
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	2	3	2	-	3	
Seinäsammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	4	1	7	7	7	
Jäkäliät						
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	4	5	3	1	2	
Ischirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)	1	1	-	-	-	
Palleroporonjäkälä (<i>Cladonia stellaris</i>)	3	1	3	-	2	
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	4	2	3	-	2	

Liite 13. Lajien esiintyminen imeytysalueella 401.

Näyteala 401, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5.

IMEYTYSALUE 401						
1/401						
Puut						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6					
	koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot						
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	4	1	-	2	2	
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	6	5	5	4	6	
Sianpuolukka (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	3	1	-	-	-	
Sammalet						
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	3	3	4	5	4	
Seinäsammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	2	6	4	3	7	
Jäkäliät						
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	4	3	4	4	1	
Ischirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)	-	-	-	-	-	
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	2	-	-	1	-	

Liite 14. Lajien esiintyminen imeytysalueella S500.

Näyteala S500, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5.

IMEYTYSALUE S500						
1/S500						
Puut						
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6					
Pensaat						
Rauduskoivu (<i>Betula pendula</i>)	1					
	koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot						
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	1	-	1	1	-	
Metsälauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	3	1	1	1	2	
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	6	4	5	5	5	
Sammalet						
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	5	3	6	6	2	
Seinäsisammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	4	7	3	4	7	
Metsäkerrossammal (<i>Hylocomium splendens</i>)	3	-	3	-	-	
Jäkelät						
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	1	1	1	1	-	
Valkoporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	1	-	-	-	-	

Liite 15. Lajien esiintyminen imeytysalueella 500.

Näyteala 500, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5.

IMEYTYSALUE 500					
1/500					
Puut					
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6				
koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot					
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	-	-	2	-	-
Kultapiisku (<i>Solidago virgaurea</i>)	-	-	1	-	-
Metsälauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	-	1	-	-	-
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	2	1	2	4	2
Sianpuolukka (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	-	-	1	-	-
Sammalet					
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	3	4	3	4	3
Kivikynsisammal (<i>Dicranum scoparium</i>)	-	-	-	-	-
Kulosammal (<i>Ceratodon purpureus</i>)	-	-	-	1	-
Metsäkerrossammal (<i>Hylocomium splendens</i>)	-	1	1	-	1
Seinäsisammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	6	5	4	5	6
Sulkasammal (<i>Ptilium crista-castrensis</i>)	-	-	2	-	1

Liite 16. Lajien esiintyminen imeytysalueella 501.

Näyteala 501, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5.

IMEYTYSALUE 501					
1/501					
Puut					
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	5				
koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot					
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	5	3	5	1	4
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	3	3	3	2	3
Sammalet					
Kivikynsisammal (<i>Dicranum scoparium</i>)	4	4	3	2	5
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	-	-	1	-	1
Seinäsaammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	3	5	5	1	5
Jäkelät					
Hamsaporonjäkäliä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	4	4	3	2	2
Ischirvenjäkäliä (<i>Cetania islandica</i>)	-	-	-	2	-
Pallerooronjäkäliä (<i>Cladonia stellaris</i>)	-	1	-	-	-
Valkooronjäkäliä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	3	2	3	7	2

Liite 17. Lajien esiintyminen imeytysalueella 502.

Näyteala 502, joissa koealat 1, 2, 3, 4 ja 5.

IMEYTYSALUE 502					
1/502					
Puut					
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6				
koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot					
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	1	1	1	1	1
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	6	3	3	4	4
Sammalet					
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	1	-	2	3	2
Seinäsaammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	7	7	7	7	7
Jäkelät					
Hamsaporonjäkäliä (<i>Cladonia rangiferina</i>) + Valkooronjäkäliä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	2	2	2	3	2

Liite 18. Vertailualue 1.

VERTAILUALUE 1					
V1					
Puut					
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	3				
koeala	1	2	3	4	5
Varvut, heinät ja ruohot					
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	4	1	3	2	3
Metsälauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	1	2	-	2	2
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	3	2	2	2	2
Variksenmarja (<i>Empetrum nigrum</i>)	1	1	1	-	-
Sammalet					
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	1	1	1	1	1
Karvakarhunsammal (<i>Polytrichum piliferum</i>)	-	1	-	-	-
Seinäsaammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	3	3	3	4	1
Jäkeläät					
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	2	3	2	2	2
Pallieroporonjäkälä (<i>Cladonia steffanis</i>)	2	2	3	2	3
Vaaleaporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	2	1	3	2	1
Harmaatorvijäkälä (<i>Cladonia deformis</i>)	1	-	-	-	-
Isohirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)	-	-	1	1	1

Liite 19. Vertailualue 2.

VERTAILUALUE 2					
V2					
Puut					
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	1				
koeala	1	2	3	4	5
Pensaat					
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	6	6	2	-	-
Varvut, heinät ja ruohot					
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	3	2	-	2	2
Metsälauha (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	1	1	2	-	1
Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	2	1	3	1	-
Variksenmarja (<i>Empetrum nigrum</i>)	-	-	2	1	1
Sammalet					
Kangaskynsisammal (<i>Dicranum polysetum</i>)	-	-	1	1	1
Karvakarhunsammal (<i>Polytrichum piliferum</i>)	-	-	1	-	-
Seinäsaammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	1	-	2	1	1
Jäkeläät					
Harmaaporonjäkälä (<i>Cladonia rangiferina</i>)	2	2	2	3	3
Pallieroporonjäkälä (<i>Cladonia steffanis</i>)	2	2	3	2	2
Vaaleaporonjäkälä (<i>Cladonia arbuscula</i>)	1	1	2	1	1
Harmaatorvijäkälä (<i>Cladonia deformis</i>)	-	1	-	1	-
Isohirvenjäkälä (<i>Cetraria islandica</i>)	-	2	1	1	1

