

Lähteikköjen ennallistamistarve – kasviyhteisöjen ja ympäristön rakenteen tarkastelu



Riikka Juutinen
Jyväskylän yliopisto
Bio- ja ympäristötieteiden laitos
PL 35
40014 Jyväskylän yliopisto
puh. 040 7020 301
rjuutinen@gmail.com

Ulla Haapaniemi
Luopajarventie 551
61270 LUOPAJÄRVI
ulla.haapaniemi@gmail.com

Janne S. Kotiaho
Jyväskylän yliopisto
Bio- ja ympäristötieteiden laitos
PL 35
40014 Jyväskylän yliopisto
puh. 014 260 4221
janne.kotiaho@bytl.jyu.fi

Översättning: Pimma Åhman.

Kansikuva: Lähdekasvillisuus vallitsee Huhtakorven voimakasti lähteisen rinteen alla olevassa puromaiseksi itsestään ennallistuneessa ojassa. Riikka Juutinen ja Ulla Haapaniemi 2008.



© Metsähallitus 2010

ISSN 1235-6549
ISBN 978-952-446-832-9 (pdf)

Lähteikköjen ennallistamistarve – kasviyhteisöjen ja ympäristön rakenteen tarkastelu



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

KUVAILULEHTI

JULKAISIJA	Metsähallitus	JULKAISUAIKA	marraskuu 2010
TOIMEKSIANTAJA	Metsähallitus	HYVÄKSYMISPÄIVÄMÄÄRÄ	
LUOTTAMUKSELLISUUS	Julkinen	DIAARINUMERO	
SUOJELUALUETYYPPI/ SUOJELUOHJELMA	kansallispuisto, soidensuojelualue, muu luonnonsuojelualue, Natura 2000 -alue		
ALUEEN NIMI	Pohjankankaan ampuma-alue, Haapakeitaan soidensuojelualue, Lauhanvuoren kansallispuisto, Kauhanevan–Pohjankankaan kansallispuisto, Hämeenkaan harjoitus- ja monikäyttöalue, Elämänmäen suojelualue		
NATURA 2000 -ALUEEN NIMI JA KOODI	Pohjankangas FI0200022, Haapakeidas FI200021, Lauhanvuori FI800001, Kauhaneva–Pohjankangas FI080002 ja FI0800003, Hämeenkanas FI020024, Elämänmäki FI0354001		
ALUEYKSIKKÖ	Etelä-Suomen luontopalvelut		
TEKIJÄ(T)	Riikka Juutinen, Ulla Haapaniemi ja Janne S. Kotiaho		
JULKAISUN NIMI	Lähteikköjen ennallistamistarve – kasviyhteisöjen ja ympäristön rakenteen tarkastelu		
TIIVISTELMÄ	<p>Lähteikköjä on viime vuosina alettu ennallistaa ja kunnostaa niiden heikon luonnontilan vuoksi. Lajistollisten esiselvitysten teettäminen ja kasvillisuusseuranta on kuitenkin ollut vähäistä. Tässä julkaisussa esitetään 30:lla Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan eliömaakunnan lähteikköillä tehdyin sammal- ja putkilokasvilajistoseelvityksen pohjalta toteutettu ennallistamistarvetarkastelu.</p> <p>Lähteikköjen luonnontilan perusteella tutkimuskohteet jaettiin neljään luokkaan. Lähteikköjen ennallistamistarpeen selvittämiseksi luonnontilaltaan muuttuneiden lähteikköjen kasvillisuutta ja ympäristömuuttujia verrattiin luonnontilaisiksi luokiteltujen lähteikköjen kasvillisuuteen ja ympäristömuuttujiin. Ennallistamistarpeen edellytyksenä pidettiin poikkeamaa luonnontilaisten lähteikköjen muodostamasta tavoitetilasta. Koska luonnontilaisten lähteikköjen havaittiin olevan hyvin epäyhtenäinen ryhmä, päädyttiin raja-arvoksi määrittämään suurempi poikkeama keskimääräisestä luonnontilaisesta lähteiköstä kuin mitä luonnontilaisten sisällä esiintyy. Ennallistamistarvearvion lisäksi tarkasteltiin lähdevaikutteisten ojen lajistoa ja siihen vaikuttavia tekijöitä.</p> <p>Tulosten perusteella ennallistamista ei voida perustella lähteikköjen kasviyhteisön koostumuksen palauttamisella luonnontilaan, sillä luonnontilan ei havaittu vaikuttavan kasvilajiston koostumukseen. Muuttuneiden kohteiden rakenteen sen sijaan havaittiin poikkeavan luonnontilaisten lähteikköjen muodostamasta tavoitetilasta. Analyysitulosten perusteella tarkempaan kohdekohtaiseen tarkasteluun valittiin kuusi lähteikköä, joista viisi katsottiin lajistollisesti turvallisiksi ennallistamiskohdeiksi. Näillä kohteilla luonnollisen rakenteellisen monimuotoisuuden palauttaminen voidaan saada aikaan ennen kaikkea oja täyttämällä ja laskupuroja ennallistamalla.</p> <p>Ennallistamisessa tulee ottaa huomioon arvokkaan lähdekasvilajiston esiintyminen ojissa. Ojissa esiintyy uhanalaista kasvilajistoa suurella todennäköisyydellä, mikäli uhanalaista lajistoa esiintyy ympäröivillä tihkupinnoilla, allikoilla ja puroissa. Toiminnallisesti ja kasvilajistollisesti ojat muistuttavat luonnontilaisia puroja, mutta lähteikön sisällä niiden yhteiskoostumus on erityisesti heteallikkopintojen heijastumaa.</p>		
AVAINSANAT	ennallistaminen, lähteet, lähteiköt, luonnontila, putkilokasvit, sammalet		
MUUT TIEDOT	Tutkimus on toteutettu Jyväskylän yliopiston ja Metsähallituksen yhteistyöprojektina.		
SARJAN NIMI JA NUMERO	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 192		
ISSN	1235-6549	ISBN (PDF)	978-952-446-832-9
SIVUMÄÄRÄ	57 s.	KIELI	suomi
KUSTANTAJA	Metsähallitus	PAINOPAIKKA	
JAKAJA	Metsähallitus, luontopalvelut	HINTA	

PRESENTATIONSBLAD

UTGIVARE	Forststyrelsen	UTGIVNINGSDATUM	november 2010
UPPDRAKSGIVARE	Forststyrelsen	DATUM FÖR GODKÄNNANDE	
SEKRETESSGRAD	Offentlig	DIARIENUMMER	
TYP AV SKYDDSSOMRÅDE/ SKYDDSPROGRAM	nationalpark, myrskyddsområde, annat naturskyddsområde, Natura 2000-område		
OMRÅDETS NAMN	Pohjankangas skjutområde, Haapakeidas myrskyddsområde, Lauhanvuori nationalpark, Kauhaneva–Pohjankangas nationalpark, Hämeen kangas övnings- och mångbruksområde, Elämänmäki naturskyddsområde		
NATURA 2000 -OMRÅDETS NAMN OCH KOD	Pohjankangas FI0200022, Haapakeidas FI200021, Lauhanvuori FI800001, Kauhaneva–Pohjankangas FI080002 ja FI0800003, Hämeen kangas FI020024, Elämänmäki FI0354001		
REGIONAL ENHET	Södra Finlands naturtjänster		
FÖRFATTARE	Riikka Juutinen, Ulla Haapaniemi ja Janne S. Kotiaho		
PUBLIKATION	Restaureringsbehov för källkomplex – ett studium av växtsamhällen och miljöns struktur		
SAMMANDRAG	<p>Under de senaste åren har man börjat restaurera och istandsätta källkomplex, eftersom dessa ofta är så långt från naturtillståndet. Förberedande artinventeringar och växtlighetsuppföljningar har dock inte förekommit i någon större grad. I denna publikation presenteras en bedömning av restaureringsbehovet för 30 källkomplex i provinserna Satakunta och Södra Österbotten utgående från de moss- och kärllväxtinventeringar som har gjorts i dem.</p> <p>Källkomplexen indelades i fyra klasser enligt naturtillståndet. För att kunna bedöma restaureringsbehovet för källkomplexen jämfördes växtligheten och omgivningsvariabler i källkomplex med ett förändrat naturtillstånd med de samma i källkomplex som befann sig i naturtillstånd. Ett villkor för att restaureringsbehovet skulle uppfyllas var en avvikelse från det önskade tillståndet för källkomplex i naturtillstånd. Eftersom källkomplexen i naturtillstånd bildade en mycket heterogen grupp, bestämdes att gränsvärdet ska utgöra en större avvikelse från det genomsnittliga naturtillståndet än de avvikelser är som förekommer inom källkomplexen i naturtillståndet. Förutom restaureringsbehovet utreddes också arterna i källpåverkade diken och de faktorer som inverkar på dem.</p> <p>Enligt resultaten kan man inte motivera restaurering av källkomplex med strävan att återställa växtsamhällenas sammansättning i naturtillstånd, för det visade sig att naturtillståndet inte inverkar på artsammansättningen. Däremot avvek de förändrade objektens struktur från det önskade tillståndet för källkomplex i naturtillstånd. Utgående från analysresultaten valdes sex källkomplex för noggrannare undersökning, och fem av dessa ansågs vara trygga restaureringsobjekt med tanke på arterna. I dessa objekt kan man återställa den naturliga strukturella mångfalden framför allt genom att fylla igen diken och restaurera bäckar som rinner ut från källorna.</p> <p>Vid restaurering bör man ta i beaktande förekomsten av värdefulla källarter i dikena. I dikena förekommer det med stor sannolikhet hotade arter, ifall det förekommer hotade arter i de omgivande sippertyorna, gölarna och bäckarna. Dikena påminner både till funktionen och till växtarterna om bäckar i naturtillstånd, men inom källkomplexet är deras artsammansättning en reflexion av i synnerhet gungfly-gölytors växtlighet.</p>		
NYCKELORD	restaurering, källor, källkomplex, naturtillstånd, kärllväxter, mossor		
ÖVRIGA UPPGIFTER	Undersökningen var ett samarbetsprojekt mellan Jyväskylä universitet och Forststyrelsen.		
SERIENS NAMN OCH NUMMER	Metsähallituksen luonnonsojeluulkaisuja. Sarja A 192		
ISSN	1235-6549	ISBN (PDF)	978-952-446-832-9
SIDANTAL	57 s.	SPRÅK	finska
FÖRLAG	Forststyrelsen	TRYCKERI	
DISTRIBUTION	Forststyrelsen, naturtjänster	PRIS	

DOCUMENTATION PAGE

PUBLISHED BY	Metsähallitus	PUBLICATION DATE	November 2010
COMMISSIONED BY	Metsähallitus	DATE OF APPROVAL	
CONFIDENTIALITY	Public	REGISTRATION NO.	
PROTECTED AREA TYPE / CONSERVATION PROGRAMME	National park, mire protection area, other protection area, Natura 2000 site		
NAME OF SITE	Pohjankangas shooting area, Haapakeidas mire protection area, Lauhanvuori National Park, Kauhaneva-Pohjankangas National Park, Hämeen kangas military training and multi-use area, Elämänmäki protection area		
NATURA 2000 SITE NAME AND CODE	Pohjankangas FI0200022, Haapakeidas FI200021, Lauhanvuori FI800001, Kauhaneva-Pohjankangas FI080002 and FI0800003, Hämeen kangas FI020024, Elämänmäki FI0354001		
REGIONAL ORGANISATION	Natural Heritage Services Southern Finland		
AUTHOR(S)	Riikka Juutinen, Ulla Haapaniemi and Janne S. Kotiaho		
TITLE	Restoration decision-making in boreal spring complexes – an examination of vegetation community composition and environmental structure		
ABSTRACT	<p>Restoration of springs has risen up as a tool for upgrading the poor natural state of spring complexes. However, preliminary vegetation mapping as well as research and monitoring concerning restoration of spring complexes has thus far been scarce. This publication aims at finding scientifically sound arguments on restoration decision-making based on the bryophyte and tracheophyte community and environmental structure of 30 spring complexes in western Finland.</p> <p>Selected spring complexes were assigned into four groups based on their naturalness. The need of restoration was assessed comparing the vegetation community and environmental structure of all the other sites with those of natural state. Deviation from target state set by an average natural state spring complex was considered a prerequisite for restoration. Because natural state sites were found to form a very heterogeneous group in both vegetation aspects and structure, boundary to restoration was set to the second most deviant natural state site from the average of all natural state sites and sites further than this from the target state were considered for restoration. The vegetation of spring fed ditches and factors affecting it were considered in addition to the restoration-decision analyses.</p> <p>Results indicate that restoration of spring complexes can hardly be based on vegetation since the link between vegetation community composition and naturalness is extremely weak. Structural wise naturalness makes a difference and the restoration of strongly altered spring complexes can be rationalized from there. Based on the results of the analysis, six sites were selected for a closer examination and five of these were qualified as relatively safe restoration targets. In these sites restoring the natural state and variation of structural aspects can be encompassed by filling up ditches and restoring old spring brooks.</p> <p>Endangered spring specialist vegetation inhabiting ditches of drained spring complexes must be taken into account in restoration planning. The vegetation community composition and the amount of endangered species are closely linked between ditches and adjacent more natural spring areas. In particular, vegetation of ditches reflects mostly the vegetation of seepage and pool areas of the same spring complex. As a whole the function and the vegetation composition of a spring fed ditch reminds those of spring brooks.</p>		
KEYWORDS	restoration, springs, spring complexes, naturalness, natural state, vascular plants, bryophytes		
OTHER INFORMATION	Research project was conducted as a co-project of University of Jyväskylä and Metsähallitus		
SERIES NAME AND NO.	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 192		
ISSN	1235-6549	ISBN (PDF)	978-952-446-832-9
NO. OF PAGES	57 pp.	LANGUAGE	finnish
PUBLISHING CO.	Metsähallitus	PRINTED IN	
DISTRIBUTOR	Metsähallitus, Natural Heritage Services	PRICE	

Sisällys

1 Johdanto	9
2 Maastomenetelmät	11
2.1 Kohteiden valinta	11
2.2 Lähteikön rajaus ja taustamuuttujien mittaaminen.....	11
2.3 Luonnontilaisuuden arviointi.....	12
2.4 Kasvillisuuden inventointi	13
3 Analysointimenetelmät	15
3.1 Yhteisö- ja rakennetason kokonaistarkastelu.....	15
3.2 Laji- ja ympäristömuuttujakohtainen tarkastelu	17
3.3 Lähdevaikutteisten ojien tarkastelu	17
4 Tulosten yleistettävyys	18
5 Tulokset	20
5.1 Yhteisö- ja rakennetason kokonaistarkastelu.....	20
5.2 Laji- ja ympäristömuuttujakohtainen tarkastelu	24
5.3 Lähdevaikutteisten ojien tarkastelu	26
6 Tulosten tulkinta	27
7 Ennallistettavien lähteikköjen valinta	30
7.1 Valinta samankaltaisuustulosten valossa	30
7.2 Kohteiden karsinta lähteikkökohtaisen tarkastelun perusteella	31
8 Johtopäätökset	32
Kiitokset	32
Lähteet	33
Liitteet	
Liite 1 Inventoitujen lähteikköjen sijainti	35
Liite 2 Kohteiden sijainti	36
Liite 3 Tutkimuskohteilta tavatut lehtisammal-, maksasammal- ja putkilokasvilajit.....	37
Liite 4 Lähteikköjen prosenttinen samankaltaisuus tavoitetilan kanssa.....	43
Liite 5 Ennallistamistarveanalyysissä esiin nousseiden täysin tai jokseenkin kulttuuri- vaikutteisten lähteikköjen kuvaukset ja huomionarvoinen kasvilajisto	44

1 Johdanto

Lähde on pohjavesivaikutteinen elinympäristö, joka syntyy lähdeveden purkautuessa maanpinnalle. Lähteitä on purkautumistapansa perusteella kolmea päätyyppiä: selvärajaisia allikko- ja purolähteitä sekä epäselvempirajaisia ja antoisuudeltaan usein pienempiä tihkupintoja (Raatikainen 1989, Glazier 2009). Lähteikkö on pohjaveden purkautumisen vaikutuksesta syntynyt elinympäristö, joka koostuu useasta lähteestä (Ulvinen 1955). Enemmistö maamme pohjavesivaikutteisista elinympäristöistä lienee useamman lähdeyympin muodostamia kokonaisuuksia.

Lähteikköjen tuhoutuminen ihmistoiminnan seurauksena on ollut laajamittaista ja voimakasta (Airaksinen & Karttunen 2001, Heino ym. 2005, Ilmonen ym. 2008, Juutinen & Kotiaho 2009). Lähteiköt sijoittuvat pohjavesi-, pintavesi- ja maaekosysteemien rajoille, mikä altistaa ne monille uhille (Barquín & Scarsbrook 2008). Merkittävimmän lähteikköjen luonnontilaa ovat heikentäneet erilaiset metsätaloustoimet, erityisesti vesitaloutta ja rakennepiirteitä muuttaneet ojitukset (Ohtonen ym. 2005, Juutinen & Kotiaho 2009). Kaukokartoitusten perusteella 90 % lähteikköistä on tuhoutunut tai muuttanut voimakkaasti Etelä-Suomessa, jossa lähteikköluontotyyppi luokitellaankin erittäin uhanalaiseksi (Ilmonen ym. 2008). Seurantatutkimuksissa useiden lähteistä riippuvaisten valtakunnallisesti elinvoimaistenkin sammallajien on todettu taantuneen ja vastaavasti generalistilajien runsastuneen (Heino ym. 2005, Juutinen & Kotiaho 2009).

Suojelun tulisi olla ensisijainen keino säilyttää lähteikköjen luonnontila (Barquín & Scarsbrook 2008), mutta alueilla, joilla vain harva lähteikkö on säilyttänyt luonnontilansa intensiivisen ihmistoiminnan seurauksena, voidaan lähteikköjen luonnontilaa pyrkiä kohentamaan ennallistamisen avulla. Pienvesiekosysteemien ennallistamisen tavoitteena on palauttaa kohteen luontainen hydrologia, elinympäristöjen rakenne sekä välittömän lähiympäristön ominaispiirteet (Ennallistamistyöryhmä 2003). Tieto lähteikköjen heikosta luonnontilasta moninaisten ihmistoimien seurauksena ei sellaisenaan riitä perusteeksi lähteikköjen ennallistamiselle, vaan ennallistaminen on tehokasta toimintaa ainoastaan silloin, kun sille määritellään tarkat ja selkeät tavoitteet (Barquín

& Scarsbrook 2008). Lajiston osalta toiminnan lähtökohdانا voi olla ekosysteemi, eliöyhteisö tai lajit (Ennallistamistyöryhmä 2003). Eliöyhteisötason ennallistamisen tavoitteet voivat olla rakenteellisia, jolloin oleellista on lajien runsaus ja lukumäärä sekä yhteisökoostumus, tai toiminnallisia, jolloin tavoitteellisen toiminnan kohteena ovat esimerkiksi lajien väliset vuorovaikutussuhteet tai trofiarakenne (Palmer ym. 1997). Jotta ennallistaminen määritelmästäan johdettuna olisi mielekästä toimintaa, täytyy ennallistamiskohtien erota luonnontilaisesta tilanteesta.

Yksittäisiä lähteitä ja lähteikköjä on ennallistettu jo jonkin verran (Ilmonen ym. 2006, Lyytikäinen 2005), mutta riittämättömän seurannan ja tutkimuksen vuoksi ennallistamisen vaikutuksista ei toistaiseksi ole olemassa yleispätevää tietoa. Pohjois-Karjalassa ympäristökeskuksen ja metsäkeskuksen pienvesien kunnostusprojektissa on ennallistettu useita kymmeniä lähteitä vuosina 2003–2007 (Lyytikäinen ym. 2005, Lyytikäinen ym. 2006), mutta hankkeen loppuraportti on valitettavasti edelleen ilmestymättä (Veli Lyytikäinen henk.koht. tiedonanto). Myös Metsähallitus on ennallistanut hallinnassaan olevilla alueilla joitakin ojitettuja lähteikköjä, ja ennallistamista on seurattu tutkimalla selkärangatonlajistossa tapahtuneita muutoksia (Ilmonen ym. 2001, Ilmonen ym. 2006). Kasvillisuutta näissä seurannoissa on ainoastaan sivuttu (Ilmonen ym. 2005). Ennallistaminen nopeana ja voimakkaana muutoksena merkitsee vakaisiin olosuhteisiin sopeutuneille eliölajeille, kuten lähteiden lajistolle, aina häiriötä, joten ennallistaminen tulee suunnitella tarkoin ja toteuttaa suurella varovaisuudella (Warncke 1980, Raatikainen 1989, Eurola ym. 1995, Ilmonen ym. 2001, Ilmonen ym. 2006). Vaikka lähteet ovat muutoksille herkkiä elinympäristöjä, on niillä todettu tapahtuvan luontaista palautumista ihmisen aiheuttamasta häiriöstä. Sammalpeite voi elpyä ja lähdesammalet saattavat selviytyä lähdevaikutteisissa ojissa (Ilmonen ym. 2006, Juutinen & Kotiaho 2009). Ennen ennallistamista on arvioitava huolellisesti, onko kohteen luontainen palautuminen edennyt jo niin pitkälle, ettei ennallistamistoimiin kannata ryhtyä (Ennallistamistyöryhmä 2003).

Metsähallituksen Etelä-Suomen luontopalvelut käynnisti kevättalvella 2008 projektin valtion hallinnoimilla alueilla sijaitsevien lähteikköjen ennallistamistarpeen selvittämiseksi. Lähteikköjen ennallistamistutkimuksen niukkuuden ja lähteikköjen herkän erityisluonteen vuoksi oleellinen osa projektia on lähtötilanteen selvitys eli lähteikköillä esiintyvien eri eliöryhmien kartoitus. Tutkimukseen valittujen lähteikköjen sammal- ja putkilokasvilajisto sekä semiakvaattinen sääskilajisto (Nematocera), vesiperhoset (Trichoptera) ja koskikorennot (Plecoptera) inventoitiin kesällä 2008. Tässä raportissa esitetään kasvillisuuskartoituksen ja siihen perustuvan ennallistamistarvetarkastelun tulokset. Tutkimuksen tavoitteena oli tehdä perusselvitys lähteikköjen kasvillisuudesta sekä selvittää, ovatko luonnontilaltaan muuttuneet lähteiköt kasviyhteisöjen tai rakenteensa kannalta tarkasteltuna ennallistamistarpeessa ja mitä nämä mahdolliset ennallistamistarpeet ovat. Tässä

tutkimuksessa ennallistamisen katsotaan olevan perusteltua, mikäli luonnontilaltaan muuttuneet lähteiköt eroavat luonnontilaisista kasvilajiston koostumuksensa tai fysikaalisen ja kemiallisen rakenteensa perusteella. Raportin aluksi kerrotaan maastossa käytetyistä menetelmistä, joiden mukaisesti inventointi, ympäristömuuttujien mittaaminen ja ennallistamistarvetarkastelu on toteutettu, sekä esitellään käytetyt tilastomenetelmät. Tämän jälkeen tulosten yleistettävyyden selvittämiseksi tutkimuskohteilta mitattuja ympäristömuuttujia verrataan muilla eteläsuomalaisilla lähteikköillä mitattuihin. Kolmanneksi raportissa käsitellään analyysien tulokset sekä niiden tulkinta. Lopuksi esitetään tulosten perusteella suoritettu ennallistettavien kohteiden valinta sekä yleiset lähteikköjen ennallistamisesta tehdyt johtopäätökset.

2 Maastomenetelmät

2.1 Kohteiden valinta

Tutkimukseen valittiin 30 lähteikköä, jotka sijaitsevat pääasiassa Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan eliömaakunnissa Lauhanvuoren ja Kauhanevan-Pohjankankaan kansallispuistoissa, Haapakeitaan soidensuojelualueella sekä Pohjan- ja Hämeenkaan harjualueilla (liitteet 1 ja 2). Lisäksi yksi kohde sijaitsee Elämänmäen luonnonsuojelualueella Etelä-Hämeen eliömaakunnassa. Metsähallitus osoitti tutkimukseen mukaan otettavaksi 10 kohdetta, joiden ennallistamistarve oli aiempien tietojen perusteella tarpeen arvioida. Loput 20 valittiin alustavasti Metsähallituksen kuviotietojen (SutiGis, luontotyyppi-inventointi) ja karttatarkastelun avulla. Jotta lähteet olisivat keskenään riippumattomia, pyrittiin valitsemaan kohteita, jotka sijaitsevat vähintään 300 metrin päässä toisistaan ja joilla ei ole yhteyttä toisiinsa ojien tai yhteisen puron kautta. Apuna luonnontilaltaan eriasteisten lähteikköjen valinnassa käytettiin kuviotietojen pohjalta tutkimusta varten tehtyä jakoa luonnontilaisiin, hieman muuttuneisiin ja runsaasti muuttuneisiin lähteisiin. Lopullisesti tutkimuskohteet valittiin maastossa toukokuussa 2008.

Kohteiden valintaa ei tehty satunnaisesti vaan ennallistamisintressin vuoksi valmiiksi rajatusta lähteikköjoukosta. Suuri osa tutkimuskohteista on isoja allikkovaltaisia lähteikköjä, koska ne on valittu kartoille merkittyjen tai luontotyyppi-inventoinnissa Natura 2000 -luontotyyppiin lähteet ja lähdesuot määritettyjen kuvioiden joukosta. Siten otokseen ei saatu mukaan kattavasti lähdeyyppien erilaista kirjoa. Tutkimuksella ei tavoiteta kaikkein muuttuneimpia lähteikköjä, sillä vaikean tunnistettavuuden vuoksi niitä ei ole havaittu tai katsottu oleelliseksi ottaa huomioon luontotyyppi-inventoinnissa. Aineiston edustavuudesta ja sen vaikutuksista tulosten yleistettävyyteen on kerrottu lisää luvussa 4.

2.2 Lähteikön rajausta ja taustamuuttujien mittaaminen

Lähteiköt rajattiin maastossa kartalle lähdesammalten esiintymisen sekä veden virtaussuuntien perusteella. Lähdevesivaikutteisissa ojissa lähteikön katsottiin päättyvän kohdassa, jossa rajattuun lähteikköön kuuluvaan ojaan liittyi eri suunnasta vettä tuova oja, vaikka se olisikin lähdevaikutteinen. Lähteikön pinta-ala jaoteltiin hete-, allikko- ja puropintaan sekä lähdevaikutteiseen ojaan. Hete-pinnaksi laskettiin maanpinnalle purkautuvan pohjaveden vaikutuksenalainen, enemmän tai vähemmän vetinen maa-ala, jolla esiintyi lähteisyyttä ilmentävää kasvilajistoa. Allikon pinta-alaan laskettiin kuuluvaksi pohjaveden täyttämän altaan vesi-alue. Myös kaivetut lähdelammet laskettiin allikoiksi. Purolla taas tarkoitettiin selkeästi virtaavan lähdeveden aluetta. Lähdevaikutteisten ojien pinta-ala laskettiin lähdesammalten peittämän pinnan tai vesipinnan mukaan. Ojien pituus selvitetiin maastomittausten ja karttatarkastelun avulla. Lähdevaikutteisten ojien pinta-ala saatiin kertomalla pituus keskimääräisellä leveydellä. Hyvin pitkistä lähdevaikutteisista ojista rajattiin lähteikköön kuuluvaksi se osa, joka ehdittiin käydä läpi. Ojien kunto arvioitiin Metsäntutkimuslaitoksen (1998) Valtakunnan metsien 9. inventoinnin maastotyön ohjeiden mukaan neliportaisella asteikolla hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Ojien virtaussuunnat merkittiin kartoille ja virtaama laskettiin maastossa mitattujen virtausnopeuden ja vesipatsaan poikkileikkauspinta-alan avulla.

Pienialaisten ja selkeän muotoisten lähteikön osilla lähdevaikutteisen alueen kokonaispinta-ala arvioitiin silmämääräisesti, askelmitalla tai rullamittaa apuna käyttäen. Laajojen kohteiden pinta-ala arvioitiin kartasta sekä GPS-laitteen avulla jälkeä piirtämällä lähteikön rajaamiseksi. Yhden lähteikön pinta-alan arvioimiseksi saatettiin käyttää kaikkia edellä mainittuja menetelmiä. Epätarkinta arviointi oli epäsäännöllisen muotoisten tai rikkonaisten lähdepintojen (esimerkiksi räme-mättäiden ja tihkupinnan muodostaman mosaiikin) kohdalla, jolloin subjektiivisen arvioinnin osuus lisääntyi väistämättä arvion tarkkuuteen pyrkimisestä huolimatta.

Kohteilta mitattiin useita muuttujia, joita verrattiin eri luonnontilaisuusluokkiin kuuluvien lähteiden välillä. Näiden muuttujien tarkoituksena oli luonnontilaluokkien välisten vertailujen lisäksi palvella kohteiden kuvailussa ja tutkimustulosten yleistettävyyden arvioinnissa sekä toimia tarvittaessa seurannan lähtötilanteen tietoina. Lähdeyyppi määritettiin Eurolan ym. (1995) mukaan joko mesotrofiseksi, mesoeutrofiseksi tai eutrofiseksi lähteiköksi tai vastaavaksi lähdesuoksi. Lähteikön ja lähdesuon lisäksi käytössä oli Juutisen ja Kotiahon (2009) käyttämä kolmas tyyppi lähdevaikutteinen oja. Trofiataso määritettiin sen mukaan, millaista ravinteisuutta inventoinnissa esiin tullut vallitseva sammallajisto Eurolan ym. (1995) mukaan ilmentää. Jos lähteikkö sijaitsi suolla, myös sen suotyyppi määritettiin niin ikään Eurolan ym. (1995) mukaan. Lähteikön sisäisen vaihtelevuuden mukaan puuston pohjapinta-ala arvioitiin relaskoopilla 1–3 puustokoealalta eri puolilta lähteikköä, ja näin saatiin tietoa puuston määrästä ja puulajijakaumasta. Laajojen lähteikköjen puustokoealamittaukset painotettiin puustoltaan erilaisten alueiden mukaisilla pinta-aloilla koealan sijainnin mukaisesti. Poikkeuksellisesti hyvin suurilla lähteikköillä puustokoealojen sijoittelu ei anna kattavaa kuvaa koko lähteiköstä vaan vain siitä osasta, jonne kasvillisuusruudut on sijoitettu. Puustokoealojen sijainti on kirjattu maastolomakkeille. Kohteen puustoa ja pensaskerrosta (lajisto, ikä, runsaus) kuvattiin lisäksi sanallisesti. Kasvillisuusruutujen inventoinnin yhteydessä määritettiin kunkin ruudun pohjamateriaalit ja niiden prosenttiosuudet. Pohjamateriaaliksi tulkittiin kasvillisuuden välitön kasvualusta. Esimerkiksi hiekkapohjaisessa ojassa pohjamateriaali on turve, jos sammalkasvusto on ehtinyt muodostaa sellaista hiekan päälle. Karikkeeseen luettiin läpimitaltaan alle 4 senttimetrin kokoiset puukappaleet. Tätä isommat kirjattiin lahoppuiksi. Kunkin kasvillisuusruudun kohdalta määritettiin myös latvuspeittävyys eli arvioitiin silmämääräisesti, kuinka monta prosenttia yli 1,5 metriä korkeat puut tai pensaat peittävät. Lisäksi kasvillisuusruuduilta määritettiin lähdepinnan osuus. Lähdepinnaksi tulkittiin maa-ala, jolla on lähdelajistoa tai näkyvää pohjavettä. Menettelyllä oli tarkoituksena kirjata ylös ne tapaukset, joissa ruutuja ei ollut mahdollista sijoittaa kokonaan lähdepinnalle mm. puron kapeudesta johtuen. Seurannassa lähdepinnan osuudella voidaan seu-

rata lähdekasvillisuuden tai lähteisyyden leviämistä tai kutistumista ennallistamisen tai luonnollisen kehityksen seurauksena.

Lähteiltä mitattiin veden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia. Lähdeveden lämpötila mitattiin viidesti kesän 2008 aikana hyönteislajistoinventointeihin liittyvän Malaise-pyydysten koennan yhteydessä. Lisäksi heinäkuun 2008 lopussa mitattiin pH ja sähkönjohtokyky kentämittarilla sekä teetettiin analyysit lähdevesien alkaliniteetista, väristä ja kokonaisfosforista.

2.3 Luonnontilaisuuden arviointi

Kohteiden luonnontilaa arvioitiin Juutisen (2007) kehittämien kriteerein. Alkuperäisessä luokituksessa on viisi luokkaa, joista viimeinen koskee tuhoutuneita lähteitä, joilla lähdesammalia ei enää esiinny. Koska tutkimuskohteet eivät sisällä näin pitkälle muuttuneita lähteitä, ne sijoitettiin neljään luonnontilaluokkaan:

1 Täysin luonnontilainen

Ihmistoiminnan vaikutuksia ei ole tai vaikutukset eivät ole merkittäviä, joitain umpeenkasvaneita hyvin vanhoja ojia ja ajouria saa kuitenkin olla. Lähteikön puusto on luonnontilainen sisältäen runsaasti lahoppuuta.

2 Jokseenkin luonnontilainen

Jokseenkin luonnontilaiseen, eri-ikäiseen puustoon kuuluu eri puulajeja, ja lahoppuuta on vaihtelevasti. Kohteilla voi olla ojia, mutta ne ovat vanhoja eikä niiden kuivattava vaikutus ole merkittävä. Luonnontilasta lähteikköpintaa tulee olla jäljellä yli 2/3 lähteikön pinta-alasta.

3 Jokseenkin kulttuurivaikutteinen

Ihmistoimet, esimerkiksi kuivattavat ojitukset, vaikuttavat lähteikön kasvillisuuteen, mutta oijen ulkopuolella esiintyy vielä lähdesammalia.

4 Täysin kulttuurivaikutteinen

Kohteet ovat jokseenkin kulttuurivaikutteisten kaltaisia kuivattavine ojineen, mutta lähdekasvillisuutta esiintyy enää ojissa.

Jos ojiin on kehittynyt laajoja lähdepintoja tai voimakas lähdeveden virtaus on muotoillut ojan pohjalle mutkittuvan puroa muistuttavan uoman, luonnontilaluokkaa voi nostaa. Epäselvissä tapauksissa lähteikkö sijoitetaan punnituista

vaihtoehtoista alempaan luonnontilaluokkaan. Tarkemmin käytettyä luokittelua on esitellyt Juutinen (2007).

Jatkossa luonnontilaisista kohteista puhuttaessa tarkoitetaan luokan 1 lähteikköjä ja luonnontilaltaan muuttuneista kohteista puhuttaessa luokkia 2–4.

2.4 Kasvillisuuden inventointi

Lähteiden lehti- ja maksasammallajisto sekä putkikasvilajisto inventoitiin 1 x 1 m:n kokoisilta ruuduilta. Ruudut merkittiin maastoon pysyvästi muoviputkin, jotka sijoitettiin ruudun kahteen vastakkaiseen kulmaan. Ruudut koodattiin lähdepintojen mukaan siten, että kirjain viittaa hete-allikkopintaan (H/A), ojaan (O) tai puroon (P) ja numero ruudun numeroon tämän ryhmän sisällä. Ruutujen koodit merkittiin putkiin tussilla. Lisäksi ruutujen koodit merkittiin putkiin työnnettävillä laminoiduilla paperisilla etiketeillä, sillä kokemus mm. soiden ennallistamisen kasvillisuusseurannoissa on osoittanut, että tussimerkintöjen pysyvyys on heikko. Kulmat numeroitiin, jotta ruudun sijainnin pääteltävyys paranee tapauksissa, joissa toinen kulmaputkista häviää jostain syystä. Ruutujen ja kulmaputkien sijainnista piirrettiin kaavakuvat ja ruudut paikannettiin GPS-laitteella. Ruudut pyrittiin sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan Malaisepyydysten läheisyyteen. Pyydysten sijoittelua ei kuitenkaan oltu vakioitu, ja joissakin tapauksissa esimerkiksi alun perin ainoastaan lähdeojaksi luullulta kohteelta löytyneelle tihkupinnalle perustettiin ruutuja, vaikka ne olisivat melko kaukanakin pyydyksestä. Ruutujen ja pyydysten lähekkäiseen sijoitteluun kuitenkin pyrittiin, jotta hyönteislajistoselvitysten ja kasvillisuuskartoitus-

ten tuloksia voidaan haluttaessa vertailla. Ruudut sijoitettiin niin, että lähdepinta peitti kunkin yksittäisen ruudun pinta-alasta vähintään 50 %, ja tämä lukema kirjattiin ylös.

Kymmenen ruutua sijoitettiin satunnaistamalla ne korkeintaan 1/16 hehtaarin kokoiselle alueelle hete- ja allikkopinnalle. Apuna käytettiin etukäteen sopivalle välille arvottuja satunnaislukutaulukon lukuja siten, että ruudun paikka määräytyi kahden luvun mukaisesti alueelle sijoitetun kuvitteellisen koordinaatiston akselleille. Jos ruutu osui kohtaan, johon sen perustaminen olisi ollut hyvin vaikeaa tai mahdotonta, kuten puun tai suuren pensaan kohdalle, arvottiin uusi satunnaisluku. Hyvin pienialaisilla kohteilla ruutuja ei satunnaistettu, vaan ne perustettiin pienen pinta-alan vaatimalla tavalla vierekkäin niin, että kaikki ruudut saatiin mahtumaan kohteelle. Jos allikko- tai hetepinta jakautui osiin, kullekin osalle perustettiin ruutuja suhteessa sen pinta-alaan ja satunnaistaminen tehtiin osiokohtaisesti. Ojiin perustettiin kuusi ruutua systemaattisesti 10 metrin tai ojan mitan viidesosan välein, mikäli oja oli lyhyt. Ensimmäisen ruudun paikka arvottiin subjektiivisesti valitusta kohdasta tai alkupisteestä, mikäli sellainen oli löydettävissä. Ruutujen paikka pyrittiin satunnaistamaan myös ojan leveys suunnassa, jos ruudulle oli useampi mahdollinen sijoituspaikka. Tämä ei tosin ollut johdonmukaista kaikilla lähteiköillä. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ruudut sijoitettiin samaan ojaan. Puroihin sijoitettiin yhtä monta ruutua samalla tavalla. Kohteilta, joilta löytyi tihkupinnan ja/tai allikon lisäksi sekä oja että puro, inventoitiin yhteensä 22 ruutua. Jos jokin näistä puuttui, ruutuja inventoitiin vähemmän (taulukko 1).

Taulukko 1. Kasvillisuusruutujen määrä erilaisilla lähteiköillä.

Hetteikkö ja/tai allikko	Puro	Oja	Ruutujen määrä
x	x	x	22
x	x		16
x		x	16
x			10
	x	x	12
	x		6
		x	6

Lehti- ja maksasammallajisto sekä putkikasvilajisto inventoitiin ruuduilta suhteellisina peittävyksinä yhden prosentin tarkkuudella välille 0...100 %. Mikäli peittävyys oli alle 1 %, käytettiin 0,1 %:n tarkkuutta, ja lisäksi erittäin niukoille, yksin versoin kasvaneille pienikokoisille lajeille peittävyyttä 0,01 %. Sammal- ja putkilokasvilajien yhdessä peittämä ala, kokonaispeittävyys, arvioitiin välille 0...100 %. Kokonaispeittävyydellä ei tarkoiteta tässä tutkimuksessa kaikkien sammal- tai putkilokasvilajien yhteenlaskettua peittävyyttä vaan kyseessä olevan lajiryhmän lajien yhdessä peittämää alaa, jossa ei oteta huomioon lajien päällekkäisyyksiä. Putkilokasvien kokonaispeittävyteen laskettiin kaikki ruudun päällä olevat puiden oksat yhden metrin korkeuteen saakka. Kaikista maastossa tunnistamatta jääneistä lajeista kerättiin näytteet myöhempää tarkkaa lajinmäärittystä varten.

Ruutujen ulkopuolista kasvillisuutta ei ollut käytettävissä olevan ajan niukkuuden vuoksi mahdollista tarkastella perusteellisesti suurimmalla osalla kohteista. Enemmistöllä kohteista ruutujen ulkopuolinen tarkastelu keskittyi lähdevaihteisen alueen laajuuden kartoittamiseen ja yleisten lajien havainnointiin. Näin ollen **inventointia ei tule pitää lähteikköjen tyhjentävänä kasvillisuusselvityksenä eikä sen avulla voida kaikilla kohteilla sulkea pois harvinaisten tai uhanalaisten lajien esiintymistä**. Inventoinnin

kattavuus on kuitenkin arvioitu lähteikkökohteisesti ja raportoitu erikseen Metsähallitukselle. Joidenkin lähteikköjen läheisyydessä oli muita lähteikköjä, soita tai lahopuukeskittymiä, joiden lajistosta on syytä hankkia lisätietoa ennallistamissuunnittelua varten.

Analyysejä varten joitakin inventoinnissa vastaan tulleita, hankalasti toisistaan varmuudella erotettavia lajeja on yhdistetty ryhmiksi. Rahkasammalista rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*), sararahkasammal (*Sphagnum fallax*) ja sirorahkasammal (*Sphagnum flexuosum*) muodostavat *Sphagnum recurvum* (coll.) -ryhmän. Kangaskynsisammal (*Dicranum polysetum*) ja kivikynsisammal (*Dicranum scoparium*) on yhdistetty niin ikään samaan ryhmään. Myös turkkikynsisammal (*Dicranum fuscescens*) ja kantokynsisammal (*Dicranum flexicaule*) on käsitelty yhtenä taksonina.

Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten sammalten havainnoista on täytetty uhanalaisen lajin maastolomakkeet, jotka on toimitettu Metsähallituksen Etelä-Suomen luontopalveluiden Jyväskylän toimipisteeseen Hertta-tallennusta varten. Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten lajien näytteet on toimitettu Jyväskylän yliopiston luontomuseon kokoelmiin. Alueelle uusista ei-uhanalaisista lajeista kerätyt näytteet on toimitettu Tauno Ulviselle Oulun yliopiston kasvimuseoon.

3 Analysointimenetelmät

3.1 Yhteisö- ja rakennetason kokonaistarkastelu

Aineistot

Yhteisöaineisto koostuu kaikkiaan 247 lajin (liite 3) keskimääräisestä lähteikkökohtaisesta peittävydestä kasvillisuusruuduilla. Lajien ruutukohtaiset peittävyydet painotettiin lähdepintojen pinta-alan osuuksilla sen mukaan, sijaitsiko kasvillisuusruutu hete-allikkopinnalla, ojassa vai purossa. Eri lähdepinoille perustettiin aina sama määrä ruutuja riippumatta näiden pintojen suhteellisista osuuksista lähteiköllä. Painottamalla peittävyydet jälkikäteen erilaisten lähdepintojen suhteellisilla osuuksilla saadaan otettua huomioon oja-, puro- ja hete-allikkopintojen osuudet lähteiköllä. Käytännössä tämä toteutettiin laskemalla kullekin lajille ensin keskiarvo lähteikön hete-allikko-, oja- ja puroruuduilla, minkä jälkeen laskettiin edelleen keskiarvo lähteikölle painottamalla edellä mainittuja lähdepintakohtaisia keskiarvoja lähdepintojen osuuksilla. Kauhalammin ja Peräkorven lähteikköjen lajisto-peittävyyksien pinta-alapainotuksessa käytettiin ainoastaan hete-allikkopinnan ja ojan osuuksia (hete-allikkopinnat + ojat => 100 %), vaikka

Kokonaistarkastelussa käytetyn ympäristömuuttuja-aineiston sisältö:

Pohjamateriaalien peittävyydet kasvillisuusruuduilla (%)
– *karike, lahopuu, turve, hiekka, humus, kivi, muta, sora, vesi, multa*

Keskimääräinen latvuspeittävyys (%)

Lähdevaikutteisen alueen pinta-ala (standardoitu)

Hetepinnan osuus kokonaispinta-alasta (%)

Allikkopinnan osuus kokonaispinta-alasta (%)

Puron osuus kokonaispinta-alasta (%)

Puuston yhteenlaskettu pohjapinta-ala (standardoitu)

Lähdeojan osuus kokonaispinta-alasta (%)

Lähdeveden lämpötila (standardoitu)
– *toukokuu, kesäkuu, heinäkuu, elokuu, syyskuu*

PH (standardoitu)

Sähkönjohtokyky (standardoitu)

Alkaliniteetti (standardoitu)

Väri (standardoitu)

Kokonaisfosfori (standardoitu)

lähteikköihin sisältyikin lähdepuroa. Näin toimittiin, koska purojen etäisen sijainnin vuoksi niille ei sijoitettu kasvillisuusruutuja. Analyysiin valitut ympäristömuuttujat standardoitiin kunkin muuttujan maksimiarvolla, jolloin ne saatiin skaalattua välille 0...100 %. Valmiiksi prosenttisia muuttujia ei standardoitu.

Lähteikköjen samankaltaisuus tavoitetilan kanssa

Kullekin lähteikölle laskettiin samankaltaisuus täysin luonnontilaisten lähteikköjen keskiarvon, **ennallistamisen tavoitetilan**, kanssa Sörensenin samankaltaisuusindeksin avulla. Ennallistamisen tavoitetila muodostettiin laskemalla keskiarvo jokaisen yhteisö- ja ympäristöaineiston muuttujan saamista täysin luonnontilaisten lähteikköjen arvoista. Samankaltaisuus tavoitetilan kanssa laskettiin alkuperäisistä yhteisö- ja ympäristöaineistoista erikseen Excel-ohjelmalla alla olevan kaavan mukaisesti.

Sörensenin samankaltaisuusindeksi (C) (McCune & Grace 2002):

$$C = \frac{\sum \min(pXi, pYi)}{\sum pXi + \sum pYi}$$

pXi = lajin i peittävyys lähteellä X

pYi = lajin i peittävyys lähteellä Y

Luonnontilaluokan vaikutusta lähteikköjen samankaltaisuuteen luonnontilaisten lähteikköjen keskipisteen kanssa sekä keskimääräisen lajistokoostumuksen että ympäristötekijöiden osalta testattiin varianssanalyysillä (ANOVA). Tällä haluttiin selvittää, eroavatko luonnontilaltaan muuttuneet lähteiköt luonnontilaisista lähteiköistä. Mikäli luonnontilaisten lähteiden määrittämästä tavoitetilasta havaitaan poikkeamia, voidaan ennallistamisen katsoa olevan perusteltua.

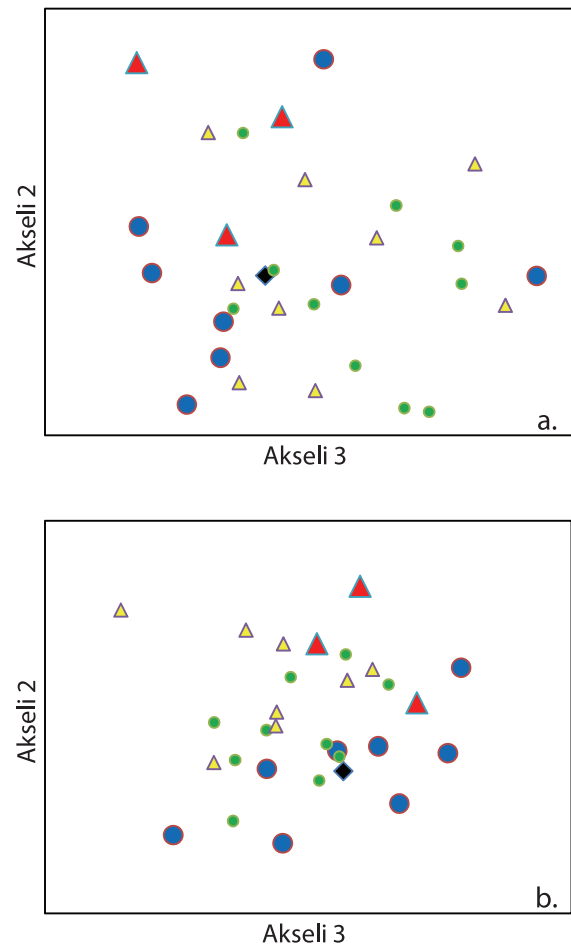
Lähteikköjen samankaltaisuus luonnonatilaluokkien sisällä

Luonnonatilaluokille laskettiin kunkin lajisto- ja ympäristömuuttujan keskiarvo. Jokaista lähteikköä verrattiin oman luonnonatilaluokkansa keskiarvoon laskemalla näille Sørensenin samankaltaisuusindeksi. Eroja luonnonatilaluokkien sisäisessä vaihtelussa testattiin ANOVA:lla. Tarkoituksena oli selvittää kuhunkin luonnonatilaluokkaan kuuluvien lähteikköjen keskinäistä samankaltaisuutta. Tuloksista voidaan päätellä, mikä on luonnontilaisuuden vaikutus ryhmän yhtenäisyyteen: kaventaako tai kasvattaako luonnontilan lasku vaihtelua rakenteessa tai kasvilajistossa.

Lähteikköjen suunta ordinaatiossa suhteessa tavoitetilään

Lähteiköt sijoittuvat (ordinaatiossa) toisiinsa nähden paitsi etäisyyden myös suunnan suhteen. Samalla etäisyydellä luonnontilaisista lähteiköistä sijaitsevat kohteet voivat sijaita täysin vastakkaisissa suunnissa ja erota toisistaan hyvin oleellisesti. Tämän vuoksi tarkasteltiin lähteikköjen samankaltaisuuden lisäksi niiden sijoittumista (suuntaa) suhteessa luonnontilaisten lähteiden keskipisteeseen Juutisen ja Kotiahon (2009) kuvaamalla menetelmällä. Suuntaa on mahdollista tarkastella ja arvioida silmämääräisesti myös suoraan ordinaatiokuvasta, mutta edellä kuvatulla menetelmällä eroja on mahdollista testata tilastollisesti.

Suunnan selvittäminen aloitettiin tekemällä PC-ORD 5 -ohjelmalla (McCune & Mefford 2006) NMS-ordinaatio (Nonmetric multidimensional scaling) (kuva 1), joka Sørensenin etäisyysmittaa käyttäen kuvaa graafisesti lähteiden keskinäistä sijoittumista toisiinsa. NMS on ekologisten yhteisöjen tutkimuksessa käytetty iteratiivinen menetelmä, joka soveltuu hyvin normaalijakaumasta poikkeavien ja epäjatkuvien aineistojen analysointiin (McCune & Grace 2002). Se välttää muille ordinaatiomenetelmille tyypillisiä ongelmia, koska se perustuu etäisyyksien järjestykseen, mikä linearisoi ordinaation ja havaittujen etäisyyksien välisen suhteen. NMS järjestää ja sovittaa haluttuja kohteita alkuperäisen moniulotteisen avaruuden sijaan muutamia ulottuvuuksia (akseleita) käsittävään avaruuteen. Se etsii parasta ratkaisua, sellaista ulottuvuuksien määrää ja kohteiden sijaintia suhteessa niihin, jos-



Kuva 1. Lähteikköjen kasviyhteisökoostumukseen (a.) ja ympäristömuuttujien rakenteeseen (b.) perustuva kolmiulotteinen NMS-ordinaatio kahden vaihtelua luonnontilaluokan suhteen parhaimmin kuvaavan akselin avulla esitettyinä. Ordinaation antamia koordinaatteja käytettiin laskettaessa lähteikön suuntaa tavoitetilasta. Tavoitetilä = luonnontilaisten lähteikköjen keskiarvopiste (◆). Täysin luonnontilaiset (●), jokseenkin luonnontilaiset (●), jokseenkin kulttuurivaikutteiset (▲) ja täysin kulttuurivaikutteiset (▲) lähteiköt.

sa ordinaation kuvaama yhteisöjen tai kohteiden rakenne eroaa mahdollisimman vähän alkuperäisestä aineistosta. Tämän tavoitteen onnistumista mitataan stressillä, jonka tulisi olla alle 20 hyväksyttävässä ordinaatiossa. Sekä laji- että ympäristöaineistosta tehtiin 100 ajoa, minkä pohjalta NMS suositteli molemmissa tapauksissa kolmiulotteista (kolmiakselista) ratkaisua lähteikköjen keskinäisen sijainnin kuvaamiseksi. Stressi lajistoaineistossa oli 13,746 ja ympäristöaineistossa 11,127.

Kolmiulotteisen ordinaation lähteiköille antamia koordinaatteja käytettiin laskettaessa suuntaa kuvaavia kulmia θ (theta) ja φ (fi) Juutisen ja Kotiahon (2009) kuvaamalla tavalla. Kulmia

käyttämällä lähteikköjen suuntaa keskimääräisesti luonnontilaisesta lähteiköstä voidaan kuvata kaksiulotteisesti alkuperäisen kolmen ulottuvuuden sijaan. Varianssianalyysillä testattiin, eroaako lähteikköjen suunta ennallistamisen tavoitetilasta luonnontilaluokkien välillä.

3.2 Laji- ja ympäristömuuttujakohtainen tarkastelu

Luonnontilan vaikutus lajien esiintymiseen

Eroja yksittäisten lajien elinympäristövaatimuksissa suhteessa luonnontilaan haettiin etsimällä indikaattorilajianalyysillä (Dufrene & Legendre 1997) lajeja, joiden esiintyminen keskittyy johonkin tiettyyn luonnontilaluokkaan.

Luonnontilan ja ympäristömuuttujien väliset yhteydet

Luonnontilan ja ympäristömuuttujien välisiä yhteyksiä selvitettiin Spearmanin parametrittoman korrelaatiokertoimen avulla. Luonnontilaluokitus käännettiin tulosten tulkinnan helpottamiseksi siten, että arvon kasvaminen tarkoittaa luonnontilaisuuden parantumista. Luonnontilan vaikutusta pohjaveden lämpötilaan ja kuukausittaiseen vaihteluun testattiin toistomittaus-ANOVA:lla.

3.3 Lähdevaikutteisten ojien tarkastelu

Analyyseillä pyrittiin selvittämään, onko kasvilajistoa perinpohjaisesti tutkimatta mahdollista ennustaa arvokkaan lajiston esiintymistä ojissa ja tehdä tätä kautta johtopäätöksiä ojien täyttämiseen liittyvistä välittömistä riskeistä. Lähdevaikutteisten ojien sammalyhteisön koostumukseen vaikuttavia ja huomionarvoisten lajien esiintymistä ojissa selittäviä tekijöitä tarkasteltiin laskemalla ensin keskiarvot kunkin lähteikön eri ruututyypeille. Eri lähteikköpinoilla (ojassa, purossa ja hete-allikkopinnalla) olleiden ruutujen kasviyhteisöjen koostumusta verrattiin MRPP-testillä. Mantelin testillä testattiin, vaikuttaako lähteikön luonnontilaisempien lähdepintojen kasvillisuus hete-allikko- tai puropinnoilla ojan lajistoon. Luonnontilan vaikutusta ojien kasviyhteisön samankaltaisuuteen saman lähteikön hete-allikkopinnan ja puron kanssa selvitettiin

mittaamalla samankaltaisuutta Sörensenin indeksillä sekä testaamalla sen riippuvuutta lähteikön luonnontilasta ANOVA:lla. Ojan kunnon vaikutusta ojan kasviyhteisöön testattiin MRPP-testillä ja virtaaman, lähdevaikutteisen ojan osuuden lähteikön pinta-alasta ja lähteikön kokonaispinta-alan vaikutusta korreloimalla muuttujia NMS-ordinaation akselien kanssa (NMS joint plot). NMS-ordinaation muodostamisesta on kerrottu ylempänä luvussa 3.1. Huomionarvoisten ja uhanalaisten lajien määrän yhteyttä ojassa ja ympäröivillä luonnontilaisemilla lähteikköpinoilla testattiin Spearmanin korrelaatiokertoimella. Ojan kunnon, virtaaman, lähdevaikutteisen ojan osuuden ja lähteikön kokonaispinta-alan vaikutusta uhanalaisten ja yleensäkin huomionarvoisten lajien määrään ojassa testattiin niin ikään Spearmanin korrelaatiokertoimella.

4 Tulosten yleistettävyys

Jotta tutkimustulosten yleistettävyttä on mahdollista arvioida, tulee lähteiköiltä mitattuja ympäristömuuttujien arvoja verrata muualta etelä- ja keskiborealiselta vyöhykkeeltä mitattuihin vastaaviin ympäristömuuttujiin. Kokonaisuutena voidaan todeta, että tässä tutkimuksessa kerätty aineisto edustaa ympäristötekijöiltään kohtuullisen hyvin etelä- ja keskiborealaisen vyöhykkeen lähteikköjä. Merkittävimmät poikkeamat ilmenivät luonnontilaisuudessa, veden värissä, sähköjohtokyvyssä ja kokonaisfosforissa. Tämän tutkimuksen lähteiköt ovat keskimääräistä luonnontilaisempia, ja niiden vesi on tummempaa, elektrolyytti- ja fosforiköyhempää. Poikkeamat tulee ottaa huomioon tuloksia sovellettaessa. Edellä mainittujen seikkojen lisäksi on huomattava, että tutkitut lähteiköt vaihtelivat ravinteisuustasonsa ja sijaintinsa suhteen vähemmän kuin etelä- ja keskiborealaisen vyöhykkeen lähteiköt yleensä. Suurin osa tutkituista lähteiköistä ilmensi kasvilisuutensa puolesta mesotrofiaa, sijaitsi karuilla tai keskiravinteisilla soilla ja lähellä harjujen suuria pohjavesivarastoja.

Luonnontilaltaan tutkittujen lähteikköjen ei voida katsoa edustavan etelä- ja keskiborealaisen vyöhykkeen keskimääräisiä kohteita. Luonnontilaisia lähteikköjä on tutkituista 27 % (taulukko 2), mikä on huomattavan paljon verrattuna muihin lähteikköjen luonnontilaa käsitelleisiin tutkimuksiin (Heino ym. 2005, Ohtonen ym. 2005, Juutinen & Kotiaho 2009). Lisäksi täysin kulttuurivaikutteisia ojakohteita tutkituista oli ainoastaan kolme. On selvää, että luonnontilaltaan valitut lähteiköt eivät edusta etelä- ja keskiborealaisen vyöhykkeen tai edes eliömaakuntiansa keskimääräisiä lähteikköjä. Luonnontilaisten lähteikköjen suuri määrä tässä tutkimuksessa liittyy tavoitteeseen arvioida luonnontilaltaan muuttu-

neiden lähteikköjen ennallistamistarvetta, jolloin oli tarpeen varmistaa riittävä luonnontilaisten verrokkikohteiden määrä.

Muilta ympäristömuuttujiltaan (taulukko 3) tutkitut lähteiköt edustavat paremmin etelä- ja keskiborealaisen vyöhykkeen lähteikköjä. Tutkimukseen kuuluvat 30 lähteikköä ovat keskimäärin 1 878 m²:n kokoisia, mutta vaihtelu koossa on laajaa ulottuen pienimmästä Poljankeitaan 12 m²:n kokoisesta lähteestä Uhrilähteen lähes 15 000 m²:n laajuiseen kokonaisuuteen. Mediaaniltaan lähteiköt ovat samansuuruisia tai suurempia kuin Ilmosen ym. (2009) aineiston lähteet etelä- ja keskiborealiselta vyöhykkeeltä. Alle 10 m²:n kokoiset lähteet puuttuvat tästä tutkimuksesta kokonaan.

Tämän tutkimuksen kohteilla erilaisten lähdepintojen osuuden vaihtelu on melko suurta. Lähteikköpinnasta suurin osa, noin puolet, on hetepintaa. Osuus on pieni verrattuna eteläborealiselta vyöhykkeeltä Salpausselältä (Juutinen 2007) kerätyn aineiston tihkupinnan osuuteen (keskimäärin 83,7 %). Toisaalta se vastaa Ilmosen ja Paasivirran (2005) eteläborealiselta vyöhykkeeltä keräämän aineiston tihkupinnan osuutta (52,7 %). Allikot kattavat keskimäärin neljänneksen lähteikköjen pinta-alasta, mikä on paljon enemmän kuin Salpausselällä (5,8 %), jossa tosin sammalettomia allikkopintoja ei laskettu lähdevaikutteisen alueen pinta-alaan (Juutinen 2007), toisin kuin tässä tutkimuksessa, ja lähes puolet vähemmän kuin Ilmosen ja Paasivirran (2005) aineistossa (47,5 %). Purojen osuus on samaa luokkaa Salpausselän aineiston kanssa (10,5 %). Ilmosen ja Paasivirran (2005) aineistossa puro-pintaa oli paljon vähemmän (0,5 %).

Sammalten keskimääräinen peittävyys lähteiköillä on hieman suurempi kuin Salpausselällä (45,2 %). Kokonaispeittävyys ja sen vaihtelu on pienempää putkilokasveilla kuin sammalilla. Lähteikköjen pohjamateriaali on sammalta kasvavilla pinnoilla useimmiten turve (peittävyys ruuduilla keskimäärin 84 %), karike peittää 6 % ja hiekka 4 %. Satunnaisesti esiintyy myös lahoppua, humusta, multaa, kiveä, mutaa ja soraa.

Puiden latvukset peittävät keskimäärin 24 % lähteikköjen pinta-alasta. Puuston pohjapinta-ala vaihtelee melko paljon ollen keskimäärin

Taulukko 2. Lähteikköjen jakautuminen luonnontilaluokkiin.

Luonnontilaluokka	Frekv.	%
Täysin luonnontilainen	8	27
Jokseenkin luonnontilainen	10	33
Jokseenkin kulttuurivaikutteinen	9	30
Täysin kulttuurivaikutteinen	3	10
Yhteensä	30	100

Taulukko 3. Lähteikköjen keskimääräiset ympäristömuuttujien arvot, mediaanit, keskihajonnat sekä suurimmat ja pienimmät arvot. Kasvillisuusruuduilta mitattujen sammalten ja putkilokasvien peittävydet sekä latvuspeittävyys on laskettu hete-allikko-, puro- ja ojapinnan osuuksien mukaan painotettuina keskiarvoina.

	Keskiarvo	Mediaani	Keskihajonta	Pienin arvo	Suurin arvo
Lähteikön koko (m ²)	1 878	569	3 347,9	12	14 785
Hetepinnan osuus (%)	50,5	49,5	40,8	0	100
Allikkopinnan osuus (%)	26,7	4	36,1	0	100
Puron osuus (%)	14,1	2	21,6	0	80
Sammalten kokonaispeittävyys (%)	53,7	53,3	20,3	12,5	94,9
Putkilokasvien kokonaispeittävyys (%)	24,2	21,4	11,5	0,9	51,2
Latvuspeittävyys (%)	24,4	24,5	16,5	0	52,2
PPA (m ² /ha)	16,6	16,3	7,5	4,0	30,5
Lähdeojan osuus (%)	28,2	19	32,4	0	100
pH	6,32	6,25	0,37	5,55	7,20
t (°C)					
toukokuu	6,0	5,5	1,6	4,0	10,5
kesäkuu	7,1	6,5	2,1	4,7	13,7
heinäkuu	7,3	6,7	1,8	5,3	13,4
elokuu	7,7	7,2	1,8	5,6	14,1
syyskuu	6,3	6,2	0,6	5,4	7,9
Sähkönjohtokyky (mS/m)	3,9	3,1	2,5	1,9	14,8
Alkaliniteetti (mmol/l)	0,2	0,2	0,1	0	0,4
Väri (mg pt/l)	19,2	10	24,0	1	100
Ptot (µg/l)	13,2	9,5	8,7	4	33

17 m²/ha, mikä on samaa luokkaa Juutisen (2007) Salpausselältä mitaamaan 15 m²/ha kanssa. Runsaimpana puulajina lähteiköillä kasvaa mänty (7 m²/ha), toiseksi eniten on kuusta (4 m²/ha) ja kolmanneksi eniten hieskoivua (2 m²/ha). Paikallisesti joillain lähteiköillä on myös runsaasti harmaa- ja tervaleppää, rauduskoivua, raitaa, muita pajuja, pihlajaa ja haapaa. Lähdevaikutteisten ojien osuus lähteikköpinnasta vaihtelee siten kuin luonnontilaisia sekä pitkälle muuttuneita kohteita sisältävä aineisto antaa odottaa: osalla lähteistä ojia ei ole lainkaan kun taas osalla lähteisyyttä esiintyy ainoastaan ojissa.

Veden kemiallisten ominaisuuksien perusteella lähteiköt vaihtelevat kohtuullisen vähän. Tämän tutkimuksen lähteikköjen pH ei eroa Ilmosen ym. (2009) mitaamista arvoista 6,6 (eteläbo-

reaalinen) ja 6,5 (keskiboreaalinen). Tutkimuslähteikköjen toukokuun keskilämpötila 6,0 °C on hieman korkeampi kuin Ilmosen ym. (2009) etelä- ja keskiboreaalilta vyöhykkeiltä mitaamat 5,4 °C ja 3,9 °C. Tutkittujen lähteiden sähkönjohtokyky on keskimäärin 3,9 mS/m, mikä on alhainen lukema Ilmosen ym. (2009) eteläboreaaliselta (7,5 mS/m) ja keskiboreaaliselta alueelta (11,6 mS/m) mitaamiin verrattuna. Lähdevesi on noin kaksi kertaa tummempaa kuin Suomen lähteissä keskimäärin (Suomen kartasto 1990). Alkaliniteetti on hyvin lähellä Soverin ym. (2000) raportoimaa Suomen pohjavesien keskimääräistä arvoa. Kokonaisfosfori on erittäin alhainen verrattuna suomalaisilta pohjavesiasemilta mitattuun keskimääräiseen arvoon 371 µg/l (Soveri ym. 2000).

5 Tulokset

5.1 Yhteisö- ja rakennetason kokonaistarkastelu

Lähteikköjen samankaltaisuus tavoitetilan kanssa

Kasviyhteisön koostumuksen samankaltaisuus (lajistollinen samankaltaisuus) tavoitetilan kanssa ei eroa luonnontilaltaan erilaisilla lähteikköillä (ANOVA, $F_{3,26}=1,92$ $p=0,150$; kuva 2a). Parittaisen vertailun mukaan täysin luonnontilaiset lähteiköt ovat lähes merkitsevästi lähempänä tavoitetilaa kuin jokseenkin luonnontilaiset (LSD parittainen vertailu, $p=0,059$) tai täysin kulttuurivaikutteiset (LSD, $p=0,054$). Luonnontilaisten lähteikköjen suuri lajistollinen vaihtelu antaa vaikutelman, että luonnontilaiset kohteet eivät itsekään olisi tavoitetilassa.

Eri luonnontilaluokkiin kuuluvien lähteikköjen välillä on eroa niiden ympäristömuuttujien samankaltaisuudessa tavoitetilan kanssa (ANOVA, $F_{3,26}=3,65$ $p=0,026$; kuva 2b). Parittaisten vertailujen perusteella täysin (LSD, $p=0,012$) ja jokseenkin (LSD, $p=0,010$) luonnontilaiset lähteiköt ovat lähempänä tavoitetilaa kuin jokseenkin kulttuurivaikutteiset. Täysin kulttuurivaikutteisten kohteiden pieni määrä (3 kpl) vaikeuttaa tilastollisesti merkitsevien erojen löytämistä tämän ja muiden luonnontilaluokkien välille.

Lähteikköjen samankaltaisuus luonnontilaluokkien sisällä

Luonnontila ei vaikuta kokonaisuudessaan lähteikköjen lajistollisen samankaltaisuuden oman luonnontilaluokan keskiarvon kanssa (ANOVA, $F_{3,26}=1,62$ $p=0,209$; kuva 3a), mutta parittaisen vertailun mukaan ryhmän sisäinen samankaltaisuus on merkitsevästi pienempää jokseenkin kulttuurivaikutteisilla kuin täysin kulttuurivaikutteisilla lähteikköillä (LSD, $p=0,047$). Lisäksi täysin kulttuurivaikutteisten lähteikköjen keskinäinen samankaltaisuus on suuntaa antavasti suurempaa kuin täysin (LSD, $p=0,061$) ja jokseenkin luonnontilaisten (LSD, $p=0,060$).

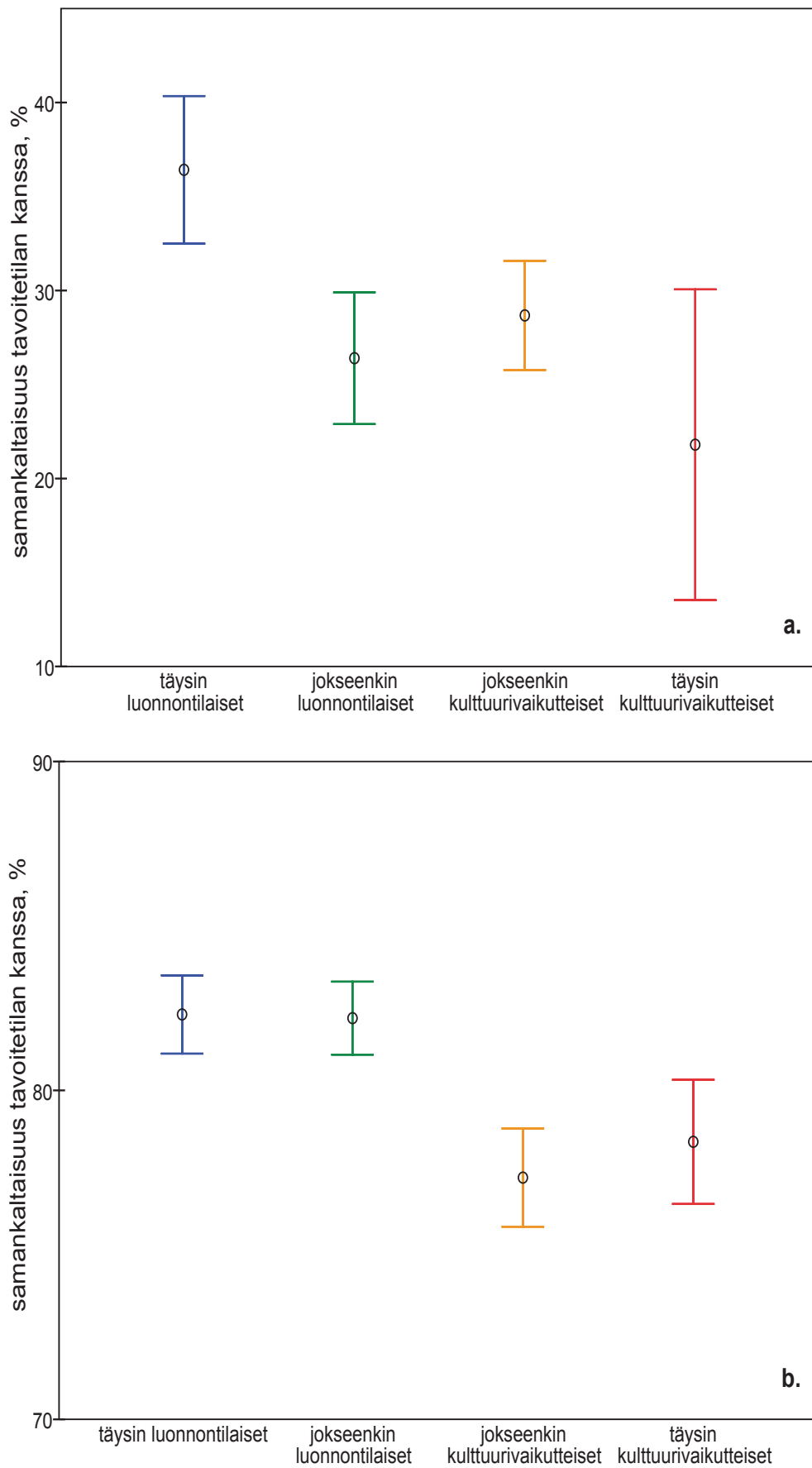
Ympäristömuuttujien samankaltaisuudet oman luokan keskiarvon kanssa eroavat toisistaan luonnontilaluokkien välillä (ANOVA, $F_{3,26}=3,12$ $p=0,043$; kuva 3b). Jokseenkin kulttuurivai-

kuutteisten lähteikköjen samankaltaisuus oman luokan keskiarvon kanssa on vähäisempää kuin jokseenkin (LSD, $p=0,030$) ja täysin kulttuurivaikutteisilla lähteikköillä (LSD $p=0,026$). Täysin kulttuurivaikutteiset lähteiköt ovat ryhmänsä sisällä suuntaa-antavasti samankaltaisempia kuin täysin luonnontilaiset (LSD, $p=0,054$).

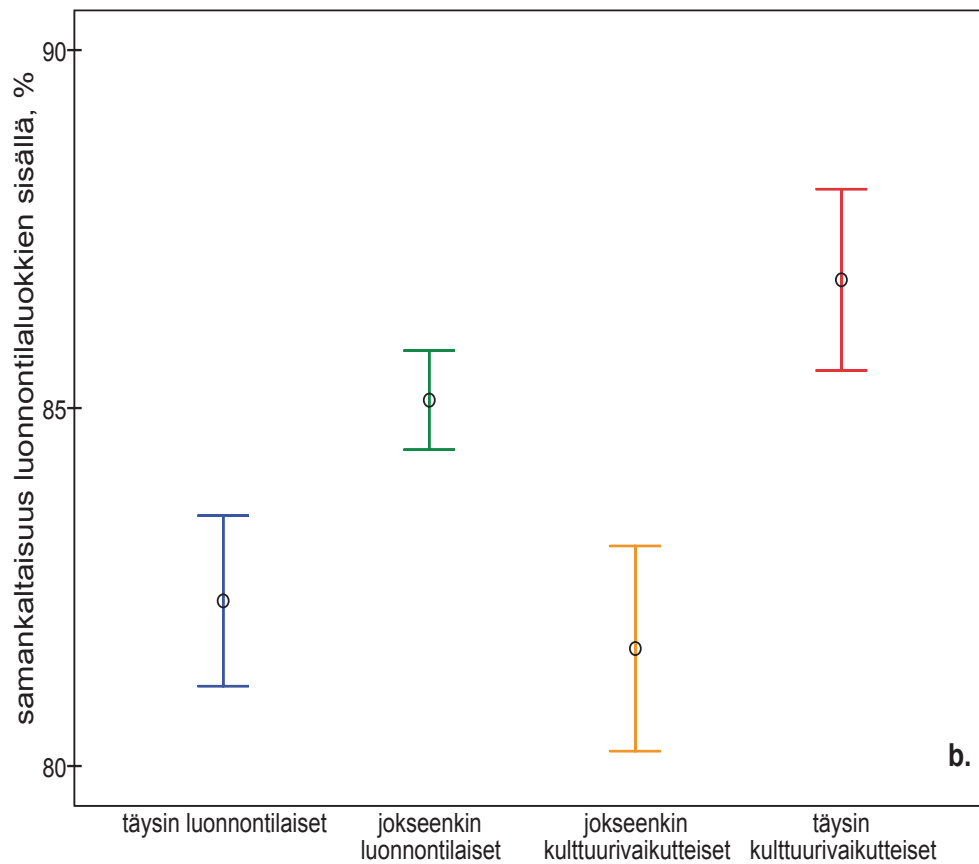
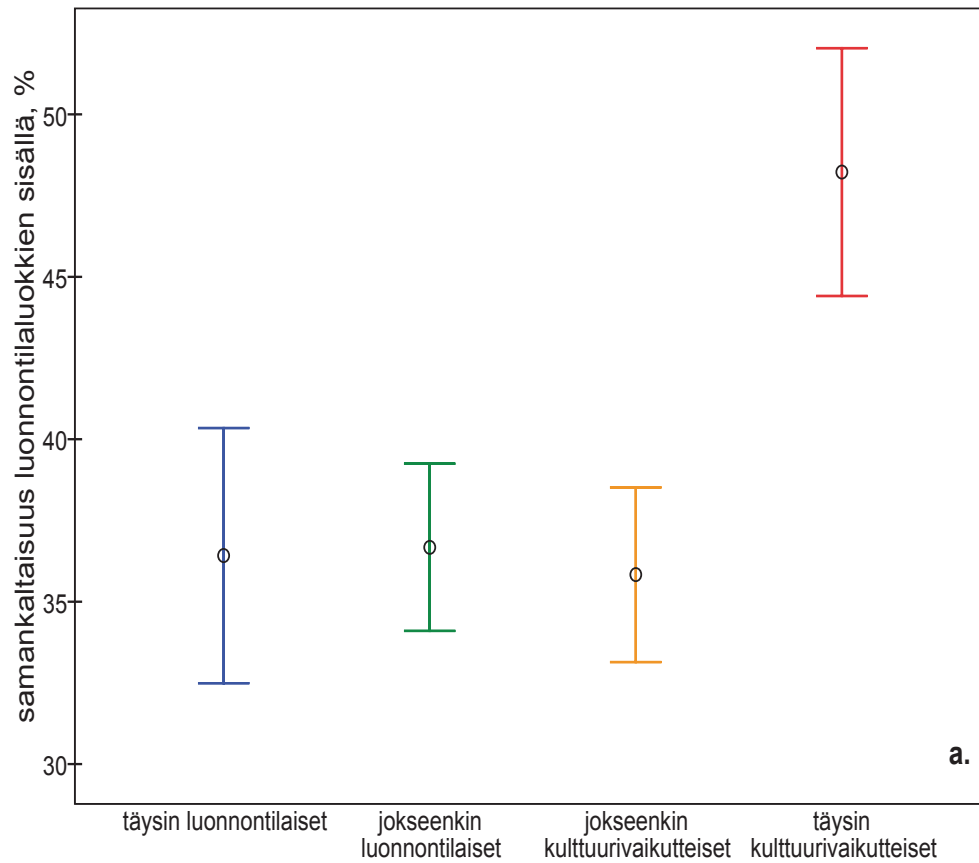
Lähteikköjen suunta ordinaatiossa suhteessa tavoitetilaan

Eri luonnontilaluokkiin kuuluvien lähteikköjen kulman θ varianssissa ei ole eroa yhteisökoostumuksen suhteen (Levene, $F_{3,26}=0,72$ $p=0,548$). θ ei ole yhteydessä lähteikköjen luonnontilaisuuteen (ANOVA, $F_{3,26}=1,43$ $p=0,256$). Ryhmien varianssit eivät eroa luonnontilaluokkien välillä myöskään kulman φ suhteen (Levene, $F_{3,26}=1,38$ $p=0,272$), eikä varianssianalyysillä löydy eroa eri luonnontilaluokkien lähteikköjen kulmalle φ (ANOVA, $F_{3,26}=1,10$ $p=0,367$; kuva 4a). Parittainen vertailu antaa samanlaisen tuloksen, mutta kulman θ suhteen lähes merkitsevästi eroavat toisistaan täysin luonnontilaiset ja täysin kulttuurivaikutteiset lähteiköt (LSD, $p=0,073$) sekä jokseenkin luonnontilaiset ja täysin kulttuurivaikutteiset lähteiköt (LSD, $p=0,060$).

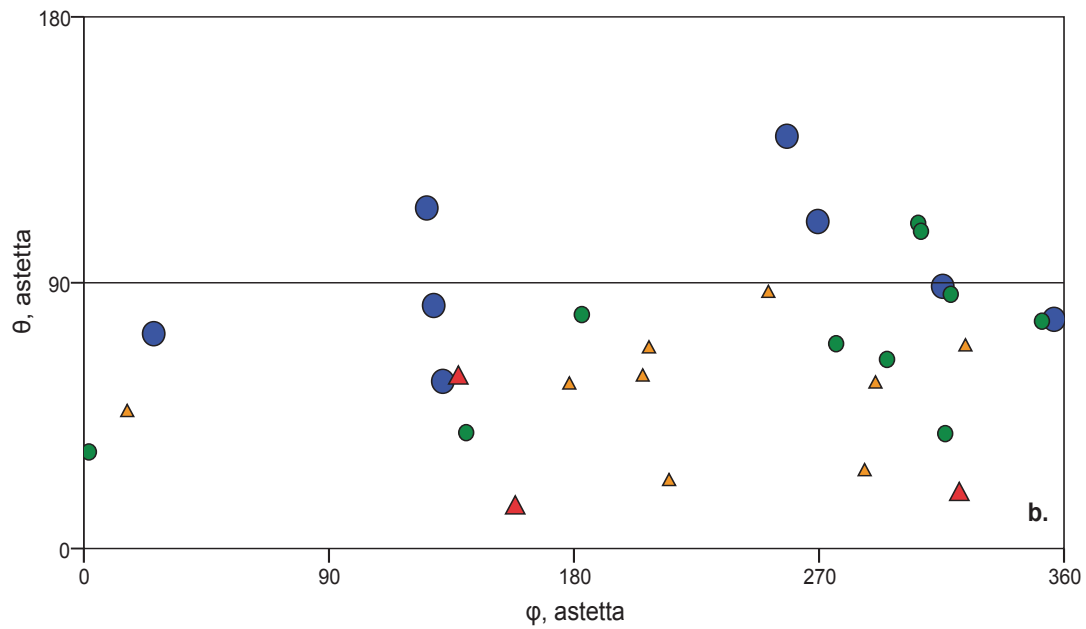
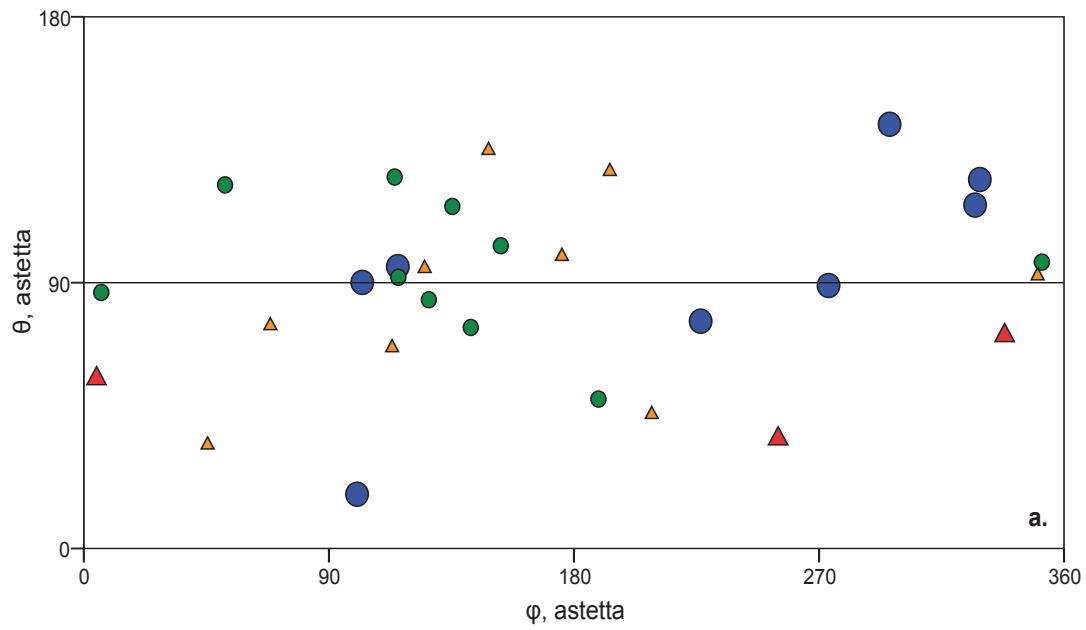
Ympäristömuuttuja-aineistossa kulman θ varianssi ei eroa eri luonnontilaluokkien välillä (Levene, $F_{3,26}=0,48$ $p=0,698$). Kulma on kuitenkin erilainen eri luonnontilaluokissa (ANOVA, $F_{3,26}=5,93$ $p=0,003$). Parittainen vertailu löytää eron kulman θ suhteen täysin luonnontilaisten ja jokseenkin kulttuurivaikutteisten (LSD, $p=0,004$) sekä täysin kulttuurivaikutteisten lähteikköjen välille (LSD, $p=0,001$). Lisäksi kulma eroaa jokseenkin luonnontilaisten ja täysin kulttuurivaikutteisten lähteikköjen välillä (LSD, $p=0,021$). Täysin luonnontilaisten ja jokseenkin luonnontilaisten lähteikköjen välillä on lähes merkitsevä ero (LSD, $p=0,069$). Kulman φ varianssissa ei ole eroa eri luonnontilaluokissa (Levene, $F_{3,26}=0,65$ $p=0,592$), eikä eroa löydy myöskään eri luonnontilaluokkien φ -kulmista (ANOVA, $F_{3,26}=0,36$ $p=0,781$; kuva 4b).



Kuva 2. Lähteikköjen samankaltaisuus tavoitetilan eli keskimääräisen luonnontilaisen lähteikön kanssa. Samankaltaisuudet perustuvat kasviyhteisön koostumukseen (a) ja ympäristömuuttujiin (b). Huomaa osakuvien a ja b erilaiset asteikot. Hajontayksikkönä keskimäärä (ka ± SE).



Kuva 3. Lähteikköjen samankaltaisuus oman luonnontilaluokkansa keskiarvon kanssa. Samankaltaisuudet perustuvat kasviyhteisön koostumukseen (a) ja ympäristömuuttujiin (b). Huomaa osakuvien erilaiset asteikot. Hajontayksikkönä keskivirhe ($ka \pm SE$).



Kuva 4. Eri luonnontilaluokkiin kuuluvien lähteikköjen suunta keskimääräisen luonnontilaisen lähteikön muodostamasta tavoitetilasta kulmien θ (theta) ja φ (fii) avulla ilmaistuna. Suunta perustuu kasviyhteisön koostumukseen (a) ja ympäristömuuttujiin (b). Täysin luonnontilaiset (●), jokseenkin luonnontilaiset (●), jokseenkin kulttuurivaikutteiset (△) ja täysin kulttuurivaikutteiset (▲) lähteiköt.

5.2 Laji- ja ympäristömuuttujakohtainen tarkastelu

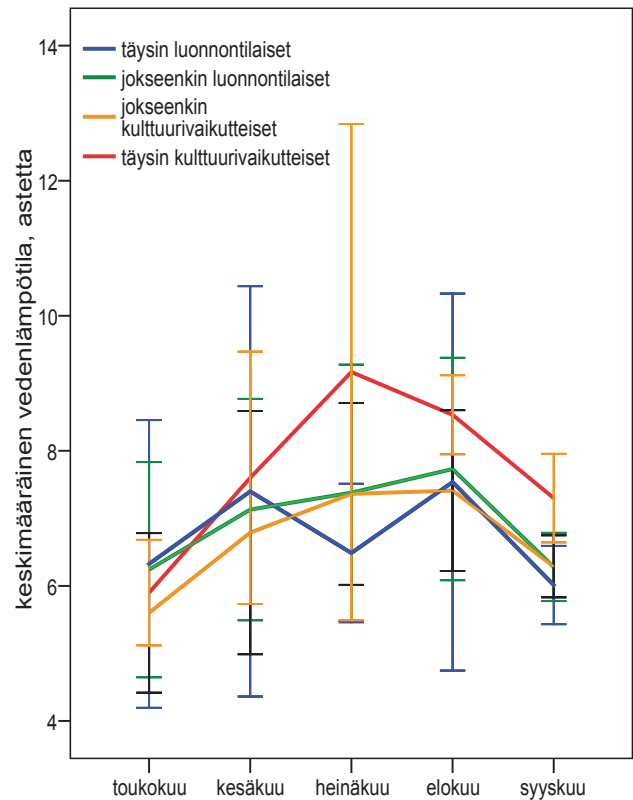
Luonnontilan vaikutus lajien esiintymiseen

Luonnontilan ei havaittu vaikuttavan yhteisökoostumukseen kokonaisuudessaan (ks. luku 5.1) ja sen vaikutus yksittäistenkin lajien esiintymiseen on hyvin pieni. Eräiden lajien esiintymien havaittiin kuitenkin keskittyvän tietyn luonnontilaluokan kohteille (taulukko 4).

Luonnontilan ja ympäristömuuttujien väliset yhteydet

Luonnontilan havaittiin korreloivan viiden ympäristömuuttujan kanssa (taulukko 5). Luonnontilaisilla kohteilla puropinnan osuus on suurempi, lähdevaikutteista ojaa ja rauduskoivua on vähemmän ja lähdeveden lämpötila on heinä- ja syyskuussa alempi kuin kulttuurivaikutteisilla. Kokonaisuudessaan lähdeveden keskimääräinen lämpötila kesän aikana ei kuitenkaan riipu luonnontilasta (ANOVA, $F_{3,25}=0,45$, $p=0,718$), eikä lämpötilan vaihtelu ole erilaista eri luonnontilaluokissa (toistomittaus-ANOVA, $F_{12,100}=0,74$, $p=0,709$; kuva 5). Täysin kulttuurivaikutteisilla kohteilla kuvassa 4 näkyvä muista luonnontilaluokista poikkeava lämpötilan taso ei ole merkitsevä kohteiden pienen määrän ($n=3$) vuoksi. Mittauskuukauden vaikutus lämpötilaan on erittäin merkitsevä (toistomittaus-ANOVA, $F_{4,100}=8,54$, $p<0,001$).

Lähdevaikutteisen ojan osuuden voimakas korrelaatio luonnontilaluokan kanssa on odotettu ja toivottu tulos, sillä ojituksen laajuus on



Kuva 5. Lähdeveden lämpötila keskimäärin ja sen vaihtelu kesäkuukausien aikana luonnontilaluokittain. Täysin luonnontilaiset $n=8$, jokseenkin luonnontilaiset $n=10$, jokseenkin kulttuurivaikutteiset $n=9$, täysin kulttuurivaikutteiset $n=3$.

käytetyn luonnontilaluokituksen keskeisimpiä kriteereitä. Mikäli yhteyttä ei olisi havaittu, olisi tulkinta ollut, että ojituksen laajuuden arvioinnissa on epäonnistuttu.

Luonnontilalla ei ole vaikutusta sammalten (Kruskal-Wallis, $\chi^2=1,67$, $df=3$, $p=0,645$) tai putkilokasvien (Kruskal-Wallis, $\chi^2=7,51$, $df=3$, $p=0,057$) kokonaispeittävyys.

Taulukko 4. Indikaattorilajianalyysin tulokset. Indikaattoriarvon 100 % saa laji, joka esiintyy kaikilla yhden luonnontilaluokan lähteiköillä eikä muualla.

		Indikaattoriarvo, %	p
Täysin luonnontilaiset			
pullosara	<i>Carex rostrata</i>	56,8	0,044
isokarpalo	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	60,7	0,034
Jokseenkin kulttuurivaikutteiset			
kangaskynsisammal	<i>Dicranum polysetum</i>	67,2	0,030
Täysin kulttuurivaikutteiset			
varvikkorahkasammal	<i>Sphagnum russowii</i>	79,0	0,041
lampisirppisammal	<i>Warnstorfia trichophylla</i>	64,3	0,010
hetealvesammal	<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	72,0	0,015
amerikanhorsma	<i>Epilobium adenocaulon</i>	82,2	0,005
peltokorte	<i>Equisetum arvense</i>	53,3	0,033

Taulukko 5. Spearmanin korrelaatiokertoimen arvot (r_s) luonnontilan ja ympäristömuuttujien välillä. Merkitsevät ($p < 0,05$) korrelaatiot ylinnä.

Muuttuja	r_s	n	p
Lähdevaikutteisen ojan osuus kokonaispinta-alasta	-0,792	30	<0,001
Puron osuus kokonaispinta-alasta	0,565	30	0,001
Rauduskoivun pohjapinta-ala	-0,44	30	0,015
Syyskuun vedenlämpö	-0,386	30	0,035
Heinäkuun vedenlämpö	-0,373	29	0,046
Väri	-0,298	30	0,11
Puuston yhteenlaskettu pohjapinta-ala	-0,291	30	0,119
Kokonaisfosfori	0,268	30	0,153
Elokuun vedenlämpö	-0,244	30	0,193
Mullan osuus pohjamateriaalina	-0,242	30	0,198
Tervalepän pohjapinta-ala	-0,201	30	0,287
Pihlajan pohjapinta-ala	-0,187	30	0,322
Pajujen pohjapinta-ala	-0,168	30	0,375
Lähdevaikutteisen alueen kokonaispinta-ala (lähteikön koko)	-0,167	30	0,377
Hetepinnan osuus kokonaispinta-alasta	-0,142	30	0,453
Kuusen pohjapinta-ala	-0,141	30	0,459
Toukokuun vedenlämpö	0,112	30	0,555
Männyn pohjapinta-ala	-0,112	30	0,557
pH	-0,107	30	0,574
Latvuspeittävyys	-0,101	30	0,596
Haavan pohjapinta-ala	-0,094	30	0,622
Harmaalepän pohjapinta-ala	-0,091	30	0,632
Mudan osuus pohjamateriaalina	-0,084	30	0,661
Humuksen osuus pohjamateriaalina	-0,081	30	0,672
Hieskoivun pohjapinta-ala	-0,073	30	0,701
Kiven osuus pohjamateriaalina	0,07	30	0,711
Allikkopinnan osuus kokonaispinta-alasta	-0,069	30	0,718
Alkaliniteetti	0,059	30	0,757
Sähkönjohtokyky	-0,056	30	0,767
Ojien kunto	0,064	21	0,782
Hiekan osuus pohjamateriaalina	0,05	30	0,794
Soran osuus pohjamateriaalina	0,045	30	0,814
Lahopuun osuus pohjamateriaalina	0,037	30	0,846
Karikkeen osuus pohjamateriaalina	0,015	30	0,936
Turpeen osuus pohjamateriaalina	-0,013	30	0,946
Kesäkuun vedenlämpö	-0,009	30	0,961
Raidan pohjapinta-ala	0,009	30	0,962

5.3 Lähdevaikutteisten ojen tarkastelu

Lähteikön sisällä ojan kasviyhteisökoostumus korreloi positiivisesti hete-allikkopinnan kasviyhteisökoostumuksen kanssa (Mantelin testi, $r=0,20$, $n=19$, $p=0,014$) ja positiivisesti melkein merkitsevästi puron kasviyhteisön koostumuksen kanssa (Mantelin testi, $r=0,22$, $n=10$, $p=0,068$). Lajiston samankaltaisuuden voimakkuus lähteikön sisällä ojan ja hete-allikkopinnan (ANOVA, $F_{3,15}=0,43$, $p=0,736$) tai ojan ja puron ($F_{3,15}=0,62$, $p=0,627$) välillä ei ole riippuvainen lähteikön luonnontilasta. Ojan kunto ei vaikuta merkitsevästi ojan kasviyhteisön koostumukseen (MRPP, $A=-0,018$, $n=20$, $p=0,889$). Myös ojan virtaaman, ojan osuuden lähteikön kokonaispinta-alasta ja lähteikön koon vaikutukset ojan kasviyhteisön koostumukseen ovat pieniä (taulukko 6).

Yleisellä tasolla ojen kasviyhteisöt eroavat merkitsevästi ainoastaan hete-allikkopintojen yhteisöistä (MRPP parittaiset vertailut, $p<0,001$).

Luonnontilaisempien puro- ja hete-allikkopintojen (MRPP parittainen vertailu, $p=0,441$) tai ojen ja purojen (MRPP parittainen vertailu, $p=0,06$) välillä ei sen sijaan havaittu eroa.

Ojassa kasvaa uhanalaista ja muuta huomionarvoista lajistoa suurella todennäköisyydellä, mikäli näitä tavataan ojaa ympäröiviltä luonnontilaisemmilta lähteikköpinnoilta (taulukko 7). Ojan kunto, ojan osuus lähteikön kokonaispinta-alasta ja lähteikön koko eivät sen sijaan ole juurikaan yhteydessä arvokkaan lajiston ojassa esiintymisen kanssa (taulukko 7). Virtaaman kasvaminen näyttäisi olevan huomionarvoisten, mutta ei uhanalaisten lajien määrää lisäävä tekijä. Voimakkaasti vettä virtaavissa ojissa saattaa esiintyä runsaammin huomionarvoista, lähdevesivaikutuksesta hyötyvää lajistoa, sillä virtauksen voimakkuus on usein yhteydessä purkautuvan pohjaveden määrään ja sitä kautta lähdevaikutuksen voimakkuuteen.

Taulukko 6. Ojan ja lähteikön ominaisuuksien selitysaste (r^2) kolmiulotteisen NMS-ordinaation (stressi 13,6, $p=0,012$) mukaisen kasviyhteisön rakenteessa.

	Akseli 1	Akseli 2	Akseli 3
Virtaama ojassa	0,022	0,188	0,004
Ojan osuus lähteikön kokonaispinta-alasta	0,111	0,000	0,023
Lähteikön koko	0,038	0,028	0,000

Taulukko 7. Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten sekä laajemmin kaikkien huomionarvoisten (valtakunnallisesti uhanalaiset, silmälläpidettävät, alueellisesti uhanalaiset, puutteellisesti tunnetut, Suomen kansainväliset vastuulajit, eliömaakunnalle tai sen osalle uudet havainnot sekä alueellisesti luontoarvoja osoittavat) lajien määrän korrelaatio ojassa ja muilla lähdepinnoilla. Merkitsevät korrelaatiot on lihavoitu.

	valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiset lajit ojassa	huomionarvoiset lajit ojassa
Hete-allikkopintojen		
valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiset lajit	$r^2=0,810$ $p<0,001$	$r^2=0,515$ $p=0,020$
huomionarvoiset lajit	$r^2=0,511$ $p=0,021$	$r^2=0,392$ $p=0,088$
Purojen		
valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiset lajit	$r^2=0,509$ $p=0,133$	$r^2=0,574$ $p=0,083$
huomionarvoiset lajit	$r^2=0,630$ $p=0,051$	$r^2=0,646$ $p=0,044$
Virtaama ojassa	$r^2=-0,033$ $p=0,886$	$r^2=0,441$ $p=0,046$
Ojan kunto	$r^2=0,039$ $p=0,866$	$r^2=-0,248$ $p=0,278$
Ojan osuus lähteikön kokonaispinta-alasta	$r^2=0,286$ $p=0,208$	$r^2=-0,039$ $p=0,866$
Lähteikön koko	$r^2=-0,075$ $p=0,746$	$r^2=0,198$ $p=0,389$

Hete-allikko – ojavertailut $n=20$, puro – ojavertailut $n=10$

6 Tulosten tulkinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko tutkituilla lähteiköillä kasvilajiston tai rakenteen osalta perusteltavissa olevaa ennallistamistarvetta. Ennallistamisella pyritään nopeuttamaan ekosysteemin palautumista luonnontilaisen kaltaiseksi (Ennallistamistyöryhmä 2003). Poikkeama luonnontilasta, esimerkiksi eliöyhteisön tai elinympäristöjen rakenteessa, on lähtökohta ennallistamistarpeen arvioimiselle. Analyysillä haluttiin selvittää, eroavatko luonnontilaltaan eriasteisesti heikentyneiden lähteikköjen kasvillisuus tai ympäristömuuttujat luonnontilaisten lähteikköjen vastaavista muuttujista.

Jo aiemmin Juutinen ja Kotiaho (2009) ovat osoittaneet, että lähteikköjen sammalyhteisön koostumuksen ja luonnontilaisuuden välillä ei ole selkeää yhteyttä. Tässä tutkimuksessa edellä mainittu havainto sai lisää tukea, sillä luonnontilan ei havaittu vaikuttavan lähteikköjen kasvilajistokoostumukseen. Erikseen sammalia ja putkilokasveja tarkasteltaessa tulos on sama (Juutinen, henk.koht. tiedonanto). **Lähteikkökasvillisuuden koostumuksen näkökulmasta heikolla luonnontilalla ei voida perustella ennallistamista.** Lähteikköjen tavanomainen kasvilajisto vaikuttaa puskuroituneen varsin hyvin häiriötä vastaan. On kuitenkin huomattava, että luonnontilan heikkenemisen viimeinen vaihe on lähteikön kuivuminen, jolloin lähdevedestä riippuvainen lajistokin häviää. Luonnontilaluokan sijasta kasviyhteisön koostumusta määrittelevät lähteikön pohjamateriaali (turve vs. hiekka/humus), pinta-ala, pH, alkaliniteetti, veden lämpötila sekä puuston määrä ja pääpuulaji (mänty vs. kuusi). Lisäksi lajiston koostumukseen vaikuttaa lähdevaikutteisen ojan osuus (Juutinen, henk.koht. tiedonanto). Useilla lähteiköillä havaittiin kuivahtaneita lähdepintoja ja merkkejä lähdevaikutteisen alueen kaventumisesta. Valitettavasti lähteikköjen pinta-alamuutoksiin on tällä tutkimuksella mahdoton päästä kiinni. Juutisen ja Kotiahon (2009) sekä tämän tutkimuksen tulosten perusteella luonnontilan heikkeneminen vaikuttaa vain vähän lähteikköjen kasviyhteisön laatuun. On mahdollista, että muissa yhteyksissä havaitut negatiiviset vaikutukset erityisesti lähdesammaliin (Ulvinen ym. 2002, Heino ym. 2005, Juutinen & Kotiaho 2009) aiheutuvat ainakin osittain lähdevaikutteisen alueen kaventumisesta,

eivät niinkään säilyneillä lähdepinnoilla tapahtuneista laadullisista muutoksista. Ojituksen vaikutusta lähdevaikutteisen alueen supistumiseen ja tekijöitä, jotka määräävät ojituksen aiheuttamien muutosten voimakkuuden, tulisi tutkia viivyttelämättä perustettavalla lähdekasvillisuuden seurantaverkostolla.

Ympäristömuuttujia tarkasteltaessa havaittiin täysin luonnontilaisten ja jokseenkin kulttuurivaikutteisten lähteikköjen poikkeavan toisistaan. Erot johtuvat kulttuurivaikutteisten kohteiden pienemmästä purojen määrästä, suuremmasta ojien ja rauduskoivun määrästä sekä korkeammasta veden lämpötilasta heinä- ja syyskuussa. **Ojitus vaikuttaa voimakkaasti lähdepuroja tuhoavasti;** ne joko kuivavat ojituksen vaikutuksesta tai kaivetaan ojiksi. Rauduskoivun tulo lähteiköille liittyy niin ikään ojituksen kuivattavaan vaikutukseen ja lähteikköjen sijaintiin kivennäismaiden reunoilla, mikä mahdollistaa rauduskoivun leviämisen ja menestymisen. Luonnontilan lasku voi vaikuttaa lähdeveden lämpötilaa nostavasti mm. lisäämällä pintavesien vaikutusta tai muuttamalla varjostusoloja. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu luonnontilan olevan vedenlämpöä kokonaisuudessaan tai sen kesänaikaista vaihtelua selittävä tekijä.

Luonnontilaa muuttaneella ihmistoiminnalla on ollut lähteikköjen luonnollista rakenteellista vaihtelua kaventava vaikutus, sillä ympäristömuuttujien osalta täysin kulttuurivaikutteiset lähteiköt muodostavat muita vähemmän vaihtelevan ryhmän. Ennallistamisella tulee pyrkiä palauttamaan luonnontilaluokkien rakenteelliset erot aiheuttavat tekijät luonnontilaista vastaavaan tilaan. Tulosten valossa toimenpiteitä ovat lähteiden laskupurojen toiminnan palauttaminen ja ojitetun pinta-alan kaventaminen. Rauduskoivun runsastuminen pysähtyy pohjavedenpinnan nousun yhteydessä eikä sen vähentämiseksi liene tarpeen tehdä toimenpiteitä. Varsinaisella lähteikköalueella tehtävien toimenpiteiden lisäksi ympäröivän luontotyypin luonnontilan palauttaminen todennäköisesti hyödyttää lähteikön rakenteellista palautumista. Lähteet tulee ottaa huomioon soiden ja metsien ennallistamisen yhteydessä.

Yleisen ennallistamisen oikeutuksen lisäksi analyysillä etsittiin vastauksia luonnontilan vai-

kutuksesta kasvilajistoon. Luonnontilaisille lähteiköille keskittyvät lajit ilmentävät oligotrofiaa, väli-rimpipintaisuutta ja nevaisuutta. Tulos heijastelee tutkimukseen valikoituneiden luonnontilaisten kohteiden sijaintia monessa tapauksessa laajojen neva-alueiden keskellä. **Sijainti ja vaikea saavutettavuus lienevät tekijöitä, jotka ovat edesauttaneet tässä tapauksessa lähteikköjen luonnontilan säilymistä.** Lähteikköjen spesialistilajisto, joka oli tutkituilla lähteiköillä melko tavanomaista ja vaatimatonta keskiravinteisten lähteiden lajistoa, vaikuttaa selviävän myös luonnontilansa menettäneillä kohteilla. Ainut lähdelaji, joka nousi esiin indikaattorilajianalyysissä, on hetealvesammal (*Chiloscyphus polyanthos*), jonka havaittiin keskittyvän luonnontilaltaan muuttuneille kohteille. Aiemmat tutkimukset osoittavat, että hetealvesammal on elinympäristövaatimuksiltaan lähteiköillä kohtuullisen vaatimaton laji, joka menestyy hyvin myös hitaasti virtaavissa heikosti lähdevaikutteisissa ojissa (Juutinen & Kotiaho 2009). Täysin kulttuurivaikutteisten kohteiden pieni määrä saattaa olla syynä luonnontilaisten lähteikköjen ilmentäjälajien löytymättä jäämiseen, sillä vertailtavat ryhmät ovat keskenään tässä tapauksessa melko samankaltaisia. Mikäli tutkimukseen olisi saatu enemmän luonnontilaisuuden suhteen ääripäitä edustavia kohteita, eli täysin kulttuurivaikutteisia ja toisaalta täysin luonnontilaisia, olisivat lajistollisetkin erot olleet selkeämpiä. Luonnontilan vaikutuksesta sammalten peittävyys saatu tulos on ristiriidassa Juutisen ja Kotiahon (2009) saamien tulosten kanssa. Tutkimuksessamme luonnontilan ei havaittu selittävän putkilo- tai sammallajiston kokonaispeittävyttä, kun taas Juutinen ja Kotiaho (2009) havaitsivat luonnontilaisilla lähteiköillä sammallajiston peittävyys olevan korkeampi. Ojituksen aiheuttama kuivuminen todennäköisesti heikentää sammalten elinmahdollisuuksia vähitellen, jolloin täysin kulttuurivaikutteisten kohteiden pieni määrä tässä tutkimuksessa saattaa olla yksi syy erilaiseen tulokseen.

Lopuksi tarkasteltiin mahdollisuuksia välttää ojitetujen lähteikköjen ojien täyttämiseen liittyviä lajistollisia riskejä. **Suurin riski aiheutuu lajistollisesti edustavien lähteikköjen ennallistamisesta.** Näillä kohteilla arvokkaan lajiston esiintyminen ojassa on todennäköistä. On melko tavallista, että ojissa ja muualla lähteiköillä esiintyvät uhanalaiset, harvinaiset ja luontoarvoja

osoittavat lajit eivät ole samoja, joten oja ei voida täyttää ajatuksena lajiston säilyminen muualla lähteiköllä. Riski uhanalaisten lajien häviämisestä ojien täyttämisen vaikutuksena on olemassa ja se tulee ottaa huomioon. Toisaalta mikäli varmistutaan, että uhanalainen lajisto ojassa on samaa, jota on myös oja ympäröivillä lähteikköpinnoilla, on ennallistamisella mahdollista saavuttaa hyötyä näiden populaatioiden säilymiselle. **Mikäli lähteiköllä ei esiinny uhanalaista lajistoa, voidaan ojien täyttäminen suorittaa melko turvallisesti niiden lajistoa sen tarkemmin inventoimatta, mutta mikäli uhanalaista lajistoa esiintyy, tulee asiantuntijan käydä ojat tarkkaan läpi.** Oja ympäröivän luonnontilaisemman lähteikköpinnan lajistokoostumuksen havaittiin selittävän ojien yhteisökoostumusta. Samanlaisen tuloksen ovat saaneet aiemmin Juutinen & Kotiaho (2009). Luonnontilan heikkenemisestä huolimatta ympäröivän lähteikön vaikutus säilyvoimakkaimpana yhteisökoostumusta muokkaavana tekijänä. Tähän nähden ojan tai lähteikön fysikaaliset ominaisuudet ovat toisarvoisia. Tämä tarkoittaa, että ojan fysikaalisten ominaisuuksien tarkastelu ei riitä ennustamaan ojan lajistollista edustavuutta.

Ojien kasviyhteisöjen havaittiin muistuttavan lähdepurojen kasviyhteisöjä (ks. myös Juutinen & Kotiaho 2009). Tämä tukee maastohavaintoihin perustuvaa oletusta, että lähdevai-
kutteiset ojat ovat toiminnaltaan ainakin osittain lähdepurojen kaltaisia. Niissä menestyvät samat virtaavaa lähdevettä vaativat sammallajit. Myös vesitaloudellisesti lähteen toiminnan voidaan katsoa muuttuneen vähemmän ojitetulla laskupuron käsittävällä lähteiköllä kuin lähteiköllä, jolta laskupuro puuttuu. Ojissa on usein jyrkät reunat ja siten äärevät kasvuolot niin, että ojan uoma on hyvin vetinen, jopa allikkomainen, ja sen reunat hyvin kuivat. Tällaisissa tapauksissa puro ja oja ovat kasvillisuuden kannalta erilaisia habitaatteja. Kokonaan ojista koostuvilla lähteiköillä putkilokasvillisuus on erittäin niukkaa: ojien kuivilla penkoilla vallitsee rämeille tyypillinen kasvillisuus ja vetisissä ojissa viihtyvät ainoastaan lähdeallikoiden ja -purojen sammalet.

Tutkimus herättää useita jatkotutkimustarpeita. Lähteikköjen ominaispiirteet ja toisaalta puutteellinen tieto niistä vaikeuttavat soveltavan tutkimuksen ja käytännön ennallistamistoimien suunnittelua. Lajistollisesti luonnontilaiset läh-

teet ovat pienelläkin maantieteellisellä alueella hyvin voimakkaasti vaihteleva ryhmä. Tämän **luonnollisen vaihtelun huomioon ottaminen** tutkimuksessa on haastavaa, mutta toisaalta erittäin oleellista, sillä ennallistamisessa tulee olla tavoitteena luonnollisen vaihtelun säilyttäminen. Näin ollen tässä tutkimuksessa käytettyä keskiarvolähestymistä ei voi oikeastaan suositella käytettävän lähteiden ennallistamisen tavoitetilan määrittelyssä. Soiden ennallistamisessa otetaan onnistuneesti huomioon erilaiset suotyypit, mutta lähteiden kohdalla tämä ei ehkä ole mahdollista, sillä vaihtelu on huomattavasti pienipiirteisempää. Lähteiden tyypittelyn kehittämistä tulee joka tapauksessa selvittää. Lähteikköjen **kasvilajiston luonnollinen dynamiikka tunnetaan huonosti**. Lähteiden kasvillisuutta on pidetty vakaana ja muuttumattomana (Warncke 1980), mutta kiintein kasvillisuusruuduin toteutettuja seurantatutkimuksia ei ole tehty tiettävästi ainuttakaan. Luonnollisen dynamiikan tunteminen on tärkeää, jotta voidaan erottaa mahdolliset luonnolliset muutokset ja sukkessio ihmis-

toiminnan aiheuttamista muutoksista (Juutinen & Kotiaho 2009). Lähteiden ennallistamisessa ja kunnostamisessa oleelliset soveltavat tutkimustarpeet liittyvät seurantaan, uhanalaiseen lajistoon lähteikkökohtaisesti kohdistuviin vaikutuksiin, siirtoistutuksiin ja lähdevaikutteisen alueen kaventumiseen. **Lähteikköjen ennallistamisessa tulee seurata kasvilajiston muutoksia pitkällä aikavälillä**. Luonnontilaisten kontrollikohteiden seuranta on tärkeää, ja niiden valintaan tulee kiinnittää erityisen suurta huomiota suuren lajistollisen vaihtelun vuoksi. Ennallistamiseen liittyy riskejä, jotka voivat johtaa uhanalaisen lajiston häviämiseen ja lajistolliseen köyhtymiseen. **Vaikutuksia uhanalaiseen kasvilajistoon tulee tutkia yleisen kasvillisuusseurannan yhteydessä. Samoin tulee tutkia ojissa esiintyvien uhanalaisten lajien populaatioiden siirtämistä lähteikön luonnontilaisille osille**. Siirtoistutukset vaativat tarkkaa tietoa lajien elinympäristövaatimuksista ja useamman vuoden seurannan. Mahdolliset siirtoistutukset tulee toteuttaa ennen lähteikön ennallistamista.

7 Ennallistettavien lähteikköjen valinta

7.1 Valinta samankaltaisuustulosten valossa

Tämän tutkimuksen mukaan ennallistamista voidaan perustella lähteikköjen rakenteen ja rakenteellisen vaihtelun palauttamisella. Ennallistamistoimien kohteina ovat tällöin jokseenkin kulttuurivaikutteiset kohteet, jollaisiksi luetaan esimerkiksi voimakkaasti ojitetut lähteiköt, joilla kuitenkin osa lähdevaikutteisesta alasta on säilynyt ojituksesta huolimatta. Myös täysin kulttuurivaikutteiset kohteet, joilla lähdesammalkasvillisuus on ojituksen vaikutuksesta siirtynyt kokonaan ojiin, voivat täyttää ennallistamistarpeen kriteerinä pidetyn poikkeaman luonnontilaisten lähteikköjen asettamasta tavoitetilasta. Tutkimukseen saatujen täysin kulttuurivaikutteisten lähteikköjen pienestä määrästä johtuu, että vaikka niiden samankaltaisuus luonnontilaisten lähteiden muodostaman tavoitetilän kanssa on yhtä pieni kuin jokseenkin luonnontilaisten keskimäärin, tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä. Kun tarkasteltiin lähteikköjen sijoittumista luonnontilaisten lähteikköjen muodostamaan tavoitetilään nähden, huomattiin, että täysin luonnontilaiset lähteiköt sijaitsevat eri suunnassa kuin jokseenkin ja täysin kulttuurivaikutteiset lähteiköt. Nämä tulokset tukevat myös kolmen täysin kulttuurivaikutteisen lähteikön valintaa ennallistamistarkasteluun. Sen sijaan vain hieman luonnontilaansa menettäneiden jokseenkin luonnontilaisten kohteiden ennallistamiseen ei ole syytä ryhtyä. Nämä kohteet ovat kevyemmin ojitettuja lähteikköjä, joilla valtaosa (yli 2/3) lähteikköpinnasta on vielä luonnontilaisista eivätkä ojituksen vaikutukset ole merkittäviä.

Kasvillisuuden yhteisökoostumuksen perusteella ennallistamista ei voida perustella, sillä luonnontilaltaan muuttuneet kohteet eivät ero luonnontilaisista tässä suhteessa. Samanlaisia tuloksia ovat saaneet myös Juutinen ja Kotiaho (2009). Vaikka kokonaisuutena luonnontilaisuus ei voikaan olla lähdesammaliin kohdistuvan ennallistamisen perusteena, voi ennallistamisella olla merkitystä yksittäisten uhanalaisten lähdelajien esiintymien elinvoimaisuuden säilyttämisessä. Tällöin kuitenkin ennallistamispäätöksen ja -toimien tulee tapahtua kohdekohtaisesti ja ottaen huomioon sellainen lajisto, jonka taantuminen lähteiköllä on todennäköistä, mikäli toimiin esi-

merkiksi ojituksen kuivattavan vaikutuksen poistamiseksi ei ryhdytä.

Ympäristömuuttujien perusteella siis jokseenkin ja täysin kulttuurivaikutteisten lähteikköjen luonnontilan palauttaminen ennallistamalla voi olla perusteltua. Täysin luonnontilaisten lähteikköjen keskinäinen vaihtelu on kuitenkin voimakasta, ja useat luonnontilaiset kohteet ovat yhtä etäällä tavoitetilasta kuin jokseenkin ja täysin kulttuurivaikutteiset lähteiköt (liite 4). Ongelmaksi nousee tavoitetilän asettaminen: luonnontilaisten lähteikköjen suuresta sisäisestä vaihtelusta johtuu, että tavoitetilän asettaminen keskiarvon perusteella ei ole mielekästä. Yhden yhteisen ennallistamisen tavoitetilän asettaminen lähteiköille ei onnistu näinkään pienen maantieteellisen alueen sisällä, mikä korostaa kohdekohtaisen tarkastelun merkitystä. Vaihtoehtoinen lähestymistapa voi olla lähteikköjen tyyppittelyn kehittäminen ja ennallistamistarpeen arvioiminen tyypeittäin. Käytettävissä olevan tiedon perusteella jokseenkin ja täysin kulttuurivaikutteisista lähteiköistä tulisi valita ennallistettavaksi ne, jotka selkeästi eroavat luonnontilaisista kohteista. Vertaamalla muuttuneiden lähteikköjen samankaltaisuusindeksejä eniten keskimääräisestä tavoitetilasta poikkeavan luonnontilaisen lähteikön arvoon, voidaan erottaa ennallistamistarvetarkasteluun sopivat lähteiköt. Luonnontilaisten lähteikköjen suuresta hajonnasta johtuen raja-arvoa nostettiin niin, että raja-arvoksi otettiin toiseksi eniten tavoitetilasta poikkeava luonnontilainen kohde. Tällöin ympäristömuuttujien raja-arvon muodostaa Mölkkärinlähde indeksillä 79,0 %. Tämä tarkoittaa, että Mölkkärinlähde on ympäristömuuttujien rakenteelta 79 prosenttisesti samankaltainen kuin tavoitetilä eli keskimääräinen luonnontilainen lähteikkö. Vähemmän samankaltaisia kohteita jokseenkin kulttuurivaikutteisista lähteiköistä ovat Elämänmäki, Kuninkaanlähde S, Lakianeva, Hevoshaankeidas I ja Hautakorpi. Täysin kulttuurivaikutteisista lähteiköistä pienempi indeksi on ainoastaan Lähdetnevalla. Jokseenkin luonnontilaisia lähteikköjä, jotka ovat raja-arvon alapuolella, ei tarkastella, sillä niiden analyysitulokset antoivat selkeämmän tuloksen: ennallistamiseen ei ole syytä ryhtyä. Kasviyhteisökoostumuksen raja-arvoa ei ole tarpeen määrittellä, sillä tutkimuksessa ei löydetty perusteita lajistollisen koostumuksen palauttamistarpeelle.

Tarkempaan ennallistamistarvetarkasteluun otetaan ympäristömuuttuja-analyyseiden perusteella:

Jokseenkin kulttuurivaikutteiset

Elämänmäki

Hautakorpi

Hevoshaankeidas I

Kuninkaanlähde S

Lakianeva

Täysin kulttuurivaikutteiset: Lähdetneva

7.2 Kohteiden karsinta lähteikkökohtaisen tarkastelun perusteella

Kun ennallistettavaksi harkittavat lähteiköt on ensin valittu analyysitulosten perusteella, on siirryttävä tarkastelemaan yksittäisiä kohteita: onko jollain kohteella perusteltua syytä epäillä, että poikkeama tavoitetilasta johtuu jostain muusta tekijästä kuin luonnontilan heikkenemisestä, tai onko kohteilla lajistoa, joka mahdollisesti kärsii ennallistamisesta. Lähteikköjen ennallistamisessa tulee aina noudattaa suurta varovaisuutta, sillä ennallistaminenkin merkitsee vakaaseen elinympäristöön sopeutuneille lähdelajeille häiriötä. Yleisellä lähteikkölajistolla on melko hyvä kyky sopeutua muuttuneisiin ympäristöoloihin, mikäli lähdeveden purkautuminen ei kokonaan lakkaa. Ojituksen vaikutuksesta muuttunut kasvuyhteisö ennallistuu ajan kanssa itsestään ja ennallistaminen saattaa jopa hidastaa tätä kehitystä, mikäli pohjaveden purkautuminen muuttuu ennallistamisen seurauksena. Lisäksi on syytä epäillä, että uhanalaisen lähteikkölajiston häiriönsietokyky on yleistä lähteikkölajistoa heikompi.

Jokseenkin kulttuurivaikutteisista kohteista Elämänmäen erillaisuus verrattuna luonnontilaisiin kohteisiin ei todennäköisesti liity ensisijaisesti luonnontilaan. Lähteikkö sijaitsee eri eliömaakunnassa kuin muut tutkimuskohteet, se ei sijaitse harjualueella eikä suolla ja on kasvillisuudeltaan rehevämpi kuin muut lähteiköt. Tutkittujen luonnontilaisten lähteikköjen muodostama tavoitetilalla on tälle maantieteellisesti muista erillään sijaitsevalle lähteikölle väärä eikä sen ennallistamiseen voida näin ollen tämän aineiston perusteella ottaa kantaa. Näin jäljelle jää viisi mahdollista ennallistamiskohdetta: Hautakorpi, Hevoshaankeidas I, Kuninkaanlähde S, Lakianeva ja Lähdetneva (liite 5).

Kaikilla jokseenkin ja täysin kulttuurivaikutteisella lähteiköllä ennallistamistarve liittyy ojituksen.

siin. Huomattava osa lähteikköjen pinta-alasta on ojaa, ja useilla kohteilla ojien ulkopuolista lähdepintaa on hyvin vähän jäljellä. Lähteikköjen ennallistamisen tavoitteeksi tulisi asettaa luontaisen hete-, allikko- ja puromaisten lähdepintojen vaihtelun palauttaminen ja näiden pinta-alan laajentaminen. On kuitenkin huomattava, että kaikilla lähteiköillä ei välttämättä luonnostaankaan esiinny kaikkia kolmea lähdepintatyyppiä.

Ennallistamisesta mahdollisesti kärsivää uhanalaista lajistoa on usean tarkasteltavan lähteikön ojissa, ja yhdessä tapauksessa (Hautakorpi) uhanalainen laji esiintyy lähteiköllä ainoastaan ojassa. Vain Lakianevan ja Lähdetnevan lähteiköt voi turvallisesti ennallistaa ilman vaaraa uhanalaiselle sammal- ja putkilokasvilajistolle. Hautakorven lähteikön ojassa kasvaa alueellisesti uhanalainen silmälläpidettävä tunturikinnassammal (*Scapania uliginosa*), Hevoshaankeidas I:n ja Kuninkaanlähde S:n ojissa on vaarantunutta lähdesaraa (*Carex paniculata*) ja Kuninkaanlähde S:llä myös vaarantunutta erityisesti suojeltavaa otalimisammalta (*Lophocolea bidentata* var. *bidentata*). Erityisesti suojeltavien lajien kasvupaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kielletty (Luonnonsuojelulaki 47 §), ja tämä pätee myös ennallistamiseen. Uhanalaisten lajien esiintymisen vuoksi ennallistamisessa tulee välttää nopeita vedenpinnan tason muutoksia. Mikäli vedenpinnan nousua uhanalaisten lajien, erityisesti otalimisammalten kasvupaikalla ei ole mahdollista välttää, tulee sammalet siirtää ojan pohjalta ennallistetun ojan päälle tai muuhun kohtaan, jossa niiden on mahdollista säilyä. Kasvustoja tulee siirtää jo ennen ennallistamista lähteikön luonnontilaisina säilyneille osille ja ennallistaminen tulee toteuttaa vaiheittain siten, että lajien vakiintuminen ojien ulkopuolelle varmistetaan ennen kun niitä aletaan täyttää.

Emme ota kantaa ennallistamisen onnistumismahdollisuuksiin kohteilla, vaan tarkoituksena on löytää kohteet, joiden ennallistaminen on perusteltua ja turvallista.

Ennallistamista voidaan suositella varauksetta:

Lakianeva

Lähdetneva

Varovaisesti ennallistettaviksi suositellaan:

Hautakorpi

Hevoshaankeidas I

Kuninkaanlähde S

Ennallistamistarpeeseen ei voida ottaa kantaa:

Elämänmäki.

8 Johtopäätökset

Käytännössä lähteikköjen ennallistamiselle on hyvin vaikea löytää lajistollisia perusteita. **Ennallistamista voidaan tulosten valossa perustella ainoastaan luonnontilaltaan muuttuneiden lähteikköjen rakenteen ja rakenteellisen vaihtelun palauttamisella. Lajistollisia perusteita heikentyneen luonnontilan käyttämiseksi ennallistamisen kriteerinä ei löydetty.** Muuttuneella ympäristön rakenteella perustellussa ennallistamistarpeessa olevat luonnontilaltaan pitkälle heikentyneet lähteiköt ovat erittäin vaikeita ennallistamiskohteita. Aikaisempien rakenteellisten piirteiden palauttaminen on usein mahdotonta, sillä nykytila ei anna niistä mitään tietoa. Tällaisten kohteiden kunnostaminen on mahdollista, mutta ennallistamisesta ei tule tällöin puhua. Mikäli lähdevaikutteisia ojia täytetään, ovat negatiiviset lajistolliset vaikutukset todennäköisiä, mikäli ympäröivä lähteikkö on lajistollisesti edustava. **Lähteikköjen laaja luontainen lajistollinen vaihtelu vaikeuttaa tavoitetilan asettamista** ja lähdelajiston hyvä kyky selviytyä luonnontilan heikkenemisestä huolimatta asettaa kyseenalaiseksi koko ennallistamisen mielekkyyden. On kuitenkin huomattava, että vaikka tässä tutkimuksessa ei havaittu luonnontilan laskun aiheuttavan kasvilajistollisen laadun heikkenemistä, vaikutus voi ilmetä lähteiköillä lähdevaikutteisen alueen kaventumisena. Vaikka kokonaisuutena ennallistamiselle on vaikea löytää lajistollisia perusteita, on sille kuitenkin ehdottomasti käyttöarvoa mm. yksittäisten uhanalaisten lajien populaatioiden säilyttämisessä.

Kiitokset

Kiitämme suojelubiologi Tuomas Haapalehtoa Metsähallituksesta projektin organisoinnista, käytännön neuvoista ja kasvillisuusruutujen sijoittumista kuvaavien kaavakuvien luonnostelemisesta. Veli Saarelle, Kimmo Syrjäselle sekä Tauno Ulviselle lausumme nöyrät kiitoksemme eräiden näytteiden määritysavusta ja Pekka Korvalle hinausavusta Pohjankankaan ampumalueen hiekka-aavikoilla. Tuomas Haapalehto ja Kaisu Aapala antoivat kriittisiä kommentteja ja parannusehdotuksia käsikirjoitukseen. Jyväskylän yliopiston Evoluutiotutkimuksen huippuyksikkö ja Metsähallituksen Etelä-Suomen luontopalvelut osoittivat tarvittavat resurssit tutkimuksen suorittamiseen.

Lähteet

- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 -luontotyyppiopas. – Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 194 s.
- Barquín, J. & Scarsbrook, M. 2008: Management and conservation strategies for coldwater springs. – *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18: 580–591.
- Dufrene, M. & Legendre, P. 1997: Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. – *Ecological Monographs* 67: 345–366.
- Ennallistamistyöryhmä 2003: Ennallistaminen suojelualueilla. Ennallistamistyöryhmän mietintö. – Suomen ympäristö 618. Ympäristöministeriö, Helsinki. 220 s.
- Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995: Suokasvillisuusopas. – Oulanka Reports 14. Oulun yliopisto, Oulu. 85 s.
- Glazier, D. 2009: Springs. – *Encyclopedia of Inland Waters* 1: 735–755.
- Heino, J., Virtanen, R., Vuori, K.-M., Saastamoinen, J., Ohtonen, A. & Muotka, T. 2005: Spring bryophytes in forested landscapes: Land use effects on bryophyte species richness, community structure and persistence. – *Biological Conservation* 124: 539–545.
- Hokkanen, M. 2006: Luontopalvelujen luontotyyppi-inventoinnin maastotyöohje. – Metsähallitus, luontopalvelut, Vantaa. 142 s.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. 1998: Retkeilykasvio. 4. p. – Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, Helsinki. 656 s.
- , Kurtto, A., Lampinen, R., Piirainen, M., Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila, P. & Väre, H. 2005a: Lisäyksiä ja korjauksia Retkeilykasvion neljänteen painokseen. – *Lutukka* 21: 41–88.
- , Kurtto, A., Lampinen, R., Piirainen, M., Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila, P. & Väre, H. 2005b: Lisäyksiä ja korjauksia Retkeilykasvion neljänteen painokseen. Jälkimmäinen osa: auktoreita ja synonyymejä. – *Lutukka* 21: 109–116.
- Ilmonen, J. 2008: Lähteiden ennallistaminen. – <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=291289&lan=FI#a2>>, viitattu 17.12.2008.
- , Paasivirta, L. & Salmela, J. 2001: Saarikkolammen alueen lähteiden ja Saarikkolammen selkärangattomat – Ennallistamista edeltävä selvitys 2001. – Raportti, Metsähallitus, Itä-Suomen luontopalvelut, Savonlinna. 14 s. + liitteet.
- & Paasivirta, L. 2005: Benthic macrocrustacean and insect assemblages in relation to spring habitat characteristics: patterns in abundance and diversity. – *Hydrobiologia* 533: 99–113.
- , Paasivirta, L. & Salmela, J. 2005: Saarikkolammen alueen lähteiden pohjaeläin- ja hyönteisseuranta. Ennallistamisen vaikutusten seuranta 2005. – Raportti, Metsähallitus, Itä-Suomen luontopalvelut, Savonlinna. 22 s.
- , Paasivirta, L. & Muotka, T. 2006: Changes in spring macroinvertebrate assemblages following catchment-scale restoration: first results. – *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie* 29: 1487–1491.
- , Leka, J., Kokko, A., Lammi, A., Lampolahti, J., Muotka, T., Rintanen, T., Sojakka, P., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., Vuori, K.-M. & Vuoristo, H. 2008: Sisävedet ja rannat. – Teoksessa: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.), Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. S. 57–71.
- , Paasivirta, L., Virtanen, R. & Muotka, T. 2009: Regional and local drivers of macroinvertebrate assemblages in boreal springs. – *Journal of Biogeography*. 13 s.

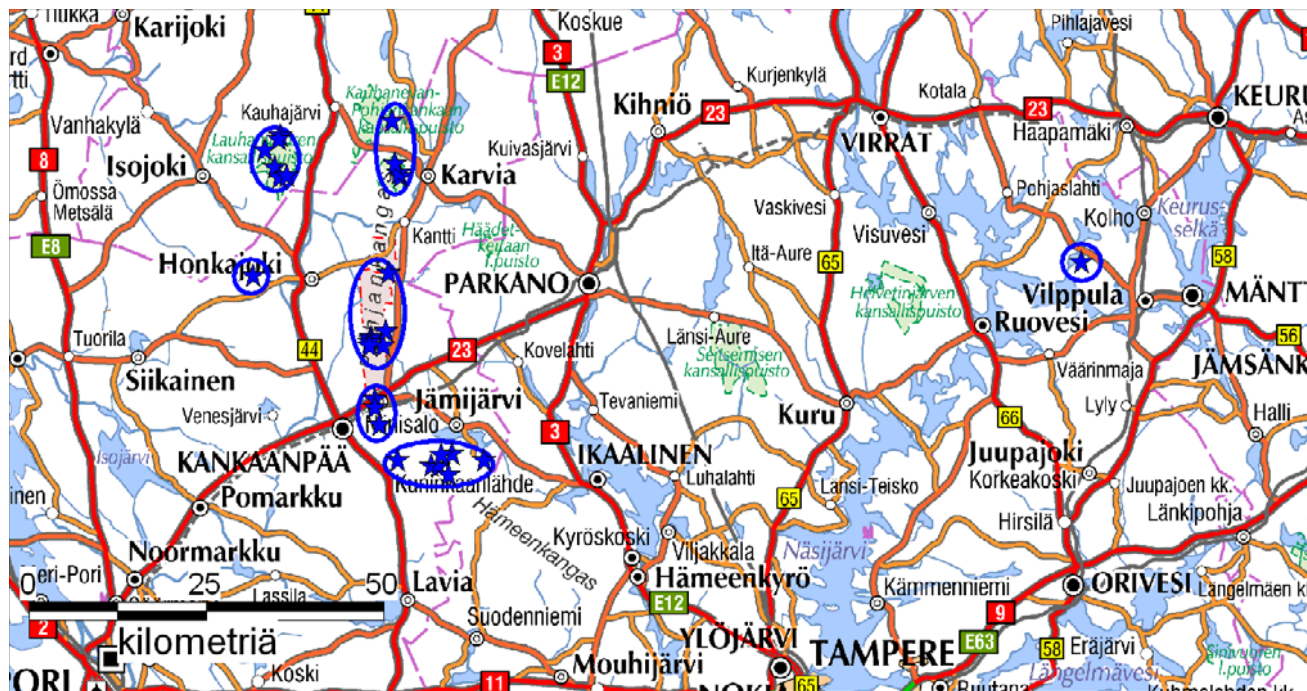
- Juutinen, R. 2007: Lähteikköjen luonnontilan ja sammallajiston muutokset Salpausselällä 1953–2006. – Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylä. JYX-julkaisuarkisto <<https://jyx.jyu.fi>>. 69 s.
- , Kotiaho, J. S. 2009: Lähteikköjen luonnontilan ja sammallajiston pitkäaikaismuutokset. – Suomen ympäristö 19/2009, Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 120 s.
- Lyytikäinen, V. 2005: Uutta tietoa lähteiden kunnostamisesta. – Tiedote, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. <www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=142924&lan=FI>, viitattu 11.3.2009.
- , Luotonen, H. & Rummukainen, H. 2005: Lähteiden kunnostuksen vaikuttavuus luonnon monimuotoisuuteen. – Teoksessa: Otsamo, A. (toim.), Mosse puolimatkasaa – monimuotoisuuden tutkimusohjelman (2003–2006) välitulokset Hanasaari 17.–18.11.2004. Seminaarikooste, MMM:n julkaisuja 14/2004: 193–194.
- , Luotonen, H. & Rummukainen, H. 2006: Muuttuneiden lähteiden ennallistamisella voidaan palauttaa ja ylläpitää vesikasvillisuuden ja pohjaeläimistön monimuotoisuutta. – Teoksessa: Horne, P., Koskinen, T., Kuusinen, K., Otsamo, A. & Syrjänen, K. (toim.), Metson jäljillä, Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman tutkimusraportti. S. 244–246.
- McCune, B. & Mefford, M. J. 1999: Multivariate analysis of ecological data. Version 4.17. – MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- & Grace, J. 2002: Analysis of ecological communities. with a contribution from Dean L. Urban. – MjM Software Design, Oregon, USA. 300 s.
- Metsäntutkimuslaitos 1998: Ojien kunto. Valta-kunnanmetsien 9. inventointi (VMI9). Maastotyön ohjeet 1998/Etelä-Suomi. – <<http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi9-maasto-ohje-E-S.pdf>>, viitattu 15.8.2008. S. 32.
- Tran Minh, M. & Laaka-Lindberg, S. 2009: *Lophocolea bidentata* var. *bidentata* – vaarantunut. – Teoksessa: Laaka-Lindberg, S., Anttila, S. & Syrjänen, K. (toim.), Suomen uhanalaiset sammalet. – Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus. S. 144–146.
- Ohtonen, A., Lyytikäinen V., Vuori, K.-M., Wahlgren, A. & Lahtinen J. 2005: Pienvesien suojele metsätaloudessa. – Suomen ympäristö 727. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu. 84 s.
- Palmer, M., Ambrose, R. & Poff, N. 1997: Ecological theory and community restoration ecology. – *Restoration ecology* 5: 291–300.
- Raatikainen, M. 1989: Suomen lähteet. – *Terra* 101: 329–332.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. – Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.
- Soveri, J., Mäkinen, R. & Peltonen, K. 2000: Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihteluista Suomessa 1975–1999. – Suomen ympäristö 420. Suomen ympäristökeskus. 382 s.
- Suomen kartasto 1990. Vihko 126. Hydrogeologia, geokemia, rakennusgeologia. – Karttakeskus, Helsinki. S. 38
- Ulvinen, T. 1955: Lähteiden ja lähteikköjen kasvistosta ja kasvillisuudesta ulomman Salpausselän itäisessä keskiosassa. - Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, kasvitieteen laitos, Helsinki. 308 s.
- Ulvinen, T., Syrjänen, K. & Anttila, S. (toim.) 2002: Suomen sammalet – levinneisyys, ekologia, uhanalaisuus. – Suomen ympäristö 560. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 354 s.
- Warncke, E. 1980: Spring areas: ecology, vegetation, and comments on similarity coefficients applied to plant communities. – *Holarctic Ecology* 3: 233–308.

Inventoitujen lähteikköjen sijainti

Kohde	Kunta	Eliömaa- kunta	Alueellinen ym- päristökeskus	Alueellisen uhanalaistarkas- telun kasvillisuusvyöhyke	Yhtenäiskoordinaatit (Grid 27°e)	Inventointipäivä ja -aika (h)	Inventoijat	Ruutuja (kpl)	Pinta-ala (m ²)			
POHJANKANKAAN AMPUMA-ALUE												
1	Karhulankeidas	Kankaanpää	St	LOS	3a	6876089	3262360	28.6.2008	7	UH+RJ	16	387
2	Hirsikankaankeidas	Kankaanpää	St	LOS	3a	6878150	3262812	1.-2.7.2008	16,5	UH+RJ	22	293,5
3	Rummunlähteet	Kankaanpää	St	LOS	3a	6886363	3263113	29.6.2008	8	UH+RJ	16	301
4	Riitaneva	Karvia	St	LOS	3a	6888139	3262886	5.7.2008	7,5	UH+RJ	16	152
5	Kiviahde	Kankaanpää	St	LOS	3a	6877278	3260596	8.7.2008	9	UH+RJ	16	1 593
6	Letonniitunoja	Kankaanpää	St	LOS	3a	6876917	3260598	7.7.2008	10,75	UH+RJ	22	9 501
7	Hevoshaankeidas I	Kankaanpää	St	LOS	3a	6876609	3260476	30.6.2008 ja 9.7.2008	8,5	UH+RJ	16	279
8	Hevoshaankeidas II	Kankaanpää	St	LOS	3a	6876144	3260458	6.7.2008	9,5	UH+RJ	16	558
HAAPAKEITÄÄN SODENSUOJELUALUE JA LÄHIALUEET												
9	Hautakorpi	Honkajoki	St	LOS	3a	6886031	3244032	2.-3.8.2008	16	UH	16	1 100
LAUHANVUOREN KANSALLISPUISTO JA LÄHIALUEET												
10	Peräkorpi	Isojoki	EP	LSU	3a	6901246	3247079	1.8.2008	8	UH+RJ	16	8 430
11	Lohikeidas	Isojoki	EP	LSU	3a	6899816	3247709	30.7.2008	8,5	UH+RJ	22	965
12	Lylykeidas	Isojoki	EP	LSU	3a	6900136	3248741	2.8.2008	9	UH	16	62
13	Huhtakorpi	Isojoki	EP	LSU	3a	6903818	3245598	29.7.2008	13	UH+RJ	22	4 347
14	Kärkikeidas N	Kauhajoki	EP	LSU	3a	6905696	3247812	28.7.2008	7	UH+RJ	16	254
15	Kärkikeidas SW	Kauhajoki	EP	LSU	3a	6905266	3247527	24-25.7.2008	7,25	UH+RJ	16	74,8
KAUHANEVA-POHJANKANKAAN KANSALLISPUISTO JA LÄHIALUEET												
16	Kauhalampi SE	Kauhajoki	EP	LSU	3a	6907766	3263661	31.7.2008	9,75	UH+RJ	16	580
17	Pimiäkorpi I	Karvia	St	LOS	3a	6899924	3264779	22-23.7.2008	10	UH+RJ	22	182
18	Pimiäkorpi II	Karvia	St	LOS	3a	6900480	3264578	23-24.7.2008	9,75	UH+RJ	19	484
19	Mustakeidas N	Karvia	St	LOS	3a	6901743	3264032	5.-6.8.2008	14	UH	16	3 878
HÄMEENKANKAAN HARJOITUS- JA MONIKÄYTTÖALUE												
20	Kuninkaanlähde S	Kankaanpää	St	LOS	2a	6860008	3264278	23-24.6.2008	16,5	UH+RJ	16	1 408
21	Hämeen kangas I	Kankaanpää	St	LOS	2a	6859171	3269142	12.-13.7.2008	10	UH+RJ	16	546
22	Hämeen kangas II	Kankaanpää	St	LOS	2a	6858964	3270120	13-14.7.2008	13	UH+RJ	22	839
23	Hämeen kangas III	Kankaanpää	St	LOS	2a	6857904	3271621	27.6.2008	9	UH+RJ	26	1 681,2
24	Uhrilähde	Jämijärvi	St	LOS	2a	6859910	3276511	14-15.7.2008	10,25	UH+RJ	16	14 785
25	Poljankeidas	Jämijärvi	St	LOS	2a	6860895	3272065	25.6.2008	4,75	UH+RJ	8	12
26	Lakianeva	Jämijärvi	St	LOS	2a	6860699	3270571	25-27.6.2008	14	UH+RJ	22	2 026
NIINISALO, KANKAANPÄÄ												
27	Yskänlähde	Kankaanpää	St	LOS	3a	6868536	3261147	15-16.7.2008	9,5	UH+RJ	16	748
28	Mölkärinlähde	Kankaanpää	St	LOS	3a	6867353	3261122	16-17.7.2008	10,25	UH+RJ	22	60
29	Lähdetneva	Kankaanpää	St	LOS	2a	6864869	3261866	9.7.2008	4	UH+RJ	6	225
ELÄMÄNMIEN LUONNONSUOJELUALUE												
30	Elämänmäki	Vilppula	EH	PIR	2b	6887996	3360960	18.7, 22.7.2008	15	UH+RJ	22	580

Lyhenteet: ELIÖMAAKUNNAT St = Satakunta, EP = Etelä-Pohjanmaa, EH = Etelä-Häme; YMPÄRISTÖKESKUKSET LOS = Lounais-Suomen ympäristökeskus, LSU = Länsi-Suomen ympäristökeskus, PIR = Pirkanmaan ympäristökeskus; KASVILLISUUSVYÖHYKKEET 2a = eteläboreaalinen, Lounaismaa ja Pohjanmaan rannikko, 2b = eteläboreaalinen, Järvi-Suomi, 3a = keskiboreaalinen, Pohjanmaa; INVENTOIJAT UH = Ulla Haapaniemi, RJ = Riikka Juutinen.

Kohteiden sijainti



© Metsähallitus 2010, © Karttakeskus Lupa L5293.

Tutkimuskohteilta tavatut lehtisammal-, maksasammal- ja putkilokasvilajit

Sammalten nimistö Ulvisen ym. (2002) ja putkilokasvien Hämet-Ahdin ym. (1998, 2005 a, b) mukainen. Uhanalaisuus Ulvisen ym. 2002 ja Rassin ym. (2001) mukaan.

LC/RT (aluekoodi)	valtakunnallisesti elinvoimainen, mutta sulkuihin merkityllä alueella alueellisesti uhanalainen
NT/RT	valtakunnallisesti silmälläpidettävä alueellisesti uhanalainen
VU	vaarantunut
va	Suomen kansainvälinen vastuulaji
erit. suoj.	erityisesti suojeltava
uusi (aluekoodi)	sulkuihin merkityllä alueella uusi havainto (vrt. Ulvinen ym. 2002)

Lehtisammalet

<i>Atrichum tenellum</i>	pikkumyränsammal	
<i>Atrichum undulatum</i>	isomyränsammal	
<i>Aulacomnium palustre</i>	suonihuopasammal	
<i>Brachythecium oedipodium</i>	metsäsuikerosammal	
<i>Brachythecium plumosum</i>	rantasuikerosammal	
<i>Brachythecium reflexum</i>	koukkusuikerosammal	
<i>Brachythecium rivulare</i>	purosuikerosammal	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	lehtosuikerosammal	
<i>Brachythecium salebrosum</i>	kiiltosuikerosammal	
<i>Brachythecium starkei</i>	kantosuikerosammal	
<i>Bryum weigelii</i>	hetehiirensammal	uusi (LOS 3a)
<i>Calliergon cordifolium</i>	luhtakuirisammal	
<i>Calliergon giganteum</i>	hetekuirisammal	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	otaluhtasammal	
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	lehtohaivensammal	
<i>Climacium dendroides</i>	palmusammal	
<i>Dicranella</i> sp.	nukkasammal	
<i>Dicranum bonjeanii</i>	lettokynsisammal	
<i>Dicranum flexicaule</i>	kantokynsisammal	
<i>Dicranum fuscescens</i>	turkkikynsisammal	
<i>Dicranum majus</i>	isokynsisammal	
<i>Dicranum polysetum</i>	kangaskynsisammal	
<i>Dicranum scoparium</i>	kivikynsisammal	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	isonäkinsammal	
<i>Helodium blandowii</i>	kampasammal	
<i>Hylocomium splendens</i>	metsäkerrossammal	
<i>Leptodictyum riparium</i>	saukonsammal	
<i>Mnium hornum</i>	soukkalehväsammal	uusi (LOS 3a)
<i>Philonotis fontana</i>	purolähdesammal	
<i>Philonotis seriata</i>	särmälähdesammal	RT/LC, va
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	metsälehväsammal	
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	korpilehväsammal	
<i>Plagiomnium medium</i>	isolehväsammal	
<i>Plagiomnium undulatum</i>	poimulehväsammal	RT/LC (LSU 3a)
<i>Plagiothecium</i> sp.	laakasammal	
<i>Plagiothecium ruthei</i>	lehtolaakasammal	

<i>Pleurozium schreberi</i>	seinäsammal	
<i>Pogonatum urnigerum</i>	törmähiekkasammal	
<i>Pohlia</i> sp.	hiirensammal	
<i>Pohlia nutans</i>	nuokkuvarstasammal	
<i>Polytrichastrum formosum</i>	lehtokarhunsammal	
<i>Polytrichastrum longisetum</i>	kytökarhunsammal	
<i>Polytrichum commune</i>	corpikarhunsammal	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	kangaskarhunsammal	
<i>Polytrichum strictum</i>	rämekarhunsammal	
<i>Polytrichum swartzii</i>	luhtakarhunsammal	
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	kiiltolehväsammal	
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	sulkasammal	
<i>Rhizomnium magnifolium</i>	lähdelehväsammal	
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	lettolehväsammal	
<i>Rhizomnium punctatum</i>	kilpilehväsammal	
<i>Rhodobryum roseum</i>	lehtoruusukesammal	
<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i>	corpiliekosammal	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	metsäliekosammal	
<i>Sanionia uncinata</i>	metsäkamppisammal	
<i>Scorpidium revolvens</i>	rimpisirppisammal	
<i>Sphagnum</i> sp.	rahkasammal	
<i>Sphagnum angustifolium</i>	rämerahkasammal	
<i>Sphagnum balticum</i>	silmäkerahkasammal	
<i>Sphagnum capillifolium</i>	kangasrahkasammal	
<i>Sphagnum centrale</i>	vaalearahkasammal	
<i>Sphagnum fallax</i>	sararahkasammal	
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	viitarahkasammal	
<i>Sphagnum flexuosum</i>	sirorahkasammal	
<i>Sphagnum fuscum</i>	ruskorahkasammal	
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	corpirahkasammal	
<i>Sphagnum magellanicum</i>	punarahkasammal	
<i>Sphagnum papillosum</i>	kalvakkarahkasammal	
<i>Sphagnum riparium</i>	haparahkasammal	
<i>Sphagnum rubellum</i>	rusorahkasammal	
<i>Sphagnum russowii</i>	varvikkorahkasammal	
<i>Sphagnum squarrosum</i>	okarahkasammal	
<i>Sphagnum teres</i>	lettorahkasammal	
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	heterahkasammal	
<i>Sphagnum wulfianum</i>	pallopäärahkasammal	va
<i>Straminergon stramineum</i>	kalvaskuirisammal	
<i>Tetraphis pellucida</i>	lahosammal	
<i>Tomentypnum nitens</i>	kultasammal	
<i>Warnstorfia exannulata</i>	hetesirppisammal	
<i>Warnstorfia trichophylla</i>	lampisirppisammal	
Maksasammalet		
<i>Aneura pinguis</i>	lettonauhasammal	
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	seittisammal	
<i>Calypogeia</i> sp.	paanusammal	
<i>Calypogeia fissa</i>	etelänpaanusammal	uusi (St)

<i>Calypogeia integristipula</i>	corpipaanusammal	
<i>Calypogeia muelleriana</i>	loukkopaanusammal	
<i>Cephalozia</i> sp.	pihtisammal	
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	saksipihtisammal	
<i>Cephalozia connivens</i>	kynsihihtisammal	
<i>Cephalozia pleniceps</i>	pohjanpihtisammal	
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	hetealvesammal	
<i>Geocalyx graveolens</i>	ryytisammal	RT/LC (LSU 3a), uusi (LSU 3a)
<i>Gymnocolea inflata</i>	nevaruoppasammal	
<i>Harpanthus flotovianus</i>	purokaltiosammal	va, uusi (LOS 3a)
<i>Lepidozia reptans</i>	haarusammal	
<i>Lophocolea bidentata</i> var. <i>bidentata</i>	otalimisammal	VU, erit. suoj.
<i>Lophocolea heterophylla</i>	laholimisammal	RT/LC (LOS 3a), uusi (LOS 3a)
<i>Lophozia</i> sp.	lovisammal	
<i>Lophozia incisa</i>	pörrölovisammal	
<i>Lophozia ventricosa</i>	kantolovisammal	
<i>Marchantia polymorpha</i>	keuhkosammal	
<i>Mylia anomala</i>	rahkanäivesammal	
<i>Pellia</i> sp.	lapasammal	
<i>Plagiochila asplenioides</i>	isokastesammal	
<i>Ptilidium ciliare</i>	isokorallisammal	
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	sirokorallisammal	
<i>Riccardia latifrons</i>	kantoliuskasammal	
<i>Scapania</i> sp.	kinnassammal	
<i>Scapania curta</i>	ojakinnassammal	
<i>Scapania irrigua</i>	rantakinnassammal	
<i>Scapania paludicola</i>	suokinnassammal	
<i>Scapania paludosa</i>	hetekinnassammal	RT/NT, va, uusi (LOS 3a)
<i>Scapania uliginosa</i>	tunturikinnassammal	RT/NT, uusi (St)
<i>Scapania undulata</i>	purokinnassammal	
<i>Trichocolea tomentella</i>	harsosammal	VU

Putkilokasvit

<i>Actaea spicata</i>	mustakonnanmarja
<i>Agrostis</i> sp.	rölli
<i>Agrostis canina</i>	luhtarölli
<i>Agrostis capillaris</i>	nurmirölli
<i>Agrostis stolonifera</i>	rönsyrölli
<i>Alnus glutinosa</i>	tervaleppä
<i>Alnus incana</i>	harmaaleppä
<i>Andromeda polifolia</i>	suokukka
<i>Angelica sylvestris</i>	karhunputki
<i>Athyrium filix-femina</i>	hiirenporras
<i>Betula nana</i>	vaivaiskoivu
<i>Betula pendula</i>	rauduskoivu
<i>Betula pubescens</i>	hieskoivu
<i>Calamagrostis</i> sp.	kastikka
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	metsäkastikka
<i>Calamagrostis canescens</i>	viitakastikka
<i>Calamagrostis epigejos</i>	hietakastikka

<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	corpikastikka	
<i>Calamagrostis stricta</i>	luhtakastikka	
<i>Calla palustris</i>	vehka	
<i>Calluna vulgaris</i>	kanerva	
<i>Caltha palustris</i>	rentukka	
<i>Cardamine amara</i>	purolitukka	
<i>Carex</i> sp.	sara	
<i>Carex acuta</i>	viiltosara	
<i>Carex brunnescens</i>	polkusara	
<i>Carex dioica</i>	äimäsara	
<i>Carex canescens</i>	harmaasara	
<i>Carex chordorrhiza</i>	juurtosara	
<i>Carex digitata</i>	sormisara	
<i>Carex disperma</i>	hentosara	
<i>Carex echinata</i>	tähtisara	
<i>Carex globularis</i>	pallosara	
<i>Carex lasiocarpa</i>	jouhisara	
<i>Carex loliacea</i>	corpisara	
<i>Carex magellanica</i>	riippasara	
<i>Carex nigra</i>	jokapaikansara	
<i>Carex panicea</i>	hirssisara	
<i>Carex paniculata</i>	lähdesara	VU
<i>Carex pauciflora</i>	rahkasara	
<i>Carex rostrata</i>	pullosara	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	kevätlinnunsilmä	
<i>Circaea alpina</i>	velholehti	
<i>Cirsium helenioides</i>	huopaohdake	
<i>Cirsium palustre</i>	suo-ohdake	
<i>Crepis paludosa</i>	suokeltto	
<i>Comarum palustre</i>	kurjenjalka	
<i>Dactylorhiza maculata</i>	maariankämmekkä	
<i>Daphne mezereum</i>	näsiä	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	nurmilauha	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	metsälauha	
<i>Drosera rotundifolia</i>	pyöreälehtikihokki	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	metsäalvejuuri	
<i>Dryopteris expansa</i>	isoalvejuuri	
<i>Empetrum nigrum</i>	variksenmarja	
<i>Epilobium</i> sp.	horsma	
<i>Epilobium adenocaulon</i>	amerikanhorsma	
<i>Epilobium angustifolium</i>	maitohorsma	
<i>Epilobium montanum</i>	letohorsma	
<i>Epilobium palustre</i>	suohorsma	
<i>Epipogium aphyllum</i>	metsänemä	
<i>Equisetum arvense</i>	peltokorte	
<i>Equisetum fluviatile</i>	järvikorte	
<i>Equisetum palustre</i>	suokorte	
<i>Equisetum pratense</i>	lehtokorte	
<i>Equisetum sylvaticum</i>	metsäkorte	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	tupasvilla	

<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo
<i>Fragaria vesca</i>	ahomansikka
<i>Galium palustre</i>	rantamatara
<i>Galium triflorum</i>	lehtomatara
<i>Geranium sylvaticum</i>	metsäkurjenpolvi
<i>Geum rivale</i>	ojakellukka
<i>Goodyera repens</i>	yövilikka
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	metsäimarre
<i>Hepatica nobilis</i>	sinivuokko
<i>Hypericum maculatum</i>	särmäkuisma
<i>Juncus conglomeratus</i>	keräpäävihvilä
<i>Juncus filiformis</i>	jouhivihvilä
<i>Juniperus communis</i>	kataja
<i>Lathyrus vernus</i>	kevätlinnunherne
<i>Ledum palustre</i>	suopursu
<i>Lemna sp.</i>	limaska
<i>Linnaea borealis</i>	vanamo
<i>Listera cordata</i>	herttakaksikko
<i>Lonicera xylosteum</i>	lehtokuusama
<i>Luzula sp.</i>	piippo
<i>Luzula pilosa</i>	kevätpiippo
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	käenkukka
<i>Lycopodium annotinum</i>	metsäriidenlieko
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	terttualpi
<i>Maianthemum bifolium</i>	oravanmarja
<i>Malus domestica</i>	tarhaomenapuu
<i>Melampyrum pratense</i>	kangasmaitikka
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	metsämaitikka
<i>Milium effusum</i>	(lehto)tesma
<i>Moneses uniflora</i>	tähtitalvikki
<i>Montia fontana</i>	hetekaali
<i>Myosotis scorpioides</i>	luhtalemmikki
<i>Orthilia secunda</i>	nuokkotalvikki
<i>Oxalis acetosella</i>	käenkaali
<i>Paris quadrifolia</i>	sudenmarja
<i>Phalaris arundinacea</i>	ruokohelppi
<i>Phegopteris connectilis</i>	korpi-imarre
<i>Phragmites australis</i>	järviruoko
<i>Picea abies</i>	euroopankuusi
<i>Pinus sylvestris</i>	mänty
<i>Poa sp.</i>	nurmikka
<i>Poa pratensis</i>	niittyurmikka
<i>Poa trivialis</i>	karheanurmikka
<i>Populus tremula</i>	haapa
<i>Potentilla erecta</i>	rätvänä
<i>Prunella vulgaris</i>	niittyhumala
<i>Prunus padus</i>	tuomi
<i>Pteridium aquilinum</i>	sananjalka
<i>Pyrola minor</i>	pikkotalvikki
<i>Ranunculus repens</i>	rönsyleinikki

<i>Rhamnus frangula</i>	paatsama
<i>Ribes nigrum</i>	mustaherukka
<i>Rubus chamaemorus</i>	muurain
<i>Rubus idaeus</i>	vadelma
<i>Rubus saxatilis</i>	lillukka
<i>Rumex acetosa</i>	niittysuolaheinä
<i>Sagina procumbens</i>	rentohaarikko
<i>Salix</i> sp.	paju
<i>Salix aurita</i>	virpajajuuri
<i>Salix caprea</i>	raita
<i>Salix myrtilloides</i>	juolukkapaju
<i>Salix pentandra</i>	halava
<i>Salix phylicifolia</i>	kiiltopaju
<i>Solidago virgaurea</i>	kultapiisku
<i>Sorbus aucuparia</i>	pihlaja
<i>Stellaria alsine</i>	lähdetähtimö
<i>Stellaria longifolia</i>	metsätähtimö
<i>Stellaria nemorum</i>	lehtotähtimö
<i>Trientalis europaea</i>	metsätähti
<i>Triglochin palustris</i>	hentosuolake
<i>Tussilago farfara</i>	leskenlehti
<i>Urtica dioica</i>	nokkonen
<i>Vaccinium microcarpum</i>	pikkukarpalo
<i>Vaccinium myrtillus</i>	mustikka
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	isokarpalo
<i>Vaccinium uliginosum</i>	juolukka
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	puolukka
<i>Valeriana sambucifolia</i> ssp. <i>sambucifolia</i>	lehtovirmajuuri
<i>Veronica officinalis</i>	rohtotädyke
<i>Veronica scutellata</i>	luhtatädyke
<i>Vicia sylvatica</i>	metsävirna
<i>Viola</i> sp.	orvokki
<i>Viola mirabilis</i>	lehto-orvokki
<i>Viola palustris</i>	suo-orvokki
<i>Viola x ruprechtiana</i>	viitaorvokki

Lähteikköjen prosenttinen samankaltaisuus tavoitetilan kanssa

Lähteikköjen samankaltaisuus (Sörensenin indeksi; McCune & Grace 2002) tavoitetilan kanssa prosentteina kasviyhteisökoostumuksen ja ympäristömuuttujarakenteen perusteella laskettuna. Tavoitetilana toimii keskimääräinen luonnontilainen lähteikkö. Viivat ympäristömuuttujataulukossa osoittavat raja-arvoja ennallistamiselle: sininen viiva keskimääräisestä poikkeavinta luonnontilaista kohdetta ja punainen viiva toiseksi poikkeavinta. Luonnontilaisten lähteikköjen erittäin suuren sisäisen rakenteellisen vaihtelun vuoksi raja-arvo kohteiden ennallistamistarkastelulle asetettiin toiseksi poikkeavimman luonnontilaisen lähteikön kohdalle. Luonnontila: 1 täysin luonnontilaiset, 2 jokseenkin luonnontilaiset, 3 jokseenkin kulttuurivaikutteiset, 4 täysin kulttuurivaikutteiset. Luonnontilaiset kohteet on korostettu lihavoinnilla. Kohteiden numerointi viittaa liitteeseen 1.

KASVIYHTEISÖKOOSTUMUS	Luonnontila	Samankaltaisuus tavoitetilan kanssa (%)	YMPÄRISTÖMUUTTUJARAKENNE	Luonnontila	Samankaltaisuus tavoitetilan kanssa (%)
14 Kärkikeidas N	1	51,3	17 Pimiäkorpi 1	2	87,7
27 Yskänlähde	1	47,4	3 Rummunlähteet	1	87,2
2 Hirsikankaankeidas	2	47,4	11 Lohikeidas	2	87,0
11 Lohikeidas	2	43,0	27 Yskänlähde	1	85,5
19 Mustakeidas N	1	42,4	8 Hevoshaankeidas II	2	84,6
18 Pimiäkorpi 2	3	39,3	19 Mustakeidas N	1	83,8
4 Riitaneva	4	38,0	14 Kärkikeidas N	1	82,6
3 Rummunlähteet	1	37,6	6 Letonniitunoja	2	82,4
12 Lylykeidas	1	34,5	22 Hämeen kangas S II	2	82,1
8 Hevoshaankeidas II	2	33,9	24 Uhrilähde	2	82,0
1 Karhulankeidas	1	33,8	21 Hämeen kangas S I	3	82,0
20 Kuninkaanlähde S	3	33,4	12 Lylykeidas	1	82,0
10 Peräkorpi	3	33,2	15 Kärkikeidas SW	1	81,7
16 Kauhalampi SE	3	32,2	16 Kauhalampi SE	3	81,5
21 Hämeen kangas S I	3	31,2	10 Peräkorpi	3	81,0
26 Lakianeva	3	30,5	2 Hirsikankaankeidas	2	80,9
9 Hautakorpi	3	30,0	4 Riitaneva	4	80,6
15 Kärkikeidas SW	1	28,0	5 Kiviahde	2	80,2
6 Letonniitunoja	2	23,0	23 Hämeen kangas S III	4	80,0
17 Pimiäkorpi 1	2	21,9	18 Pimiäkorpi 2	3	79,3
13 Huhtakorpi	2	21,9	28 Mölkärinlähde	1	79,0
5 Kiviahde	2	20,0	9 Hautakorpi	3	78,8
22 Hämeen kangas S II	2	19,8	25 Poljankeidas	2	78,8
25 Poljankeidas	2	17,6	7 Hevoshaankeidas I	3	77,0
28 Mölkärinlähde	1	16,3	1 Karhulankeidas	1	76,7
23 Hämeen kangas S III	4	16,3	13 Huhtakorpi	2	76,3
24 Uhrilähde	2	15,5	26 Lakianeva	3	75,9
7 Hevoshaankeidas I	3	14,8	29 Lähdetneva	4	74,7
30 Elämänmäki	3	13,4	20 Kuninkaanlähde S	3	70,4
29 Lähdetneva	4	11,1	30 Elämänmäki	3	70,2

Ennallistamistarveanalyysissä esiin nousseiden täysin tai jokseenkin kulttuurivaikutteisten lähteikköjen kuvaukset ja huomionarvoinen kasvilajisto

Alla esitetään yleiskuvaus kunkin lähteikön rakenteesta ja ympäristöstä. Lisäksi kerrotaan putkilokasvi- ja sammallajistosta ja lähteikön luonnontilasta sekä arvioidaan ennallistamistarvetta ja mahdollisia toimenpiteitä. Ehdotetut ennallistamistoimet ovat tulosta maastossa tehdyistä suorista havainnoista. Kuvauksissa esitetään lisäksi runsaasti ohjeita siitä, millä tavoin lähteikköjen kasvilajisto on huomioitava mahdollisiin ennallistamistoimiin ryhdyttäessä. Pääosassa tapauksista suositellaan lähteikköön liittyvän suon ennallistamista, jolloin kerrotaan, miten toimien haitalliset vaikutukset kasvillisuudelle kokonaisuudessaan tai huomionarvoisille lajeille voidaan mahdollisesti välttää.

Kuvauksen lopuksi esitellään huomionarvoinen lajisto paikkatietoineen. Huomionarvoisiksi luetaan tässä raportissa valtakunnallisesti uhanalaiset (äärimmäisen uhanalaiset CR, erittäin uhanalaiset EN, vaarantuneet VU), silmälläpidettävät (NT), alueellisesti uhanalaiset (RT), puutteellisesti tunnetut (DD), Suomen kansainväliset vastuulajit (va), eliömaakunnalle tai sen osalle uudet havainnot sekä alueellisesti luontoarvoja osoittavat lajit. Luetteloon on koottu tämän tutkimuksen aikana havaittujen lajien lisäksi tiedot uhanalaisista sammalista Herta-tietokannasta ja kirjallisuudesta.

7 Hevoshaankeidas I

Kuviot: 14, 16, 16.1, 16.2, 16.3

Hevoshaankeidas I:llä vallitsee lähteiden peruslajisto. Lähdepinnasta 86 % on lähdeojaa, jossa virtaus on näkyvää lähdekasvillisuuden perusteellisesta ojanvaltauksesta huolimatta. Ojan lisäksi kokonaisuuteen kuuluu kaksi pientä lähdeallikkoa, jotka ovat suurimmaksi osaksi kasvittomia mahdollisesti varjostuksen seurauksena. Niiden läheisyydessä koillis-lounassuuntaisen ojan eteläpuolella on pienialainen tihkupinta. Yleisenä koko lähteiköllä kasvavat purosuikerosammal (*Brachythecium rivulare*) ja heterahkasammal (*Sphagnum warnstorfi*). Myös hetehiirensammal (*Bryum weigeli*), lähdelehväsammal (*Rhizomnium magnifolium*), korpilehväsammal (*Plagiomnium ellipticum*) ja hetealvesammal (*Chiloscyphus polyanthos*) kuuluvat lähteikön lajistoon. Ojasta löytyi pohjoisessa yleinen lähteikköjen ja korprien laji purokaltiosammal (*Harpanthus flotovianus*), joka on Suomen kansainvälinen vastuulaji. Ojaa lähimpänä sijaitsevassa allikossa kasvaa alueellisesti uhanalainen laholimisammal (*Lophocolea heterophylla*), jota ei ole aikaisemmin havaittu alueelta LOS 3a. Pohjoiseen harvinaistuva laji kasvaa lahopuulla ja karikkeella tuoreissa kangasmetsissä, kosteissa lehdoissa, korvissa, puronvarsilehdoissa ja vanhoissa luonnontilaisissa metsissä. Putkilokasvilajistoltaan lähteikön monipuolisin alue on oja, jossa kasvavat purolitukka (*Cardamine amara*), käenkukka (*Lychnis flos-cuculi*), lehtotähtimö (*Stellaria nemorum*), niittysuolaheinä (*Rumex acetosa*), rantamatara (*Galium palustre*) sekä runsaana lähdesara (*Carex paniculata*). Lähteiköillä, letoilla ja rehevissä korvissa kasvava lähdesara luokitellaan vaarantuneeksi. Ympäristö on lehtomaista kangasta, jossa on korpimaisia piirteitä. Uudistuskypsan tai eri-ikäisrakenteisen metsikön puuston muodostavat kuusen lisäksi useat melko kookkaat tervalepät, pihlaja ja rauduskoivu. Metsänkäsitteilyn jälkiä ei ole nähtävissä, mutta lahopuusto on niukka, ainoastaan riukukokoista hieskoivua ja pihlajaa on jonkin verran ojissa.

Allikot ja tihkupinta ovat kuivahtaneita, mikä on luultavasti ojen vaikutusta. Ojitusten seurauksena lähdevedet virtaavat ojissa ja luonnontilaista tihkupintaa on vähän jäljellä. Toisaalta oja on mahdollisesti kaivettu puronuomaan, jolloin aikaisemman luonnontilan ja nykytilanteen välillä ei ole suurta toiminnallista eroa: myös puro

kuljettaa vettä pois lähteiköltä. Ympäröivän lehtomaisten kankaan korpimaiset piirteet saattavat viitata siihen, että kyseessä on entinen korpi, jonka ojitukset ovat kuivattaneet ja muuttaneet. Lähteikön ennallistaminen ojat täyttämällä todennäköisesti elvyttäisi allikoita ja tihkupintaa ja hyödyttäisi näin niiden lajistoa. Myös metsän korpimaiset piirteet saattaisivat voimistua ennallistamistoimien myötä. Pienen antoisuuden vuoksi allikoiden ja tihkupinnan elpyminen on kuitenkin epävarmaa, mikäli pintavesivaikutteisuus lisääntyy ojen tukkimisen vuoksi. Jos oja tukitaan, tulee ojanpohjan lähdesammalkasvustot nostaa tukitun ojan päälle.

Alueeseen liittyy muita voimakkaasti lähdevaikutteisia ojia, esimerkiksi lounaispuolisessa luoteis-kaakkosuuntaisessa ojassa on voimakas lähdeveden virtaus ja edustavalta vaikuttava kasvillisuus. Oja saa alkunsa Hevoshaankeidas I:n eteläpuolella sijaitvalta upottavalta, kasvillisuudeltaan hyvin edustavalta tihkupinnalta. Näiden lähempi tarkastelu ennallistamissuunnittelun yhteydessä on suositeltavaa.

Hevoshaankeidas I sijaitsee muiden lähteikköjen läheisyydessä, ja näiden kohteiden ennallistamista tulee tarkastella kokonaisuutena.

Luonnontilaluokka:

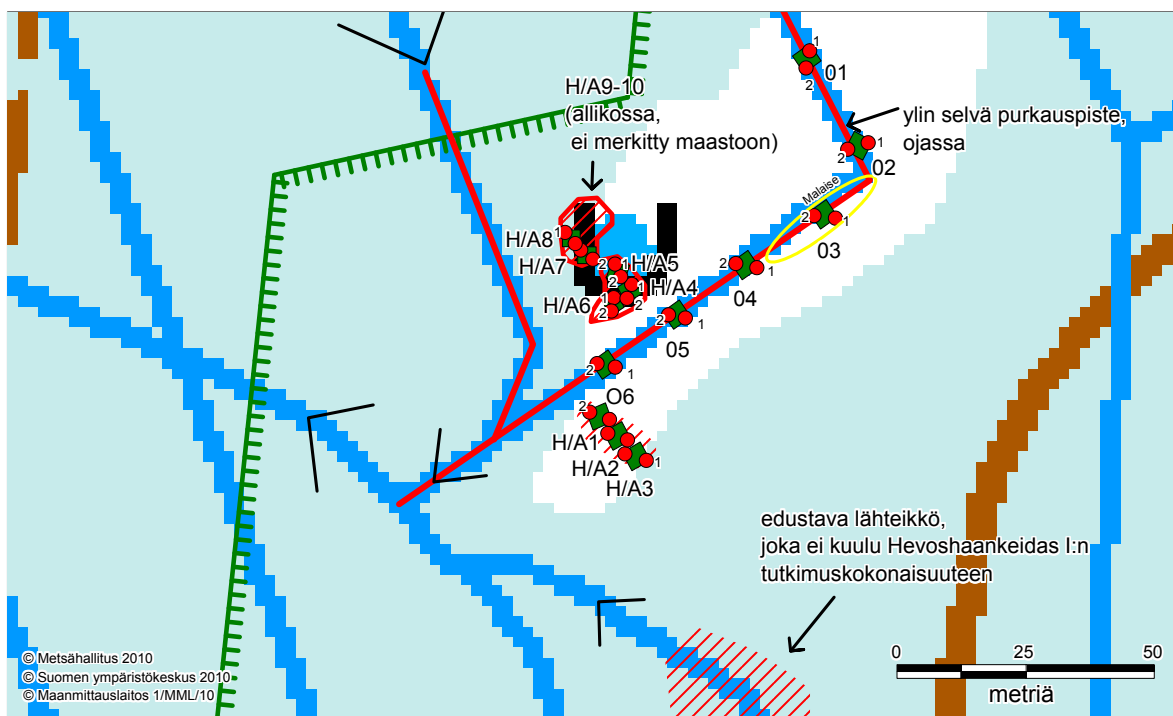
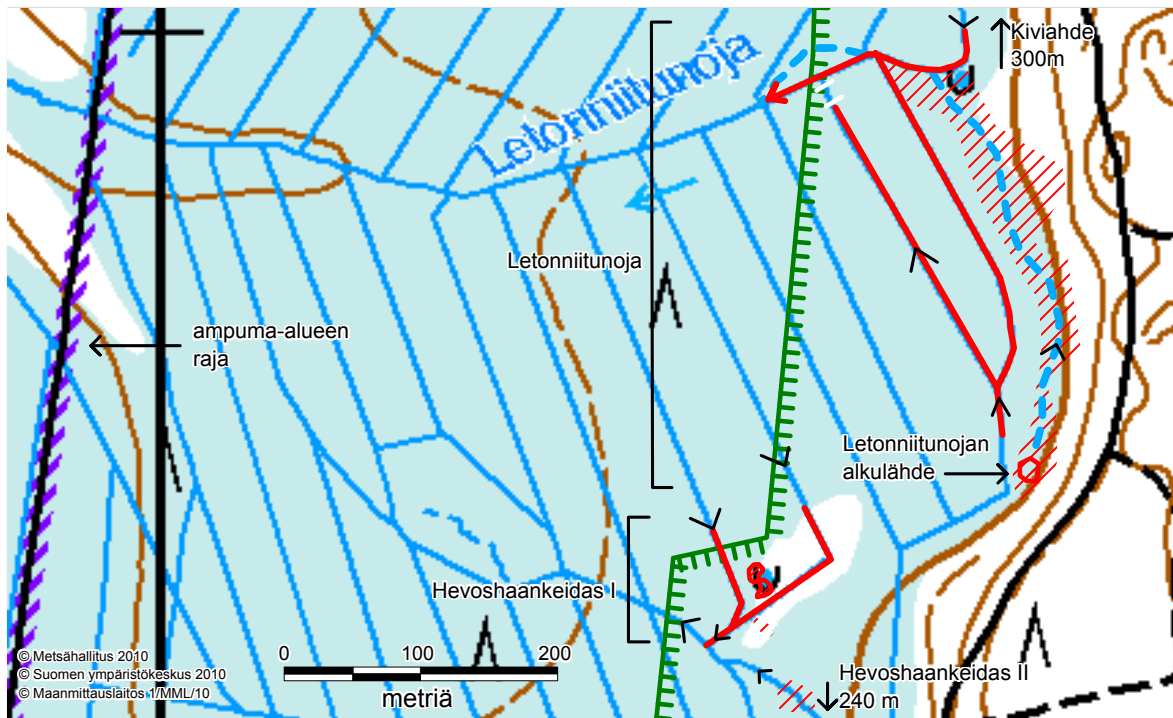
3 (jokseenkin kulttuurivaikutteinen)

Huomionarvoinen lajisto:







- lähdesara *Carex paniculata* VU
 - tihkupinnalla ja ojassa
- laholimisammal *Lophocolea heterophylla* LC, RT, alueelle LOS 3a uusi havainto
 - kasvillisuusruudulla H/A4 S-puoleisessa allikossa
- lettorahkasammal *Sphagnum teres* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - tihkupinnalla sekä molemmissa allikoissa
- heterahkasammal *Sphagnum warnstorfi* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - tihkupinnalla



Voimakkaasti virtaava oja on lähdepuroja suosivien sammallajien valtaama. Kuva: Ulla Haapaniemi ja Riikka Juutinen.



Karttamerkkien selitykset

-  kasvillisuusruutu kulmaputkineen (kulmissa putkien numerot)
-  selvärajainen allikko (avolähde) tai lähdelampi
-  lähdevaikutteinen alue
-  lähdevaikutus ojassa tai purossa (siltoin kun ympäristö ei ole lähdevaikutteinen)
-  lähdevaikutus jatkuu tutkitun alueen ulkopuolelle
-  virtaussuuntanuoli

9 Hautakorpi

Kuviot: 324, 322, 321, 320

Hautakorven lähteikkö koostuu lähes kokonaan lähdevaikutteisista ojista. Niiden lisäksi alueen kaakkoisosassa sijaitsee suurehko allikkolähde, jossa on siitä lähtevän ja siihen tulevan ojan välinen näkyvä läpivirtaus. Allikon pohjoisosassa kasvavat koko alalla peittävinä isonäkingsammal (*Fontinalis antipyretica*), purosuikerosammal ja hetekuirisammal (*Calliergon giganteum*), kun taas eteläinen isompi osa allikkkoa on lähes kasviton ja leväinen. Allikon eteläpään kapean tihkupinnan lahoppuulla kasvaa alueellisesti uhanalainen lahohimisammal. Lähteikön ojat ovat pääasiassa melko kuivia; ainoastaan ojien eteläpäässä ja kahdessa lännenpuoleisessa ojassa on vettä ja niissäkin virtaus on heikkoa. Lähteisyys on ojissa paikoittaista ja ilmenee lähinnä heterahkasammalen runsaina peittävyysinä ojien reunoilla. Ojista selvimmin lähteisiä ovat läntisin pohjois-eteläsuuntainen oja, välittömästi allikon länsipuolinen pohjois-eteläsuuntainen oja (kasvillisuusruudut), allikkoon idästä laskeva oja sekä länteen laskeva reunaoja, mutta niissäkin vähälukuisten lähdelajien peittävydet ovat pieniä. Purolähdesammalen niukkoja kasvustoja esiintyy allikkkoa ympäröivissä ojissa.



Hautakorven varsin puromaiseksi ennallistunut oja. Kuva: Ulla Haapaniemi ja Riikka Juutinen.

Länteen laskevassa reunaojassa vesi virtaa mutkittellen hiekkapohjalla, ja oja onkin muotoutunut varsin puromaiseksi. Ojan niukkaan lajistoon kuuluvat mm. isonäkingsammal, hetealvesammal ja keuhkosammal (*Marchantia polymorpha*). Lähteille ominaista putkilokasvillisuutta ei esiinny. Ojissa kasvaa laajalti alueellisesti uhanalaista silmälläpidettävää tunturikinnassammal (*Scapania uliginosa*), joka on pohjoinen lähteiden sekä lähdesoiden laji. Havainto on uusi Satakunnan eliömaakunnalle (Kimmo Syrjänen henk.koht. tiedonanto).

Mesoeutrofisen lähteikön ympäristö on pohjoisessa ja lännessä mäntyä kasvavaa nuorta kasvatusmetsää ja varputurvekangasta. Etelän ja kaakon mustikkatyypin kangas muuttuu koillisessa mustikkaturvekankaaksi. Puusto on varttunutta kasvatusmetsää ja koostuu männyn (pohjapinta-ala keskimäärin 16,7 m²/ha) lisäksi kuusesta (1,3 m²/ha) ja hieskoivusta (2,3 m²/ha). Pensaskeroksessa esiintyy paatsamaa sekä pihlajan, kuusen ja hieskoivun taimia. Allikon reunalla kasvaa runsaasti varjostavia kookkaita pajuja. Lahoppuuta lähteiköllä ja sen ympäristössä on hyvin vähän, lukuun ottamatta allikon pohjoispuolella ensimmäisen ja toisen ojan välissä sijaitsevaa kangasta, jolla esiintyy hieman pieniläpimittaista mäntymaapuuta.

Hautakorven lähteikkö on perusteellisesti ihmistoiminnan muuttama. Ojat sekoittavat pintavesiä lähdeveteen, joka virtaa yksinomaan ojissa. Ojien ulkopuolella lähdekasvillisuutta esiintyy ainoastaan allikossa ja sen reunassa hyvin pienialaisella tihkupinnalla. Myös räme on kuivahtanut ja muuttunut turvekankaaksi. Ojien täyttämässä tulee ottaa huomioon tunturikinnassammalen esiintyminen ojissa. Ojien pohjalla olevat sammalkasvustot tulee systemaattisesti nostaa täyttömaan päälle ja tunturikinnassammalen kasvustot tulee paikallistaa ja niiden kuntoa seurata. Hautakorven ennallistamisen toteuttaminen onnistuisi suhteellisen helposti vieressä kulkevan tien ja länsipuolella sijaitsevan avoimen sähkölinjan kautta.

Luonnontilaluokka:







3 (jokseenkin kulttuurivaikutteinen)

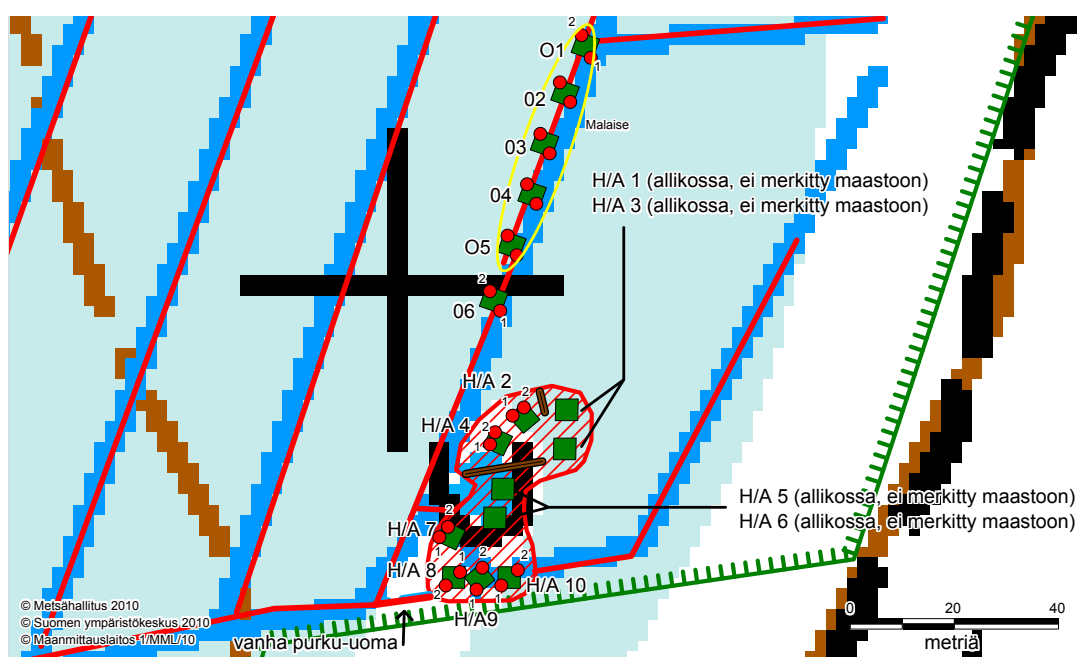
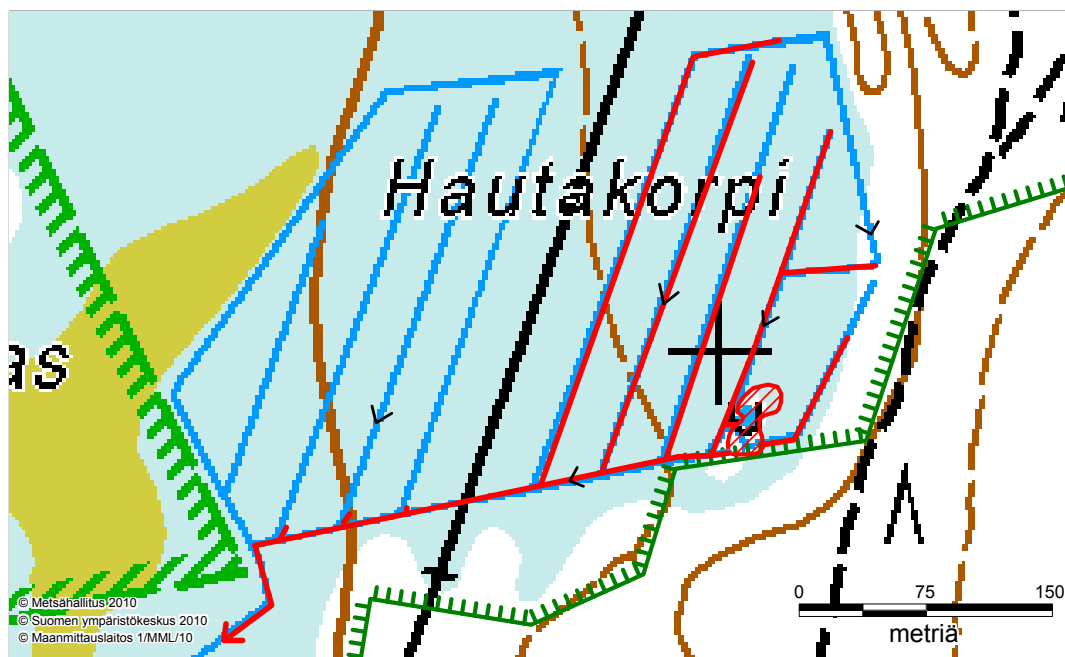
Huomionarvoinen lajisto:

- lahohimisammal *Lophocolea heterophylla* LC, RT

- allikon eteläpäässä kapean tihkureunuksen lahoppuulla ruudulla H/A8
- tunturikinnassammal *Scapania uliginosa* NT, RT, Satakunnan eliömaakunnalle uusi
 - pohjois-eteläsuuntaisissa ojissa, mm. Grid 27°E 6885945:3243941
- lettorahkasammal *Sphagnum teres* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - tihkupinnalla allikon eteläpäässä sekä kasvillisuusruutuojassa
- heterahkasammal *Sphagnum warnstorffii* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - ojassa

Karttamerkkien selitykset

-  kasvillisuusruutu kulmaputkineen (kulmissa putkien numerot)
-  selvärajainen allikko (avolähde) tai lähdelampi
-  lähdevaikutteinen alue
-  lähdevaikutus ojassa tai purossa (siltoin kun ympäristö ei ole lähdevaikutteinen)
-  lähdevaikutus jatkuu tutkitun alueen ulkopuolelle
-  virtaussuuntanuoli



20 Kuninkaanlähde S

Kuviot: 320, 321, 321.1, 322, 325, 325.2, 325.3

Kohteeseen kuuluu varsinaisen Kuninkaanlähteen ja siitä laskevan puron etelä-lounaispuolinen ojikko tihkupintoineen ja allikoineen. Kuninkaanlähdettä ja sen laskupuroa ei tutkittu. Lähdevaikutteiset ojat muodostavat yli puolet koko mesoeutrofisen lähteikön pinta-alasta. Tihkupinta sijaitsee kohteen koillisosassa ensimmäisen (koillisimman) ojan alkupäässä ja sen varrella. Lisäksi koillisesta laskien toisen ojan varrella on pieni laikku tihkupintaa. Tämän ojan varrella sijaitsee myös kaksi 8 x 8 m:n kokoista lähdeallikkoa. Koillisesta laskien ensimmäisen ja toisen ojan välissä on epäselvänä piiloileva vanha lähdepuron uoma. Lännessä ja etelässä lähteikköä ympäröi isovarpuräme. Koillisessa ojien ja tihkupinnan ympärillä on lehtomaista kangasta ja lounaassa entisten peltojen alueella lähteikön ympäristön muodostaa lehto. Lähteikkö on kohdalaisen varjoinen. Sen ympärillä oleva puusto muodostuu pääasiassa männystä (pohjapinta-ala

keskimäärin 13 m²/ha), harmaalepystä (5,5 m²/ha), hieskoivusta (4 m²/ha) ja kuusesta (3 m²/ha). Lehtomaisella kankaalla kasvaa lisäksi rauduskoivua ja muutamia järeitä raitoja (rinnankorkeuslähpimitä 30–45 cm), tervaleppiä ja katajia. Pensaskerrossessa esiintyy runsaasti paatsamaa, lehtokuusamaa, tuomea ja virpapajua. Puusto on eri-ikäisrakenteinen, mutta lahoppuuta ei juuri ole muutamia maa- ja pystykuusia, ojien lehtipuuriukua ja peltojen joitakin lehtipuumaapuita lukuun ottamatta.

Kohteen lähteisyys on voimakasta ja selvärajaista. Sitä ilmentävät useat lähteitä elinympäristönään suosivat sammallajit, kuten purosuikekosammal, lähdelelväsammal, hetesirppisammal (*Warnstorfia exannulata*) ja hetealvesammal. Luontoarvoja osoittavat hetehiirensammal sekä lettorahkasammal (*Sphagnum teres*) ja heterahkasammal. Ojasta ja allikon reunapalteesta löytyi erityisesti suojeltava, vaarantunut otalimisammal



Metsittymässä olevan vanhan pellon ojissa kasvaa raitaa. Saroilla hiirenporras muodostaa runsaita kasvustoja. Kuva: Ulla Haapaniemi ja Riikka Juutinen.

(*Lophocolea bidentata* var. *bidentata*), joka on lähteikköjen sekä kosteiden lehti- ja sekametsien lahoppuulla ja maalla kasvava laji (Ulvinen ym. 2002). Esiintymä on Suomen pohjoisin (Tran Minh & Laaka-Lindberg 2009). Laji kasvaa monin paikoin myös varsinaisesta Kuninkaanlähteestä laskevan puron varrella (Kimmo Syrjänen henk.koht. tiedonanto). Lähteisyyteen sidotuista putkilokasveista Kuninkaanlähteen eteläpuoleisella lähdealueella esiintyy runsaasti lähdesaraa (*Carex paniculata*) sekä ojissa että allikon reunoilla. Luoteessa on hylätty tiheään ojitettu pelto, jolla kasvaa kostean lehdon kasvillisuutta, kuten hiirenporrasta (*Athyrium filix-femina*), ojakellukkaa (*Geum rivale*) ja mesiangervoa (*Filipendula ulmaria*). Peltojen lähteisyys on heikkoa ilmeten ainoastaan putkilokasveissa lehtotähtimön ja suokelton (*Crepis paludosa*) esiintymisenä.

Ojitukset ja peltojen raivaus ovat muuttaneet lähteikön rakennetta ja heikentäneet sen luonnontilaa. Alueen ojat sijaitsevat tasaisin välein, 20–30 metrin päässä toisistaan. Ojien syvyys vaihtelee puolesta metrillä metriin, ainoastaan koillisen ensimmäinen oja ja tiheään ojitetun pellon ojat ovat muita ojia matalampia. Suuri osa kohteen ojista on lähdevaikutteisia, mutta lähdesammalet kasvavat niissä laikuittaisesti. Ojien seurauksena pohjavedet purkautuvat ojiin ja lähteisyyttä esiintyy niiden ulkopuolella vain pienialaisesti. Veden virtaus ojissa on selvää. Kuvattava vaikutus näkyy myös isovarpurämeellä, jonka puustonkasvu on elpynyt. Koillisesta lasken toisessa ojassa on vesiputki, joka ei kuitenkaan luultavasti vaikuta lähteikön vesitalouteen.

Kuninkaanlähteen eteläpuolinen lähdevaikutteinen alue voidaan ennallistaa täyttämällä ojat. Ojien lajistoa tavataan myös muualla lähteikön alueella eikä ojien täyttäminen näin ole vaaraksi lajien esiintymiselle. Ojasta löydetty erityisesti suojeltava vaarantunut otalimisammal tulee ottaa

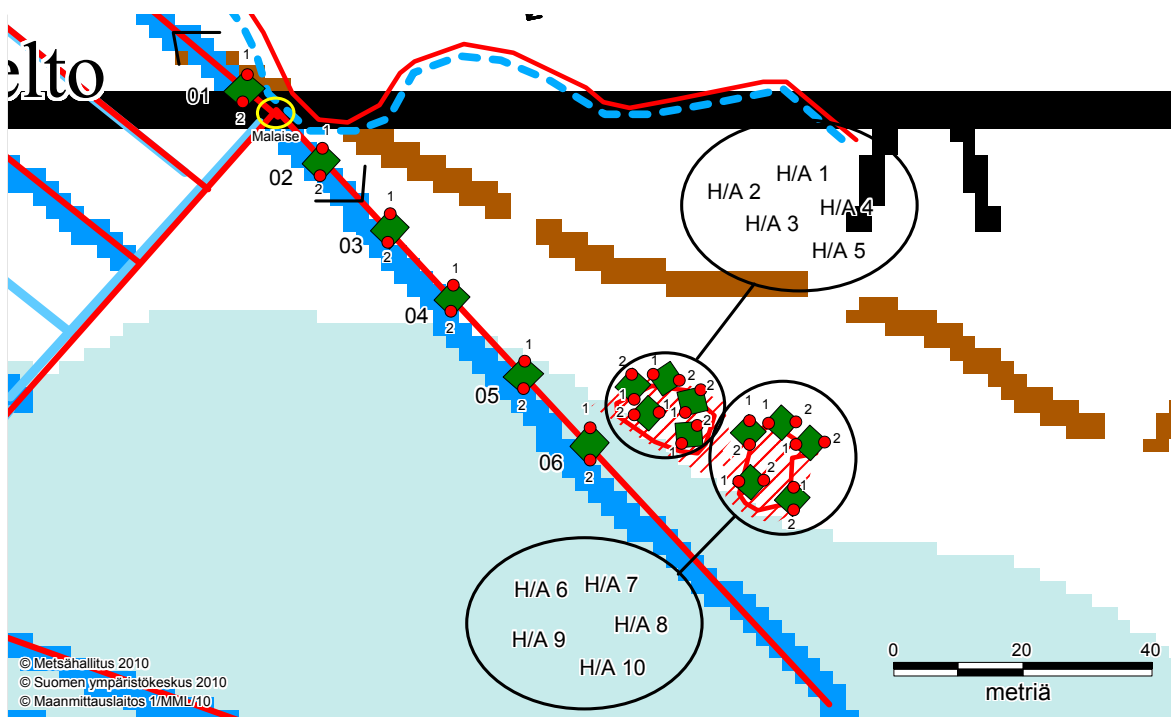
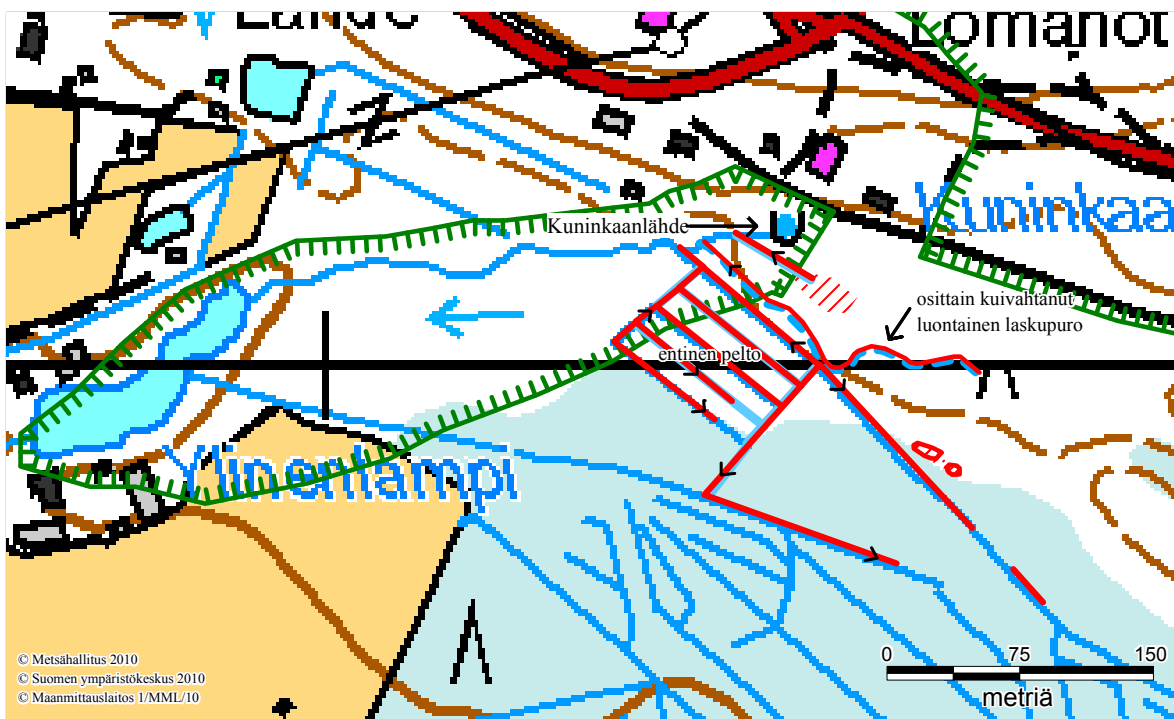
huomioon ennallistamisessa. Erityisesti suojellun lajin esiintymäpaikan hävittämien ja heikentämien on kielletty. Ojan kasvusto on mahdollista paikantaa ennallistamista varten ja nostaa täytetyn ojan päälle. Ojien täyttäminen luultavasti lisää lähteikön tihkukupinnan elinvoimaisuutta, jolloin sitä elinympäristönä suosivien sammalten peittävyys todennäköisesti kasvaa. Alueen vähäisten lahoppuiden ja vanhojen puuyksilöiden säilyttäminen tulee huomioida ennallistamistoimenpiteiden yhteydessä. Kuninkaanlähteeseen liittyy myös kulttuurihistoriallisia ja virkistykellisiä arvoja, minkä vuoksi sen ympäristön palauttaminen lähemmäs luonnontilaa on perusteltua.

Luonnontilaluokka:

3 (jokseenkin kulttuurivaikutteinen)

Huomionarvoinen lajisto:

- lähdesara *Carex paniculata* VU
 - ojissa ja allikoissa
- hetehiirensammal *Bryum weigelii* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - allikoissa ja ojassa
- lettorahkasammal *Sphagnum teres* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - allikoiden reunoilla
- heterahkasammal *Sphagnum warnstorfi* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - allikoiden reunoilla
- otalimisammal *Lophocolea bidentata* var. *bidentata*, VU, erityisesti suojeltava laji
 - eteläisemmän allikon varrella, Grid 27°E 685996:326433
 - ojassa kasvillisuusruudulla O5, Grid 27°E 685996:326433
 - Kuninkaanlähteen laskupurossa (K. Syrjänen henk.koht. tiedonanto)



Karttamerkkien selitykset

- kasvillisuusruutu kulmaputkineen (kulmissa putkien numerot)
- selvärajainen allikko (avolähde) tai lähdelampi
- lähdevaikutteinen alue
- lähdevaikutus ojassa tai purossa (silloin kun ympäristö ei ole lähdevaikutteinen)
- lähdevaikutus jatkuu tutkitun alueen ulkopuolelle
- virtaussuuntanuoli

26 Lakianeva

Kuviot: 1, 2

Lakianevan lähteikköön sisältyy säännöllisen suorakaiteen muotoinen avoin mesotrofinen nevaräme, joka on huomattavasti ympäröivää suota kosteampi. Sen ympäristö on kauttaaltaan ojitettu. Selvästi vettä virtaavat, tyydyttävässä kunnossa olevat ojat ovat pääasiassa heikosti lähteisiä ja niiden lajisto on niukkaa. Lähteisen nevarämeen länsipuolella kahden ojan välissä virtaa keskimäärin 40 cm:n (20–100 cm) levyinen ja virtaamaltaan niukka lähdevaikutteinen puro. Piilotteleva puro mutkittelee isovarpurämeen keskellä. Lähteikön ympäristön nuoren kasvatusmetseen puuston muodostavat mänty (pohjapinta-ala keskimäärin 9,3 m²/ha), hieskoivu (1,7 m²/ha) ja rauduskoivu (0,3). Lahopuustoa ei ole, niukkana esiintyvää mäntyriukua lukuun ottamatta.

Mesotrofisen lähteikön valtalajeina nevarämeellä kasvavat rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*), sararahkasammal (*Sphagnum fallax*), hetesirppisammal, tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) ja harmaasara (*Carex canescens*). Purossa ja ojassa esiintyvät runsaina hetesirppisammal ja hetealvesammal. Lisäksi Lakianevan lajistoon kuuluvat heterahkasammal sekä keski- ja runsasravinteisten lettojen laji lettokynsisammal (*Dicranum bonjeanii*). Purosuikerosammalen ja lähdelelväsammalen peittävyudet ovat pieniä koko lähteikön alueella. Putkilokasvilajisto ei ole riippuvainen alueen lähteisyydestä vaan ilmentää rämeisyyttä, nevaisuutta ja luhtaisuutta.

Lakianevan lähteikön luonnontilaa laskevat ojitukset, vedenotto ja ajourat. Lähdevedet virtaavat ojissa, ja länsipuolella toisessa ojassa nevarämeestä lukien lähdelajisto on jopa monipuolisempaa kuin viereisessä, luonnontilaisen kaltaisena säilyneessä lyhyessä purossa. Oletettavasti suuri osa purosta on tuhoutunut ojitusten yhteydessä ja säilyneessäkin osassa vedenpinta on selvästi laskenut. Ojat myös kuivattavat ympäröivää rämettä, jonka puuston kasvu on päässyt elpymään. Eteläpuolella lähteikköä on kahden kaivon muodostama vedenottamo. Sen kohdalla maa on painunut mahdollisen pohjaveden pinnan laskun seurauksena. Lähteikön läpi kulkee halkaisijaltaan 5 cm:n kokoinen putki. Nevarämeen luonnontilaisuus on epävarmaa sen säännöllisen muodon vuoksi. Lähteikön eteläosassa lähdejuotin yli me-

nee ajoura, joka vaikuttaa lähdeveden virtaukseen ja kasvillisuuteen ainakin lyhytaikaisesti.

Lakianevan lähteikkö on työläs ennallistamis- kohde sitä ympäröivien laajamittaisten soiden ojitusten vuoksi. Kasvillisuuden perusteella ennallistamiselle ei ole välitöntä tarvetta, sillä lähdelajit vaikuttavat selviävän ojissa, mutta vaatelioiden lajien puuttuessa sille ei ole estettäkään. Ainoastaan lähteikön länsipuolisen toisen ojan käsittely on suunniteltava tarkoin, sillä siinä kasvaa lähteikön monipuolisin lajisto. Ennallistamisessa tulee mahdollisuuksien mukaan pyrkiä lähdepuron toiminnan ja normaalin vedenpinnan palauttamiseen. Eteläosan ajoura ei vaadi toimenpiteitä, vaan se kasvaneen ajan myötä umpeen. Ennallistamisen yhteydessä on tärkeää huomioida, että kostean nevarämeellä sijaitsevan tihkupinnan yli ei ajeta koneilla. Pitkälle muuttuneen Lakianevan lähteikön palauttaminen lähemmäs alkuperäistä luonnontilaa ei ole mahdollista ennallistamatta myös suota, jonka reunassa lähteikkö sijaitsee.

Luonnontilaluokka:

3 (jokseenkin kulttuurivaikutteinen)

Huomionarvoinen lajisto:

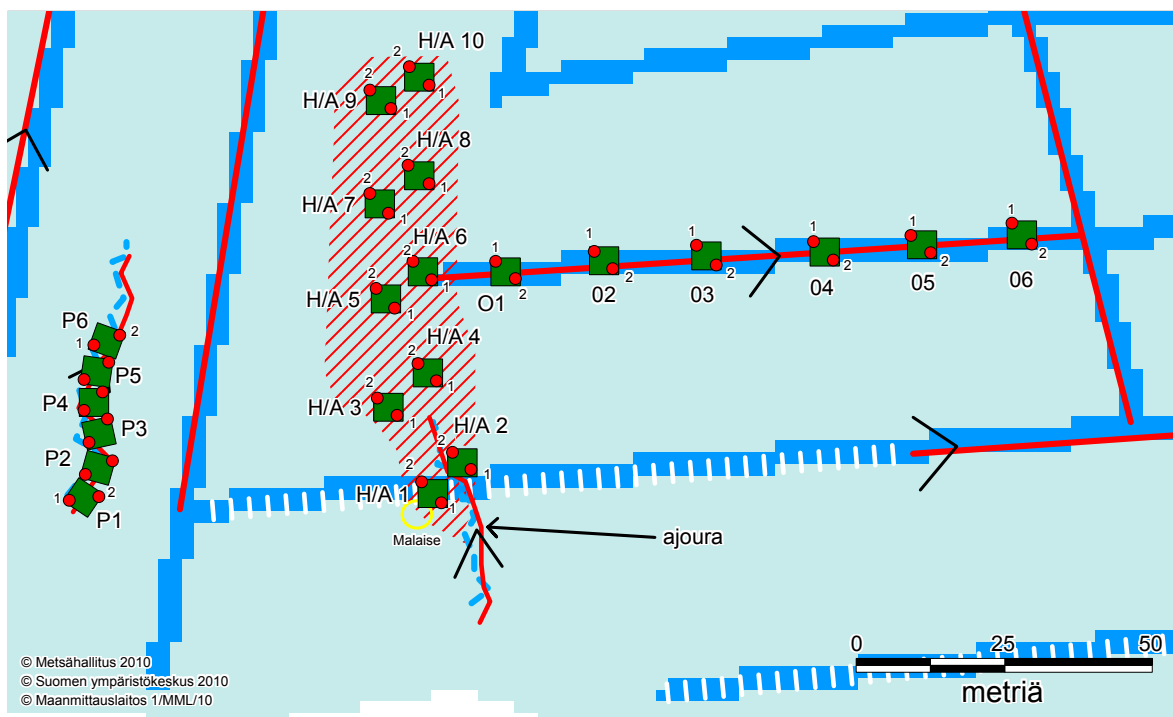
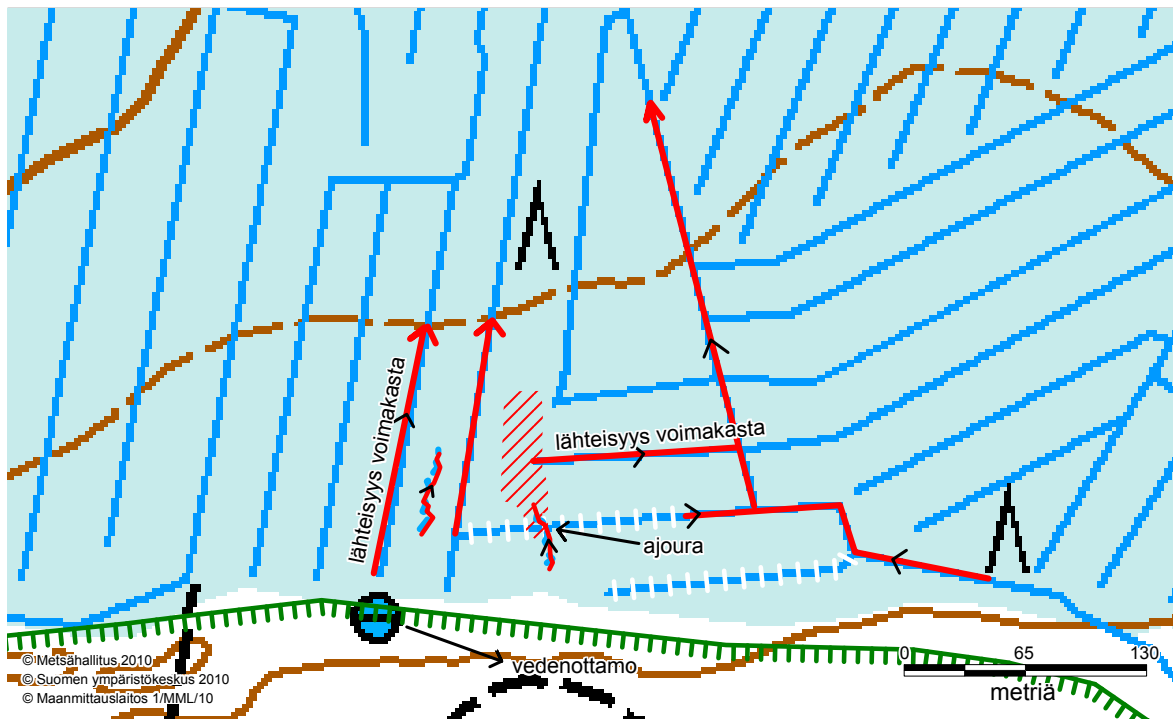
- heterahkasammal *Sphagnum warnstorffii* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - tihkupinnalla, purossa, ojissa



Lähdevaikutteista mesotrofista nevarämettä ojitetun suon keskellä. Kuva: Ulla Haapaniemi ja Riikka Juutinen.



Lähteikön yläosan ajouran vaikutus mären tihkupinnan ulkoasuun on huomattava. Kuva: Ulla Haapaniemi ja Riikka Juutinen.



Karttamerkkien selitykset

- kasvillisuusruutu kulmaputkineen (kulmissa putkien numerot)
- selvärajainen allikko (avolähde) tai lähdelampi
- lähdevaikutteinen alue
- lähdevaikutus ojassa tai purossa (siltoin kun ympäristö ei ole lähdevaikutteinen)
- lähdevaikutus jatkuu tutkitun alueen ulkopuolelle
- virtaussuuntanuoli

29 Lähdetneva

Kuviot: 102

Puolukkaturvekankaan keskellä sijaitseva mesotrofinen lähteikkö koostuu leveistä, lähes umpeenkasvaneista ojista. Reunaoja on selvästi läheteinen, ja erityisen runsaina siinä kasvavat hetevalvesammal, hetesirppisammal ja otaluhtasammal (*Calliergonella cuspidata*). Niiden lisäksi ojan edustavaan lajistoon kuuluvat heterahkasammal ja hetehiirensammal. Putkilokasvilajisto on hyvin niukka. Ojien pohjamateriaali on turve, mutta sen alta paljastuu paikoin hiekkaa. Lähellä reunaojan yhtymiskohtaa sähkölinjan alla kulkevaan ojaan sijaitsee ojassa pienialainen lettonevaimainen avoin laikku, jossa kasvaa mm. heterahkasammalta ja pullosaraa (*Carex rostrata*). Ympäröivän varttuneen kasvatusmetsän pääpuulaji on mänty (pohjapinta-ala keskimäärin 16 m²/ha). Reunaojan varressa kasvaa myös runsaasti nuorta hieskoivua sekä hieman katajaa ja virpapajua. Lahopuusto puuttuu Lähdetnevalta. Lähdevaiikutteisen alueen reunasta 5–10 metrin päässä on avohakkuu, muualla ympäristö vaihtelee puolukkaturvekankaasta varputurvekankaaksi.

Lähdetnevan luonnontilaa laskevat läheteikköä voimakkaasti muuttaneet ojitukset, joiden seurauksena lähdevesi on ohjautunut ojiin eikä lähdelajistoa esiinny enää niiden ulkopuolella. Lisäksi alueella on vedenottoon viittaava kaivo.

Ennallistamiselle ei ole välitöntä tarvetta, sillä lähdelajisto putkilokasveja lukuun ottamatta menestyy ojissa hyvin. Kokeellisessa mielessä ja putkilokasvien elinolosuhteiden parantamiseksi ennallistamista voi kuitenkin harkita. Kohteella ei esiinny uhanalaista tai vaatealiasta lähdelajistoa, joten ennallistaminen on turvallista. Tällöin lähdevaiikutteiset ojat tulee täyttää niin, että sammalkasvustot nostetaan täyttömaan päälle. Voimakkaasti ojitetun viereisen suon ennallistaminen kohentaisi myös läheteikön tilaa. Ainakin läheteikön läheisyydessä sijaitseviin ojiin voi lisäksi rakentaa veden virtausta hidastavia pohjapatoja. Läheteikön ohitse kulkee tie, jota pitkin koneiden on helppo saavuttaa alue.

Luonnontilaluokka:

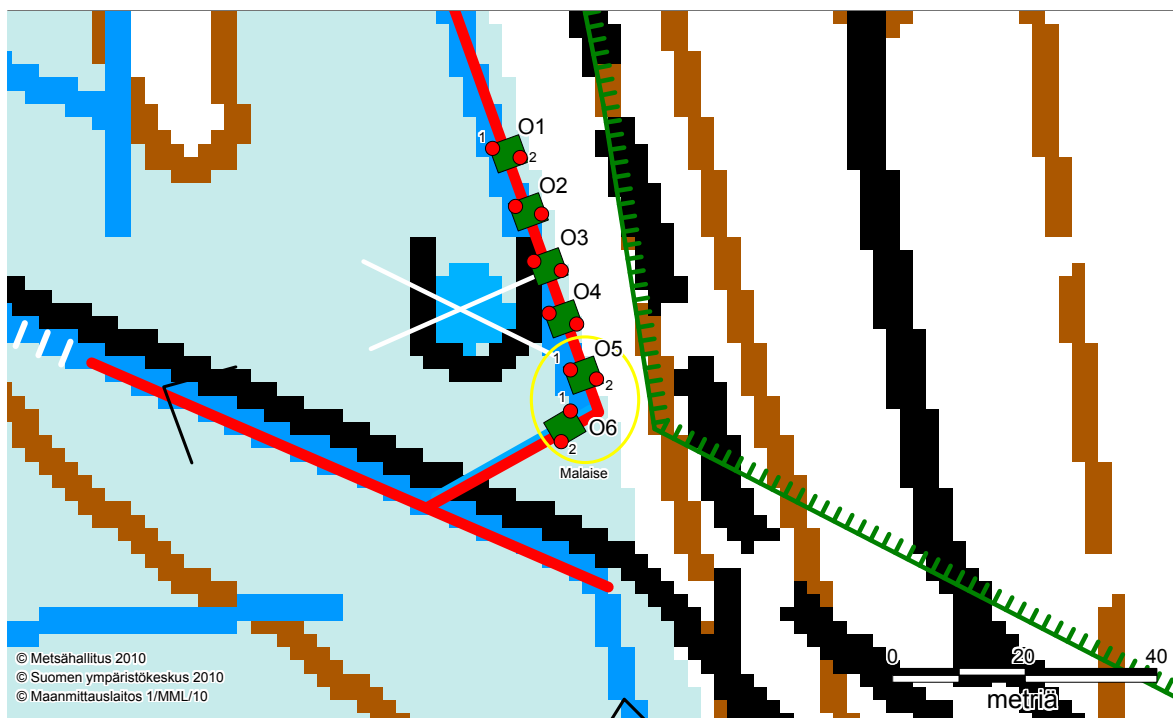
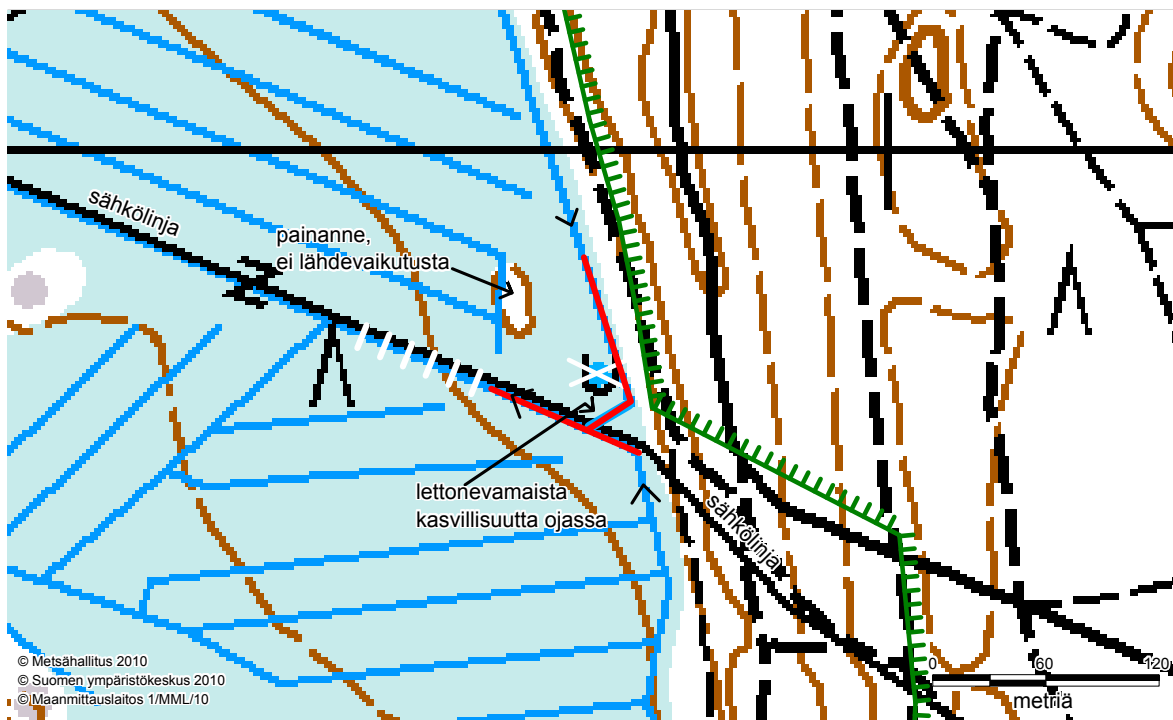
4 (±täysin kulttuurivaikutteinen)

Huomionarvoinen lajisto:







- hetehiirensammal *Bryum weigelii* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - ojassa
- heterahkasammal *Sphagnum warnstorfi* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - ojassa lettonevalaikussa
- lettorahkasammal *Sphagnum teres* LC, luontoarvoja osoittava laji
 - ojassa



Läheteisyyttä vaativat sammallajit muodostavat Lähdetnevan ojassa peittäviä kasvustoja. Kuvassa myös Malaisehyönteispyydys. Kuva: Ulla Haapaniemi ja Riikka Juutinen.



Karttamerkkien selitykset

-  kasvillisuusruutu kulmaputkineen (kulmissa putkien numerot)
-  selvärajainen allikko (avolähde) tai lähdelampi
-  lähdeväikutteen alue
-  lähdeväikutus ojassa tai purossa (silloin kun ympäristö ei ole lähdeväikutteen)
-  lähdeväikutus jatkuu tutkitun alueen ulkopuolelle
-  virtaussuuntanuoli

Uusimmat Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut

Sarja A

No 187 Rantala, O. & Haanpää, M. (toim.) 2010: Luontolomia kaupunkikohteessa – luontomatkailun kehittäminen Rovaniemellä. 69 s.

No 188 Haanpää, M. & Rantala, O. (toim.) 2010: Vieraskirjat palvelujen kehittämisen välineenä – ulkomaiset matkailijat Urho Kekkosen kansallispuistossa. 66 s.

No 189 Natalia Milovidova, Nadezhda Alexeeva, Natalia Lentsman and Arja Halinen (ed.) 2010: Assessment of the management state and needs of regional protected areas in the North-West Russia (Arkhangelsk Region, Vologda Region, Leningrad Region, Murmansk Region, Republic of Karelia, St. Petersburg). 112 s.

No 190 Наталья Миловидова, Надежда Алексеева и, Наталия Ленцман Арья Халинен (ред.) 2010: Оценка состояния управления и потребностей региональных особо охраняемых природных территорий на Северо-Западе России (Архангельская Область, Вологодская Область, Ленинградская Область, Мурманская Область, Республика Карелия, Санкт-Петербург). 114 s.

No 191 Marika Yliniva ja Essi Keskinen 2010: Perämeren kansallispuiston vesimakrofytyt – peruskartoitus ja näytteenottomenetelmien vertailu. 66 s.

No 192 Juutinen, R. ym. 2010: Lähteikköjen ennallistamistarve – kasviyhteisöjen ja ympäristön rakenteen tarkastelu. 57 s.

No 193 Juutinen, R. (toim.) 2010: Lähteikköjen ennallistamistarve – hyönteislajiston tarkastelu ja koko hankkeen yhteenveto. 133 s.

Sarja B

No 144 Hyttinen, R. & Kortelainen, T. 2010: Pyhätunturin luontokeskuksen asiakas-tutkimus 2008. 48 s.

No 145 Airaksinen, S. & Kuusiniva, M. 2010: Syötteen luontokeskuksen asiakastutkimus 2008–2009. 39 s.

No 146 von Boehm, A. 2010: Nuuksion kansallispuiston kävijätutkimus 2009–2010. 60 s.

Sarja C

No 79 Metsähallitus 2010: Aatsinki-Onkamon, Peuratunturin ja Suksenpaistama-Miehinkävaaran Natura 2000 -alueiden hoito- ja käyttösuunnitelma. 61 s.

No 80 Metsähallitus 2010: Kolvananuuro ja lähialueet Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. 77 s.

No 82 Metsähallitus 2010: Metsäkyllän Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttösuunnitelma 2009–2018. 41 s.

No 85 Kyöstiä, M., Erkkonen, J., Sulkava, P. & Lohiniva, S. 2010: Pallas–Yllästunturin kansallispuiston luontomatkailusuunnitelma. 82 s.

No 86 Pulkkinen, P., Partanen, T., Kiiskinen, A. & Laakkonen, M. 2010: Pallas–Yllästunturin kansallispuiston kalavesien hoito- ja käyttösuunnitelma. 40 s.

ISSN 1235-6549

ISBN 978-952-446-832-9 (pdf)

www.metsa.fi/julkaisut