



Lähteikköjen ennallistamisopas

Iina Eskelinen ja Riikka Juutinen

Kuvien tiedot

Valokuvat

Iina Eskelinen, paitsi

Jari Ilmonen (kuva 12 A ja esimerkki 2 A)

Pyry Mäkelä (kuvat 24, 39, 53, 60, 63, 66, 68, 70, 72, 77, 79, 97)

Ringa Luostarinen (kuvat 30 ja 31)

Riikka Juutinen ja Ulla Haapaniemi (kuvat 54 ja 83 A)

Riikka Juutinen (esimerkki 1 A, 13, A)

Anna-Riikka Ihantola (esimerkki 5)

Olli-Matti Kärnä (esimerkki 15)

Kartat

Maanmittauslaitos (kartat 1 A & B, 2 A & C, 3 A-B, 4, 5 A, C & D sekä kuvat 61 A-B & 62 A-B)

Geologian tutkimuskeskus (kartat 2 B, 3 C & 5 B)

Valokuvien ja karttojen editointi

Iina Eskelinen

Piirroksot ja kaaviot

Iina Eskelinen

Saatesanat

Suomessa lienee kunnostettu 90-luvulta alkaen karkeasti arvioiden tuhatkunta lähdeettä. Tieto siitä, missä kunnostetut lähteet sijaitsevat, mitä niille on tehty ja mikä on ollut tehtyjen toimien ekologinen vaikuttavuus, on kuitenkin hyvin hajanaista ja puutteellista.

Lähteikköjen ennallistamisopas on syntynyt tarpeesta parantaa lähde-elinympäristöjen tietopohjaa, terävöittää ennallistamisen tavoitteita ja vaikuttavuusseurantaa sekä koostaa ennallistamismenetelmiä. Painopiste on ennen kaikkea ekologisessa ennallistamisessa. Koska lähteistä ei ole ollut tähän asti olemassa kattavasti yhteen paikkaan koottua perustietoa, on tässä oppaassa pyritty paikkaamaan myös tätä puutetta. Oppaan laajan sisällön ei ole tarkoitus säikäyttää, vaan herättää kiinnostusta ja kysymyksiä sekä ennen kaikkea inspiroida ja mahdollistaa lähteikköjen laaja-alaisempi huomioiminen ennallistamisen kasvavalla kentällä.

Lähteikköjen ennallistamista tulisi tehdä ekologisten ja todennettavasti lähteikköjen luonnontilaa parantavien tavoitteiden ajamana. Tämä opas antaa ohjeet siihen, mihin lähteikköjen ennallistamisella tulisi pyrkiä, minkälaisin menetelmin siihen voidaan päästä ja miten ennallistamisen vaikutuksia voidaan kohdekohtaisesti seurata. Ensimmäinen askel lähteikköjen ennallistamisen ekologisen vaikuttavuuden osoittamiseksi on, että tehdyt toimet aletaan säännönmukaisesti dokumentoimaan yhteiskäytössä oleviin tietojärjestelmiin sellaisella tarkkuudella, joka mahdollistaa seurannan. Lähteikköjen ennallistamisopas on tehty Helmi-elinympäristöohjelman puitteissa vastaamaan ensisijaisesti ympäristöhallinnon tarpeisiin, mutta sen sisältö soveltuu kaikkien lähteikköistä ja niiden ennallistamisesta kiinnostuneiden tahojen käyttöön. Toivomme, että opas kuluu myös muita elinympäristöjä, etenkin soita ja virtavesiä, ennallistavien asiantuntijoiden käsissä.

Oppaan kolmessa ensimmäisessä luvussa käsitellään lähteikköjen ekologiaa, lajistoa ja hydrogeologiaa sekä lähteiden suojeluun ja ennallistamiseen vaikuttavia lakeja. Ennallistamisprosessin eteneminen on esitetty kolmessa kaaviossa, jotka löytyvät luvuista 3, 4 ja 7. Kaavioiden avulla voi edetä oppaan lukemisessa turhaa etsimistä vähentäen. Omissa tietolaatikoissaan on käsitelty ennallistamisen dokumentoimista ympäristöhallinnossa ja keskeistä kirjallisuutta lisätietoa kaipaavalle.

Kiitokset

Pohjois-Savon ELY-keskuksessa ennallistettiin kolmen kesän aikana muutama kymmenen lähdeettä, jotka muodostavat useita lähteikköjä. Tämä on huomattava osa tähän asti Helmi-ohjelmassa ennallistetuista lähteikköistä. Kokemuksia, osaamista ja oppaan sisältöä on kerätty käytännön työssä, mutta tämä opas ei olisi syntynyt ilman monien asiantuntijoiden apua ja myötävaikutusta. ELY-keskusten ja Metsähallituksen Luontopalveluiden ennallistamissuunnittelijoista koostunut lähde-ennallistajien keskustelupiiri kokoontui kymmenkunta kertaa talven - kesän 2021 aikana keskustelemaan erilaisista käytännön teemoista. Nämä keskustelut olivat merkittävässä roolissa tämän oppaan muotoutumisen alkuvaiheessa. Lähde-ennallistajien keskustelupiirin päätyttyä keskustelut lukuisten asiantuntijoiden kanssa ovat jatkuneet niin verkossa kuin maastossakin aina oppaan valmistumiseen asti.

Suurin kiitos oppaan mahdollistamisesta sekä sen tekemiselle osoitetusta tuesta kuuluu Pohjois-Savon ELY-keskukselle sekä Antti Lammille. Kiitos myös Jussi Aalto, Mari Annala, Ritva Britschgi, Suvi Haapalehto, Elina Häikiö, Anna-Riikka Ihantola, Jari Ilmonen, Aki Janatuinen, Jussi Jyväsjärvi, Santtu Kareksela, Ringa Luostarinen, Pyry Mäkelä, Markku Pernu, Mikko Niskanen, Janne Raassina, Sakari Rehell, Rasmus Rudnäs, Veera Saari, Maarit Similä, Janne Tolonen, Veli-Matti Vallinkoski, Pekka Vesterinen, Kari-Matti Vuori sekä monet muut oppaan teossa auttaneet henkilöt.

Menetelmäosion muotoutumisessa ja sisällössä ovat olleet mukana vaikuttamassa erityisesti Metsähallituksen Luontopalveluista Maarit Similä, Anna-Riikka Ihantola ja Markku Pernu, Aallokkaasta Ari ja Matti Aalto sekä Valonialta Janne Tolonen.

Lähteisiin liittyvät monisyiset ja sukupolvia ylittävät arvot ovat tulleet osaksi opasta maanomistajien kanssa käytyjen keskustelujen myötä, mistä esitämme nöyrimmät kiitoksemme!

Sisällysluettelo

Lähteikköjen ennallistamisopas.....	1
1 Johdanto	7
1.1 Lähteiköt ja niiden nykytila Suomessa	7
1.1.1 Määritelmät ja luokittelut	7
1.1.2 Lähteikköjen lajisto	8
1.1.3 Lähteiden lukumäärä, nykytilanne ja uhkatekijät Suomessa	12
1.2 Pohjaveden muodostuminen ja hydrogeologia	14
1.2.1 Maaperän vaikutus pohjaveden muodostumiseen ja lähteisiin	15
1.2.2 Pohjavesialueet.....	18
1.3 Lähteikköjen ekologiset erityispiirteet ja niiden huomioiminen ennallistamisessa	18
1.4 Lähteiköt osana elinympäristökokonaisuuksia.....	23
1.5 Lähteikköjen ennallistaminen Suomessa.....	26
1.6 Lähteiden käyttöhistoria ja kulttuuriperintö.....	30
2 Lähteiköt lain silmissä.....	34
2.1 Vesilaki.....	34
2.2 Metsälaki.....	35
2.3 Ympäristönsuojelulaki ja jätelaki	37
2.4 Luonnonsuojelulaki	37
3 Lähteikköjen inventoiminen ja ennallistamistarpeen arvioiminen	40
3.1 Lähteiden etsiminen paikkatietoaineistoista.....	41
3.2 Lähteikköjen inventoiminen	45
3.3 Lähteikköjen muuttuneisuus ja muutoksen syyt.....	48
3.3.1 Muuttuneisuuden syyn tunnistaminen	49
3.3.2 Metsätalous.....	50
3.3.3 Ojitus.....	53
3.3.4 Lähdepurojen ja -norojen perkaus	63
3.3.5 Pellonraivaus	71
3.3.6 Lähteiden vedenotto ja muu käyttö	75
3.4 Ennallistamistarpeen arvioiminen	86
3.5 Ennallistamispotentiaalin arvioiminen	87
4 Ennallistamissuunnittelu.....	89
4.1 Tausta-aineistoihin perehtyminen.....	90
4.2 Maastosuunnittelu	93
4.3 Ekologisten tavoitteiden määrittely	97
4.4 Ennallistamissuunnitelman laatiminen.....	100
5 Ennallistamismenetelmät	102
5.1 Ojat allikkolähteillä, tihkupinnoilla ja lähteikköjen ympäristössä....	102

5.1.1 Lisää aiheesta ja muut oppaat (soiden ennallistaminen).....	102
5.1.1 Läpiojitetut lähteiköt	102
5.1.2 Ojien pohjavesipurkaumat.....	109
5.1.3 Ojat ja lähteikön piilopurot.....	114
5.1.4 Lähteikön ympäristön ojitukset.....	117
5.2 Ojitetut ja peratut lähdeuomat.....	119
5.2.1 Peratun ja suoritetun uoman monimuotoistaminen	119
5.2.2 Ojituksen kuivattaman uoman uudelleenvesitys	124
5.2.3 Ojitetun lähdeuoman uudelleenohjaus	126
5.3 Pellonraivauksen muuttamat lähteiköt.....	128
5.4 Lähteiden vedenottorakenteet ja muokatut lähdeallikot.....	130
5.4.1 Vedenottorakenteiden säilytys	130
5.4.2 Vedenottorakenteiden poisto	130
5.4.3 Muokatut ja syvennetyt lähdeallikot.....	133
5.5 Muut menetelmät.....	135
5.5.1 Puuston ja pienilmaston palauttaminen.....	135
5.5.2 Lahopuun ja puuaineksen lisääminen.....	135
5.5.3 Sarmalten siirrot	136
5.5.4 Vieraslajien poisto.....	137
5.5.5 Lähteikön ja sen ympäristön kulumisen ehkäiseminen	137
5.5.6 Roskien poisto	139
5.7 Padot ja vedenohjaukset	139
5.7.1 Patojen rakentaminen ja materiaalit.....	139
5.7.2 Pato- ja vedenohjaustyytit.....	142
5.8 Koneet ja työvälineet	143
6 Seuranta	144
6.1 Seurannan tarkoitus	144
6.2 Seurannan vaiheet.....	145
6.3 Seurannan kohdentaminen ja seurantamenetelmät.....	146
6.4 Seurannan laajuus	149
7 Suunnitelman valmistuminen ja töiden toteutus	152
7.1 Luvat, sopimukset ja suunnitelman hyväksyminen.....	153
7.2 Työmaan valmistelu.....	154
7.3 Työmaavalvonta	154
7.4 Jälkityöt ja dokumentoiminen.....	155
8 Viitteet	157
Liitteet	165
Liite 1: Lähteikköjen inventoimisen täydentäviä ohjeita.....	165

1 Johdanto

1.1 Lähteiköt ja niiden nykytila Suomessa

1.1.1 Määritelmät ja luokittelut

Lähde syntyy paikkaan, jossa pohjavesi purkautuu maanpinnalle vettä läpäisevän maakerroksen läpi. Lähteet voidaan jakaa lähteen purkautumispaikasta purona alkunsa saaviin purolähteisiin eli reokreeneihin, vaihtelevan kokoisia altaita muodostaviin allikkolähteisiin eli limnokreeneihin sekä hetteikköjä ja tihkupintoja käsittäviin tihkupintalähteisiin eli helokreeneihin (Raatikainen 1989, Lammi ym. 2018b). Lähteiköiksi kutsutaan useampien pohjaveden purkauspisteiden ja eri lähdetyyppien yhdistelmiä. Luontotyyppinä lähteikköjä tyypitellään niiden kasvillisuuden ilmentämän ravinteisuuden perusteella (Eurola ym. 1995, Eurola ym. 2015). Suurin osa Suomen lähteiköistä on ravinteisuudeltaan ylä-keskiravinteisia (meso-eutrofisia). Runsasravinteiset (eutrofiset) lähteiköt jaetaan huurreammallähteikköihin ja muihin runsasravinteisiin lähteikköihin. Lähteikköjen ekologinen luokittelu on Suomessa vähän tutkittu aihe, mikä heijastuu osaltaan suotyyppioppaan esittämiin luokitteluihin (Eurola ym. 1995, Eurola ym. 2015).



Kuva 1. Hiekkapohjainen purolähde.



Kuva 2. Avovesipintainen allikkolähde.



Kuva 3. Suolle viettävä ohutturpeinen tihkupintalähteikkö.

Lähde sijaitsee vesi- ja maaekosysteemien rajapinnassa. Lähteitä onkin käsitelty Suomessa vaihtelevasti joko soiden tai vesiluontotyyppien alla. Esimerkiksi Natura 2000 -luontotyyppioppaassa (Airaksinen & Karttunen 2001) lähteet ja lähdesuot -luontotyyppi on osana soiden luontotyyppinä ja Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Kontula & Raunio 2018) lähteiköt on käsitelty osana sisävesiä ja rantoja. Tämä ilmentää hyvin lähteiden rajapintaluonnetta. Lähteitä voidaan jaotella suo- ja kivennäismaiden lähteisiin sekä toisinaan tarkemmin harju- ja moreenimaan lähteisiin. Suon keskellä ilmenevä hetteikköinen lähteisyys ja lettoisuus voi olla hyvin erilaista moreenimaan rinteillä sijaitsevaan pienialaiseen lähteeseen nähden niin

lajiston, rakenteellisten ominaispiirteiden, purkautumistavan, vesitalouden kuin laajuudenkin osalta. Pohjavettä purkautuu runsaasti myös suoraan suurempiin vesistöihin, kuten järvien, jokien ja purojen pohjiin.

Lisää aiheesta:

- Eurola, S., Kaakinen, E., Saari, V., Huttunen, A., Kukko-oja, K. & Salonen, V. 2015. Sata suotyyppiä - opas Suomen suokasvillisuuden tuntemiseen. Thule-instituutti & Oulangan tutkimusasema & Oulun yliopisto, Oulu. s. 65–72.
- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L. & Vuori, K-M. 2018b. **Sisävedet**. Teoksessa: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). **Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset**. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. s. 236–243.

1.1.2 Lähteikköjen lajisto

Lähteiköillä elää paljon niin pohjavesiriippuvaista kuin pohjavettä suosivaa lajistoa. Putkilokasveissa varsinaisesti pohjavedestä riippuvaiset lajit ovat harvassa. Niitä ovat muun muassa purolitukka (*Cardamine amara*), pohjantähtimö (*Stellaria borealis*) ja kevätlinnunsilmä (*Chrysosplenium alternifolium*). Sen sijaan lähteikköjen vallitsevassa kasviryhmässä, sammalissa, on useita pohjavedestä riippuvaisia niin sanottuja lähdelajeja. Näiden lajien tunteminen on tarpeellista lähteiden, etenkin tihkupintojen, tunnistamisen ja lähdevaikutuksen laajuuden selvittämisen kannalta. Lähdesammaliin kuuluvat muun muassa purosuikerosammal (*Brachythecium rivulare*), hetehiirensammal (*Ptychostomum weigeli*), hetekuirisammal (*Calliergon giganteum*), otaluhtasammal (*Calliergonella cuspidata*), hetealvesammal (*Chiloscyphus polyanthos*), purokaltiosammal (*Harpanthus*



Kuva 4. Lähdesammalten lajirunsausta. Varjoisalla tihkupintalähteiköllä kasvaa tiiviinä yhteisönä hetesirppisammal, lettohiirensammal (*Ptychostomum pseudotriquetrum*), haaraliuskasammal ja lettonauhasammal (*Aneura pinguis*).

flotovianus), puro-, särmä- ja kalkkilähdesammal (*Philonotis fontana*, *P. seriata*, *P. calcarea*), poimulehväsammal (*Plagiomnium undulatum*), hetevarstasammal (*Pohlia wahlenbergii*), lähdelehväsammal (*Rhizomnium magnifolium*), haaraliuskasammal (*Riccardia multifida*), hetesirppisammal (*Sarmentypnum exannulatum*) letohavirusammal (*Thuidium tamariscinum*) ja harsosammal (*Trichocolea tomentella*) (Ulvinen 1955, Eurola ym. 1995, Ulvinen ym. 2002, Juutinen 2007, Eurola ym. 2015). Lajien lähteisyyden ilmentäjävaikutuksen voimakkuudessa on jossain määrin maantieteellistä, pohjois-eteläsuuntaista vaihtelua.

Kesäisin lähteiköt ovat ympäristöönsä nähden tasaisesti viileämpiä elinympäristöjä. Talvisin lähteiköt eivät jäädy tai roudi ja lumi sulaa niiltä keväällä varhaisemmin (Hatva 1955). Lähteiköillä voivatkin elää rinta rinnan sekä pohjoiset että eteläiset lajit (mm. Pakarinen 1969, Saastamoinen 1989). Lähdelajisto vaihtelee lisäksi lähteikön ravinteisuustason ja osin lähdetyyppien mukaan. Huurresammallähteiköillä on oma kalkinsuosijalajistonsa ja lähteisillä letoilla lettolajistonsa. Varsinaisten lähdelajien lisäksi lähteillä esiintyy usein muitakin sammallajeja (mm. kiiltolehväsammal *Pseudobryum cinclidoides* ja korpilehväsammal *Plagiomnium ellipticum*), mutta niiden

elinympäristö-vaatimukset ovat laajemmat, eikä esiintymisen perusteella voi päätellä kasvupaikan olevan lähdevaikutteinen. Letto-, korpi- ja luhtalajit ovatkin yleisiä lähteiköillä ja ne voivat muodostaa lähteikön valtalajiston (Pakarinen 1969, Saastamoinen 1989, Luostarinen 2021). Varsinaisen pohjavesiriippuvaisen sammallajiston puuttuminen ei siis suoraan kerro siitä, etteikö kyseinen elinympäristö olisi lähde, kun taas pohjavesiriippuvaisen lajiston läsnäolo antaa asiasta kiistattoman varmuuden.

Monien kasvilajien alkuperäisiä elinympäristöjä ovat olleet juuri lähteet, mistä ne ovat siirtyneet ihmisen ansiosta kulttuurivaikutteisille kasvupaikoille (Linkola 1918, Pakarinen 1969). Pakarisen (1969) mukaan tällaisia edelleen yleisesti lähteilläkin tavattavia apofyyttikasveja ovat esimerkiksi rönsyleinikki (*Ranunculus repens*), ojakellukka (*Geum rivale*) ja nurmilauha (*Deschampsia cespitosa*). Lähteiden ja ihmisen rinnakkaiselon historia näkyy selvästi siinä, miten lähteitä on aikanaan tyyppitelty kasvillisuuden perusteella myös niitty-lähteisiin (Ulvinen 1955, Pakarinen 1969). Vielä tänäkin päivänä ylivoimaisesti laajin ja kattavin Suomessa tehty katsaus Suomen lähteikköjen kasvillisuuteen ja sen vaihtelusuuntaan on Tauno Ulvisen pro gradu - tutkielma vuodelta 1955.



Kuva 5. Poimulehväsammal purolähteen partaalla.

Lähteiköillä elää monipuolisesti semiakvaattisia ja akvaattisia selkärangatonlajeja, joiden elinympäristövaatimukset ovat erilaisia lähteikön rakennepiirteiden ja esimerkiksi veden virtauksen ja pohjamateriaalin suhteen (Ilmonen 2023). Useat lähteikköjen selkärangattomat ovat uhanalaisia. Lähteikköjen selkärangattomia on käsitelty omana kattavana kokonaisuutenaan teoksessa *Lähteikköjen selkärangattomat* (Ilmonen 2023).



Kuva 6. Lähteikköelinympäristön lajikirjoa. Isonäkinsammal ja hetealvesammal sekä lahoppuunkappaleiden muut maksasammalet luovat mikrohabitaattiin vaihtelua. Lahoppuun pinnalla vesirajan tuntumassa on vesiperhosen (*Trichoptera*) munahyytelöitä. Aikuiset koskikorennot (*Plecoptera*) lepäilevät lahoppuilla ja horsmilla.

Maanpäälliset lähteikköekosysteemit ovat hydrologisen pohjavesikokonaisuuden näkyvä ”jäävuooren huippu”. Riipisen (2004) mukaan pohjavesimuodostumisissa elää omanlaisensa eliöstö, jonka alkuperän uskotaan ajoittuvan ennen kaikkea jääkauden aikaisiin muutoksiin tehden näistä lajeista reliktejä. Suomessa tavattavia stygobiontteja, eli vain pohjavesimuodostumassa eläviä eliöitä, on muun muassa värismadoissa (*Turbellaria*) ja hankajalkaisissa (*Copepoda*). Myös monet muut lähteiköilläkin tavattavat eliölajit ovat reliktejä.

Lähteikköjen lajistoa käsittelevät tutkimukset ovat Suomessa tyypillisesti keskittyneet kerrallaan vain yhteen tai muutamaankin eliöryhmään. Lähteiköillä elävien lajien ja lajiryhmien välisiä runsaussuhteita tai lajien muodostamia ravintoverkkoja ei ole Suomessa tai maailmallakaan tiettävästi tutkittu



Kuva 7. Ruskosammakko lähteikön sirppisammalilla.

kattavasti. Lähde-elinympäristöissä elää putkilokasvien, sammalien sekä selkärangattomien hyönteisten ja äyriäisten lisäksi muun muassa sammakkoeläimiä, erilaisia leviä ja bakteereja sekä suuremmissa allikkolähteissä, lähdelammissa ja lähdepuroissa esimerkiksi rapuja ja kaloja. Erityisesti taimen viihtyy pohjavesivaikutteisissa puroissa (katso myös [tietolaatikko 6 Kalankasvatus ja lähteet](#)). Lisäksi lähteet toimivat nisäkkäiden ja lintujen peseytymis- ja juomapaikkoina.

Ihmisvaikutuksesta johtuvan ympäristön muuttuneisuuden, kuten kaivonrakentamisen, ojitusten ja pellonraivauksen, on jo 1900-luvun alussa todettu vaikuttaneen heikentävästi lähteikköjen luontaiseen lajistoon (Lukkala 1918). Myös Heino ym. (2005) on todennut ihmisvaikutuksen, etenkin metsäojitusten, vaikuttaneen heikentävästi erityisesti lähteiden pohjavesiriippuvaiseen lajistoon. Jotkut lähteiköt ovat luonnostaankin vähälajisempia muun muassa rakenteellisesta yksipuolisuudesta, maa- ja kallioperästä sekä pohjaveden kemiallisista ominaisuuksista johtuen. Toiset lähteiköt taas voivat silminnähtävästä, rakenteellisesta muuttuneisuudestaan huolimatta olla lajistoltaan erittäin monipuolisia ja edustavia (Juutinen ym. 2009). Lähteikön muuttuneisuuden suoria vaikutuksia lajistoon voi olla erittäin vaikeaa todentaa, eikä lähteiden lajistosta suhteessa elinympäristön muuttuneisuuteen ole tehty tarpeeksi kattavia pitkäaikaisseurantoja.

Lisää aiheesta:

- Ilmonen, J. 2023. Lähteikköjen selkärangattomat. xx
- Laitinen, T. 2022. **Lähteiden kasvillisuus ja kasvilajisto**, s. 31-39. Teoksessa: Kesäläinen, T. & Kejonen, A. 2022. Pyhien vesien äärellä. Salakirjat.
- Eurola, S., Bendiksen, K & Rönkä, A. 1992. **Suokasviopas**. Oulanka reports 11. Oulun yliopisto, Oulu. 205 s.
- Koponen, T., Karttunen, K. & Piippo, S. 1995. **Suomen vesisammalkasvio**. Bryobrothera vol. 3. 86 s.
- Laine, J., Sallantaus, T., Syrjänen, K. & Vasander, H. 2020. **Sammalten kirja**. Metsäkustannus. 220 s.
- Mossberg, B., Stenberg, L., Vuokko, S. & Väre, H (toim.) 2012. **Suuri Pohjolan kasvio**. Tammi. 928 s.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. (toim.) 1998. **Retkeilykasvio**. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, Helsinki. 656 s.
- Retkeilykasvion pohjalta laadittu **Retkikasvio-mobiilisovellus**.

1.1.3 Lähteiden lukumäärä, nykytilanne ja uhkatekijät Suomessa

Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa on noin 34 600 pistemäistä lähdemerkintää (Maanmittauslaitos 26.4.2022). Jonkin verran lähteiden paikkatietoja on tallennettu eri lähtökohdista Maanmittauslaitoksen lähdemerkintöjen lisäksi ja sijaan myös muihin paikkatietojärjestelmiin, mutta nämä luvut ovat huomattavasti pienempiä. Toiseksi suurin lähteiden paikkatietoaineisto muodostuu metsälain 10 §:n kriteerit ja tulkintasuositukset täyttävistä metsälain suojaamista lähteistä, lähteiköistä ja tihkupinnoista, joita vuonna 2021 oli yhteensä 10 952 (Suomen Metsäkeskuksen avoimet aineistot 2021, katso myös luku [2.2 Metsälaki](#)). Suurin osa Suomen lähteistä on edelleen merkittävää paikkatietojärjestelmiin, mikä lisää aiheellista huolta niin luonnontilaisten kuin muuttuneidenkin lähteiden tulevaisuudesta. Arvioiden mukaan Suomessa on kokonaisuudessaan 100 000–200 000 lähdeä (Hämäläinen 2015), joten suurimmasta osasta lähteistä ei ole olemassa paikkatietoa.

Etelä-Suomen lähteistä jopa 99 % on menettänyt luonnontilansa (Lammi ym. 2018a). Lähteet ja lähteiköt on luokiteltu viimeisimmässä luontotyyppien uhanalaisuustarkastelussa valtakunnallisesti vaarantuneeksi (VU), Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) ja Pohjois-Suomessa elinvoimaiseksi (LC) luontotyyppiä. Etelä-Suomessa lähteiden tilan kehityssuunta on edelleen heikkenevä. Kalkkialueille keskittyvien ravinteisempien huurreammallähteikköjen uhanalaisuusluokat ovat vastaavasti valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT), Etelä-Suomessa erittäin uhanalainen (EN) sekä Pohjois-Suomessa elinvoimainen (LC) ja kehityssuunta koko maassa ja Etelä-Suomessa on heikkenevä. Lähteet ja lähdesuot on EU:n luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi, jonka suojelutaso on arvioitu epäsuotuisaksi ja huonoksi boreaalisella vyöhykkeellä ja suotuisaksi alpiinisella vyöhykkeellä.

Kuuselan ym. (2022) mukaan Maanmittauslaitoksen maastotietokannan lähteistä on suojeltu suojelualueiden, Natura 2000 -verkoston sekä rajoitetun käytön kautta pohjoisborealisella vyöhykkeellä 20 % ja muilla vyöhykkeillä vain 2–5 %. Maastotietokantaan merkitsemättömien lähteiden suojeluasteesta ei ole tietoa. Pienvesiä, kuten lähteikköjä, ei ole juurikaan suojeltu perustamalla luonnonsuojelulain mukaisia suojelualueita niiden itsensä vuoksi, mutta jonkin verran pienvesiä on tullut suojelluksi osana suurempia suojelualuekokonaisuuksia (Lammi 1995, Hämäläinen 2015). Lähteikköjen luonnonsuojelulain mukainen suojelu on toteutunut pääosin tunturialueiden, soiden ja metsien suojelun kautta (Kuusela ym. 2022).

Lähde on tilaltaan heikentynyt ja muuttunut, kun sen luontainen pohjaveden vesitalous, rakenne ja/tai välitön ympäristö on ihmistoiminnan seurauksena häiriintynyt. Mikäli lähteikön pohjavesipurkauma on kokonaan tai lähes kokonaan tyrehtynyt tai lähteikkö on rakenteeltaan täysin muuttunut, katsotaan lähteikköluontotyyppin esiintymä romahtaneeksi (Lammi ym. 2018a) ja lähteikkö tuhoutuneeksi. Tuhoutuneiden lähteikköjen lukumäärästä ei ole olemassa maantieteellisesti kattavia ja suoriin havaintoihin perustuvia tietoja. Arviot tuhoutuneiden lähteiden osuudesta perustuvat asiantuntija-arvioihin sekä muutamiin lähteiden luonnontilaa käsitelleisiin tutkimuksiin. Jo 1800-luvun lopulla on tiedetty maankäytön, kuten rautateiden, vesijohtojen ja muun

infrastruktuurin rakentamisen sekä muun muassa järvien vedenpinnan laskemisen alentavan pohjaveden pintaa ja kuivattavan lähteitä (Suomen terveydenhoito-lehti 1897). Tällaisten massiivisten hankkeiden vaikutusalueelle on epäilemättä osunut valtava määrä lähteitä.

Saastamoinen (1989) on Itä-Suomeen sijoittuvassa tutkimuksessaan huomannut suurimman osan silloisista kulttuuripaikoille (kuten pellonreunat ja asutuksen liepeet) sijoittuvista lähteistä olevan niin tuhoutuneita, ettei niitä voinut enää paikantaa maastossa. Samat havainnot ovat toistuneet niin ikään valtakunnallisen pienvesi-inventoinnin kartoituksissa (Räike 1994). Hälyttäviä viitteitä lähteikköjen edelleen jatkuvasta tuhoutumisnopeudesta ja luonnontilan heikkenemisestä on antanut Salpausselällä tehty seurantatutkimus vuosien 1953 ja 2006 välillä (Juutinen 2007, Juutinen & Kotiaho 2009, Juutinen 2011). Seurantatutkimuksessa mukana olleista 78:tä lähteestä oli tuhoutunut seurantajaksojen välillä 22 % ja jokaisen vuonna 1953 täysin luonnontilaiseksi arvioidun lähteen tila oli heikentynyt. Tutkimuksen lähteistä vain joka toinen oli ollut luonnontilainen vuonna 1953, joten lähteiden tilan heikentymisellä on pitkä historia. Lähteiden tilan heikkenemiseen ja tuhoutumiseen ovat vaikuttaneet ojitukset, metsätalous, purojen perkuutoimet, rakentaminen, pohjavedenotto, pellonraivaus ja kaivannaistoiminta (Lammi ym. 2018a). Nämä kaikki uhkatekijät heikentävät edelleen lähteikköjen tilaa. Nykypäivänä merkittävimpiä heikentäjiä ovat metsätalous ja ojitukset. Esimerkiksi Salpausselällä lähteiden tilan heikentymisen syynä olivat 70 % tapauksista metsätalousojitukset (Juutinen 2007, Juutinen & Kotiaho 2009, Juutinen 2011). Talousmetsien lähteistä arviolta vain 35 % on merkitty peruskartoille (Ojala 2013), joten suurimman osan metsätalousmaiden lähteiden oletettavasti heikosta tilasta ei ole olemassa mitään varmaa tietoa. Metsätalous on myös pohjavesialueiden suurin maankäyttömuoto (Britschgi ym. 2021).



Kuva 8. Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa oleva lähdemerkintä osuu metsätien ja ojitusten kohdalle. Lähdettä tai minkäänlaista pohjavesivaikutteisuutta ei ole maastossa havaittavissa. Jälkeenpäin on mahdotonta arvioida, onko paikalla koskaan täydellä varmuudella ollutkaan lähdettä, vai onko tienrakentaminen ja ojitus tuhonnut sen.

Ilmastonmuutosta on vasta viime aikoina alettu tarkastella lähteikköjen uhkatekijänä. Pohjoisten alueiden pohjavesien lämpötilan on jo havaittu nousseen (Jyväsjärvi ym. 2015), mikä on huolestuttava havainto, koska viileä pohjavesi on tärkein yksittäinen lähteikköjen lajistollista ainutlaatuisuutta selittävä tekijä.

Lisää aiheesta:

- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., Vuori K.-M. 2018a. Sisävedet ja rannat. Teoksessa: Kontula, T & Raunio, A. (toim.). **Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet**. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. s. 83–115.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. 2019. **Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019**. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

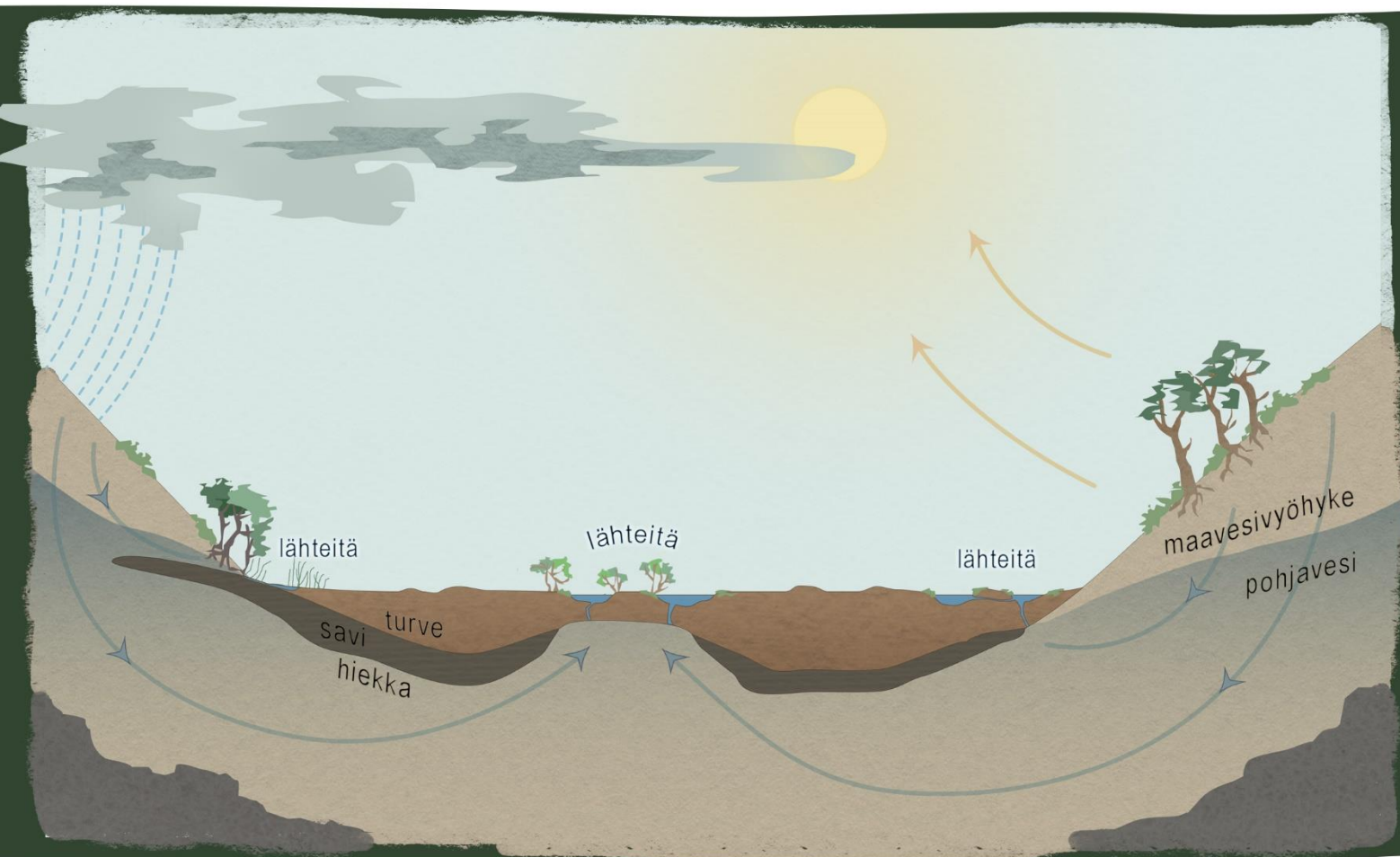
1.2 Pohjaveden muodostuminen ja hydrogeologia

Hydrologisessa kierrossa vesi on jatkuvassa liikkeessä ilmakehän, maaperän ja vesistöjen välillä. Sade- ja sulamisvesistä osa kulkeutuu maanpinnan myötäisesti pintavaluntana vesistöihin, soille ja maaston notkelmiin, kun taas osa imeytyy maaperään. Maaperän maavesivyöhyke (myös termillä kyllästymätön vyöhyke) on maanpinnan ja pohjavedenpinnan välissä sijaitseva vettä läpäisevä alue. Maavesivyöhykkeen maaperän huokosista osa on täyttynyt ilmalla (Britschgi ym. 2018). Osa vyöhykkeen vedestä haihtuu takaisin ilmakehään kesäisen haihdunnan ja kasvien kautta, mutta etenkin keväisten sulamisvesien ja runsaiden sateiden seurauksena vyöhyke kyllästyy hetkellisesti, jolloin sen huokokset täyttyvät vedellä ja osa ylimääräisestä vedestä vajoaa vajovetenä alemmas maaperässä päätyen pohjavedeksi (Soveri ym. 2001). Pohjavedenpinta voi olla etenkin harjualueilla jopa 50 metrin syvyydessä maanpinnasta, mutta tavallisimmin etenkin moreenimailla pohjavesi on 2–4 metrin syvyydessä (Britschgi ym. 2018).

Maavesivyöhykkeessä tapahtuu suurin osa niistä hydrologisista prosesseista, jotka vaikuttavat pohjaveden muodostumiseen ja pohjaveden määrän vaihteluun. Kinnusen (2005) mukaan sateen, haihdunnan ja pintavalunnan väliset vuorovaikutussuhteet määrittelevät sen, miten suuri osa maaperään imeytyneestä vedestä päätyy pohjavedeksi. Maavesivyöhykkeen korkeus maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä vaihtelee niin paikallisesti kuin ajallisesti, sillä pohjavedenpinnan taso voi vaihdella vuodenajasta ja sääolosuhteista riippuen jopa useilla metreillä (Hatva ym. 1996).

Pohjaveden määrään ja pohjavesimuodostuman kokoon vaikuttavat maavesivyöhykkeessä tapahtuvien hydrologisten tekijöiden lisäksi

olennaisesti pohjaveden muodostumisalueen geologinen rakenne, topografia ja maaperän maalaji (Soveri ym. 2001). Muun muassa vettä läpäisevien maaperäkerrosten paksuus, lajittuneisuus ja maalajin raekoko sekä tätä kautta maalajin huokostilavuus vaikuttavat pohjavesimuodostumien kokoon.



Piirros 1. Pohjaveden ja lähteiden muodostuminen. Keväiset sulamisvedet ja sadevesi vajoaa pohjavesimuodostumaan maavesivyöhykkeen läpi. Maaston muodot ja maaperän maalajin sekä lajittuneisuuden muutokset vaikuttavat siihen, missä pohjavesi purkautuu maanpinnalle muodostaen lähteitä.

1.2.1 Maaperän vaikutus pohjaveden muodostumiseen ja lähteisiin

Savi on erittäin hienojakoinen maalaji, joka ei juuri johda vettä. Siltillä taas tarkoitetaan hienoa hietaa ja hiesua, joiden vedenjohtokyky on hieman savea parempi, mutta kuitenkin heikko. Savi- ja silttikerrostumat voivat reunustaa ja peittää varsinaisia vettä läpäiseviä maakerroksia ja pohjavesimuodostumia (Britschgi ym. 2018). Etenkin maanmuodoiltaan tasaisella Pohjanmaalla savi peittää ja salpaa useita pohjavesiesiintymiä paksuna patjana (Hatva ym. 2008). Savi ja siltti voivat myös rajata orsivesiä, jotka ovat varsinaisten pohjavesimuodostumien yläpuolella vettä huonosti johtavien kerrostumien päällä sijaitsevia pohjavesivyöhykkeitä (Vesihallitus 1976). Etenkin paineellinen eli esimerkiksi savikerrosten päällekkäisyys pohjavesi voi purkautua maanpinnalle ohuiden silttikerroksien läpi, jolloin syntyvät lähteensilmät ovat usein purkautumistavaltaan pölyisiä ja kiehuvia. Joskus kiehuva materiaali voi olla raekooltaan karkeampaakin. Paineellisen pohjaveden mukana lähteestä voi purkautua myös niin paljon maa-ainesta, että lähteestä syntyy niin sanottu kupolilähde (Kuusisto ym. 2014). Esimerkiksi savinen hiesu voi

ajan kanssa kerääntyä lähteen purkauspaikkaan niin, että lähteensilmä ja sitä ympäröivä hiesuvaippa jää hienoisesti koholle ympäristöönsä nähden.

Moreeni on huonosti lajittunut ja raekooltaan suuresti vaihteleva maalaji. Moreenikerrosten paksuus on keskimäärin vain alle viisi metriä (Hatva ym. 2008). Moreenimaan pohjavesiesiintymät ovat tyypillisesti varsin pieniä (Kinnunen 2005), mutta erilaisten moreenimuodostumien, kuten kumpumoreenikerrosten ja drumliinien, paksuus, raekoko -- ja tätä kautta pohjavesimuodostumienkin koko -- voi olla keskimääräistä suurempi. Pohjavesimuodostumat keskittyvät moreenikerrostumissa yleensä ohuiksi patjoiksi rinteiden juurille ja alavaan maastoon (Hatva ym. 2008), mutta esimerkiksi drumliinien rantakerrostumissa voi esiintyä lähteitä myös kivennäismaalla ja rinnepaikoissa (Salmi ym. 1991). Hienojakoisuutensa ja tätä kautta huonon veden varastointikykyä vuoksi moreenimaiden pohjavedenpinnan korkeuden vaihtelut voivat olla suuria ja äkillisiä (Soveri ym. 2001). Moreenimailla veden nopean kierron takia pohjavesi on usein, etenkin syksyisin ja keväisin, hapanta ja humuspitoista (GTK Tietoaineistot, viitattu 2022). Moreenimailla voi esiintyä runsaastikin lähteitä, mutta ne ovat yleensä antoisuudeltaan pieniä ja alttiita vuodenaikaisvaihteluille (Hatva ym. 2008). Moreenimaiden lähteet ja lähdenorot voivat olla vuodenaikojen mukaan kausikuivia tai kuivua myös herkemmin pidempien kuivuusjaksojen vaikutuksesta.

Karkearakeisen ja lajittuneen hiekan sekä soran raekoko ja sitä kautta huokostilavuus on suurta, minkä vuoksi myös pohjaveden muodostuminen ja varastointikyky on runsainta (Soveri ym. 2001). Hiekkaa ja soraa esiintyy erilaisissa glasifluviaalisissa muodostumissa, kuten sauma- ja reunamuodostelmissa sekä harjuissa. Harjujen pohjavedenpinnan tason vaihtelu on pohjavesiesiintymän koosta riippuen varsin vähäistä ja hidasta. Pinnan tason vaihteluväli on suurempaa kasvipeitteettömillä soranottoalueilla. (Hatva ym. 2008). Harjulähteet ovat keskimäärin moreenimaiden lähteitä suurempia ja niiden antoisuus on vakaampaa ympäri vuoden (Saastamoinen 1989). Itä-Suomessa tehdyssä moreeni- ja harjulähteiden sammallajiston vertailututkimuksessa (Saastamoinen 1989) on moreenimaiden lähteiden havaittu olevan ekologisilta ominaisuuksiltaan harjulähteitä heterogeenisempia. Tämä heijastuu lajistoon siten, että harjulähteet olivat sammallajistoltaan keskimäärin monimuotoisempia ja etenkin valtalajeissa oli harjulähteiden välillä vähemmän vaihtelua. Moreenimaiden lähteillä tavattiin enemmän yleislajistoa ja eri lähteiden välillä oli enemmän eroavaisuuksia lajistossa. Kuitenkin myös pienissä moreenilähteissä saattoi kasvaa edustavaa ja monimuotoista lähdesammallajistoa. Myös kallioperässä kallion halkeamissa ja raoissa on pohjavettä. Kallioperän pohjavesimuodostumia on erityisesti pitkissä laaksoissa ja maaston painanteissa sijaitsevilla ruhjavyöhykkeillä, joihin liittyy voimakasta kallion rakoilua. (Hatva ym. 2008)

[tietolaatikko 1]

Rautalähteet

Rautaa esiintyy erityisesti pohjavesimuodostumien reuna-alueilla sekä reuna-alueiden savikerrostumien ja -liepeiden alla, missä pohjavesi on hapetonta (SYKE, Rauta pohja- ja kaivovedessä 2019). Nämä olosuhteet muodostuvat pohjaveden pinnan alapuolella olevassa maaperässä moreeneissa ja harjujen reunoilla, missä pohjavesi voi purkautua maanpinnalle (Hatva ym. 2008) muodostaen niin sanottuja rautalähteitä ja -lähteikköjä.

Hapettomassa pohjavedessä rauta esiintyy yleensä veteen liuenneena ferrorautana. Myös pohjaveden huomattava humuspitoisuus ja happamuus edesauttavat liukoisen ferroraudan esiintymistä (Kinnunen 2005). Maavesikerrokseen ja maanpinnalle purkautuessaan ferrorauta päätyy kosketuksiin ilman kanssa, jolloin se hapettuu. Raudan hapettuminen on biologinen prosessi, johon vaikuttavat rautabakteerit (Hatva ym. 2008). Prosessin seurauksena syntyy rautalähteille tunnusomaista oranssinpunaista rautasakkaa eli liukenematonta ferrirautaa. Prosessissa syntyy usein rautabakteerien toiminnan seurauksena vedenpinnalle syntyvä öljymäinen kalvo. Sekä rautasakkaesiintymiä että rautabakteerien aikaansaamia öljymäisiä pintoja voidaan pitää merkkeinä pohjavesivaikutteisuudesta (Tiner 2017).

Rautapitoista pohjavettä on suurempina esiintyminä tasaisilla Pohjanmaan pohjavesimuodostumilla, joissa pohjavesimuodostumien liepeitä peittävät savi-, siltti- ja turvekerrokset (Kinnunen 2005). Puustjärvi (1953) on todennut rautasakkaisuutta esiintyvän enemmän soiden reuna- kuin keskiosissa ja rautasakkaisten suon osien olevan usein ympäristöönsä nähden rehevämpiä habitaatteja.



Kuva 9. Lähteikköjen voimakas rautapitoisuus on helppo havaita. Rautasakka vyöryy yhtenäisenä massana lähteiköltä puroon.

1.2.2 Pohjavesialueet

Pohjavesialueet ovat vedenottoon soveltuvia ja käytettäviä pohjavesimuodostumia. Ympäristönsuojelulaissa pohjavesialue on määritelty geologisin perustein rajattavaksi maaperän muodostumaksi tai kallioperän vyöhykkeeksi, jossa merkittävä pohjaveden virtaus tai pohjavedenotto on mahdollista (Britschgi ym. 2018; Ympäristönsuojelulaki (527/2014)).

VMJL:n (laki vesienhoidon ja merienhoidon järjestämisestä) mukaisesti pohjavesialueet luokitellaan vedenhankintaa varten tärkeisiin (1-luokka) ja muihin vedenhankintaan soveltuviin (2-luokka) sekä niihin pohjavesialueisiin, joiden pohjavedestä luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön perusteella suojeltu pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka) (Britschgi ym. 2018). Pohjavesialue voi kuulua pelkästään E-luokkaan, mutta E-luokitus voi myös olla varsinaisen pohjavesialueen luokituksen lisämerkintänä (luokka 1E ja 2E). Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskukset vastaavat pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokittelusta.

Kaikki pohjavesimuodostumat ja -esiintymät eivät ole pohjavesialueita, vaan Suomessa on noin 5000 rajattua ja luokiteltua pohjavesialuetta (POVET 10.1.2023). Parhaiten vedenhankintaan soveltuvat esimerkiksi harjujen ja reunamuodostumien suuremmat pohjavesimuodostumat (Britschgi ym. 2018).

Lisää aiheesta:

- Britschgi, R., Rintala, J., & Puharinen, S-T. 2018. **Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan.** Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön ohjeita 3/2018. 142 s.

1.3 Lähteikköjen ekologiset erityispiirteet ja niiden huomioiminen ennallistamisessa

Lähdelajisto on ennen kaikkea riippuvainen tasaisesti viileästä, hapekkaasta ja jatkuvasti uusia ravinteita ja mineraaleja tuovasta pohjavedestä.

Lähteikköjen lämpö- ja kosteusolot ovat moniin vesi- ja maaluontotyyppeihin verrattuna huomattavan vakaat ja lajisto on tähän sopeutunutta. Pohjaveden purkautumiseen vaikuttaneet ja vaikuttavat tekijät ovat heikentäneet monien lähteikköjen luonnontilaa. Ennallistamissuunnittelussa tulee tarkastella koko pohjavesimuodostumaa, sillä pelkästään lähteikön rakenteellisen muuttuneisuuden selvitys ei välttämättä riitä kertomaan lähteiköllä käynnissä olevasta kuivumiskehityksestä. Muualla pohjavesimuodostuman alueella tehdyt ojitukset tai muut maankäytön muutokset saattavat vaikuttaa pohjaveden pintaan laajoilla alueilla. Lähteikköjen tilaa voivat heikentää niin pohjaveden muodostumista vähentävät kuin pohjaveden pinnan tasoa alentavat muutokset.



Kuva 10. Avoveden, hetteikköjen ja tihkupinnan pienipiirteistä mosaiikkia. Lähdevaikutus rajautuu taka-alalla selvästi kangasmaan kasvillisuuteen. Pienialaisen lähteikön eri osissa kasvaa hetesirppisammal, purolähdesammal ja kinnassammal sekä lähteillä yleiset putkilokasvit suokeltto (*Crepis paludosa*) ja



Kuva 11. Purolähteen rakennepiirteisiin vaikuttaa merkittävästi kivien ja hiekan vaihteleva raekoko sekä lahopuu. Mikrohabitaattien runsaus mahdollistaa monipuolisen lajiston esiintymisen. Kenttäkerroksessa vallitsevat soreahiirenporras (*Athyrium filix-femina*) ja ojakellukka (*Geum rivale*).

Lähteiköt ovat pienipiirteisiä ja rakenteellisesti vaihtelevia elinympäristöjä, jotka muodostavat monipuolisia mikrohabitaatteja lähteikköjen lajistolle. Kun ennallistamisen tavoitteena on lähdelajiston elinolosuhteiden parantaminen tai säilyttäminen, tulee pienipiirteisyyttä ja rakenteellista monimuotoisuutta (allikot, hetteiköt, tihkupinnat ja purot) vaalia, tukea ja lisätä.

Lähdepurkaumat ovat geologisessa mielessä pitkäikäisiä habitaatteja, vaikkakin soille purkautuvilla lähteiköillä on havaittu myös luontaista umpeutumissuksessiota. Vakaiden olosuhteiden perusteella on ajateltu, että lähteiden eliöyhteisöt ovat poikkeuksellisen muuttumattomia (Warncke 1980). Salpausselän lähteiköillä tehty viidenkymmenen vuoden lähdesammalyhteisöjen seurantatutkimus ei kuitenkaan tue tätä käsitystä (Juutinen & Kotiaho 2009, Juutinen julkaisematon). Pohjaveden purkautumisen ja muiden abiottisten tekijöiden vuoksi lähteikön sisällä saattaa olla jatkuvia, pienen mittakaavan häiriöitä (Ulvinen 1955, Warncke 1980) ja lajisto on tämän vuoksi jatkuvassa muutostilassa. Geologisen pysyvyyden takia lähteillä elävillä lajeilla ei ole välttämättä tarvetta levitä tai liikkua aktiivisesti lähteiden välillä ja niillä saattaakin olla rajoittunut leviämiskyky (esim. Pohjamo ym. 2008). Lähteiden lajeilla on todennäköisesti erilaisia elinkiertostrategioita, eikä niitä voi käsitellä yhtenäisenä ekologisenä ryhmänä. Elinkiertostrategialtaan erilaiset lajit reagoivat eri tavoin niin luonnontilan muuttumiseen kuin mahdolliseen ennallistamiseenkin.

Ennallistamistoimenpiteitä on ehdotettu yhdeksi keinoksi lähdelajiston heikentymisen pysäyttämiseksi (Ilmonen ym. 2012, Lehosmaa ym. 2017a, Lehosmaa 2017b) kuitenkin sillä edellytyksellä, että ennallistamistoimilla ei

aiheuteta lisää häiriöitä lähteiköillä säilyneelle lajistolle (Ilmonen ym. 2013). Ennallistamisen tavoitteet tuleekin määritellä kohdekohtaisesti ja riittävän yksityiskohtaisesti tarkoituksenmukaisten ennallistamistoimien takaamiseksi ja turhan häiriön välttämiseksi. Esimerkiksi ennallistamisen aikaiset tai toimenpiteillä aikaansaadut merkittävät muutokset vedenpinnan tasossa tai valo-olosuhteissa voivat olla haitallisia lähdelajistolle, samoin kuin sellaisen ojan täyttäminen, joka on muodostunut lähdelajistoltaan edustavaksi uudeksi lähde-elinympäristöksi. Lähdelajiston esiintymisen selvitys ja riittävien, koskematta jätettävien suoja-alueiden, eli refuugioiden, turvaaminen ovatkin keskeisiä vaiheita ennallistamissuunnittelussa ja -toteutuksessa. Ennallistamistoimenpiteistä aiheutuva voimakkain muutos voi olla väliaikainen, mutta erityisesti lähteikköjen kohdalla tulisi turvata lajiston kyky palautua muutoksesta. Koska lähdelajiston leviämiskyky on osittain heikko (luku 1.1.2 Lähteikköjen lajisto), voi lajiston häviäminen lähteiköltä aiheuttaa hitaasti korjautuvia vaikutuksia. Lähdelajiston säilyminen tulee varmistaa kaikissa suunnitelluissa toimissa.



Kuva 12. A) Peräkorven lähteikkö kesällä 2008. Laajan hiekkapohjaisen allikkolähteen pohjaveden purkauspisteiden häiriötä aiheuttava voimakas antoisuus on estänyt kasvillisuuden vakiintumisen purkauspisteiden läheisyyteen. **B)** Peräkorven lähteikkö syksyllä 2022 samasta kuvakulmasta kuvattuna. Lähteikön purkauspisteet ovat eläneet neljäntoista vuoden aikana. Kokonaisuudessaan lähteikön antoisuus ei ole muuttunut, mutta nykyisellään pohjavesi purkautuu antoisammin kuvaparin ulkopuolella. Purkauspisteiden siirtyminen on johtanut kasvillisuuden peittävyksien muutoksiin.

Lähdetutkimusten perusteella lähteikön rakenteellisen heikentymisen ei pitäisi automaattisesti olettaa johtaneen ainakaan sammalten osalta lähdelajiston taantumiseen, jolloin lajisto hyötyisi ennallistamisesta. Lähteikköjen luonnontilaisuus ja lähdelajiston edustavuus eivät aina kulje käsi kädessä (Juutinen ym. 2010a, Juutinen ym. 2010b, Eskelinen 2021) ja varsinkin voimakkaasti lähdevaikutteisissa, kunnossapitämättömissä ojissa voi olla täysin luonnontilaisiin lähteikköihin verrattavia lajistollisia arvoja (Juutinen & Kotiaho 2009). Toisaalta myös rakenteeltaan ja vesitaloudeltaan täysin koskematonkin lähteikkö voi olla luonnostaan hyvin niukkalajinen, jolloin huolellisestikaan suunnitellut ja toteutetut ennallistamistoimet eivät välttämättä johda positiivisiin muutoksiin lähdelajien määrässä. Ihmisvaikutuksesta johtuva lähde-elinympäristöjen heikkeneminen on kuitenkin keskimäärin johtanut lähdelajiston lajimäärien ja peittävyysien pienenemiseen sammalten (Heino ym. 2005, Juutinen & Kotiaho 2009, Lehosmaa ym. 2017b) ja selkärangattomien (Ilmonen ym. 2012) osalta. Ennallistajan onkin tärkeää osata tunnistaa luonnontilaisten lähteikköjen ja ihmisvaikutteisen häiriön aiheuttamien rakennepiirteiden lisäksi luonnontilaisen kaltaiseksi palautuneet tai kehittyneet lähteiköt ja lähteikön osat sekä näistä riippumattomat lajistolliset arvot, jotta ennallistamisen kannattavuutta, tarpeellisuutta ja kohdentamista voidaan arvioida kokonaisvaltaisesti.



Kuva 13. Ojanpohjan lajikirjoa. Lähdelelväsammal, kinnassammalia ja haaraliuskasammal. Alkuperäisen lähteikön rakennepiirteet ovat täysin kadonneet. Lähdelajistoa on pelkästään lähdevaikutteisessa ojassa metsäkoneita varten ojanpohjalle asetettujen puurimojen pinnoilla.

Lähteikköjen ennallistamisella pyritään tapauskohtaisesti joko palauttamaan ennen ihmistoiminnan aiheuttamaa häiriötä vallinnut luonnontila, tai käynnistämään lähteikön luontainen palautumiskehitys kohti ennallistamistavoitteissa määriteltyä luonnontilan kaltaista tilaa. Ennallistamisen onnistumisen edellytyksenä on oikein perustein valittu ennallistamiskohde (luku 3 Lähteikköjen inventoiminen ja ennallistamistarpeen arvioiminen), ennallistamiselle asetettu selkeä ja mitattava tavoite (luku 4.3 Ekologisten tavoitteiden määrittely), oikeanlaiset menetelmät tavoitteen saavuttamiseksi (luku 5 Ennallistamismenetelmät) sekä kohdekohtaisesti suunnitellut seurannat ja seurantasuunnitelma, joilla ennallistamistoimien vaikutukset saadaan todennettua (luku 6 Seuranta).

Ilmastonmuutos uhkaa lähteiden lajistoa kenties merkittävämmiin kuin mikään muu tekijä. Jyväsjärven ym. (2015) mukaan luonnostaan tasaisen ja viileän pohjaveden lämpötilan nousu jo yhdellä asteella voi johtaa alkuperäisen lähdelajiston heikentymiseen ja/tai korvautumiseen niin sanotuilla yleislajeilla, ja useamman asteen nousulla on todennäköisesti huomattavia vaikutuksia lähteiden biodiversiteetin heikkenemiseen. Ilmastonmuutoksen myötä yleistyvillä kuivuusjaksoilla voi olla vaikutusta myös lähteiden antoisuuden vakauteen. Erityisesti antoisuudeltaan vähäisemmät lähteet (esimerkiksi orsivesilähteet ja moreenimaiden lähteet) saattavat hellejaksoilla ajoittain tyrehtyä ja kuivua, vaikka ne olisivat viime vuosiin saakka purkaneet jatkuvasti pohjavettä. Lähteitä ennallistamalla ei voida estää ilmastonmuutosta, mutta ennallistamalla voidaan vahvistaa lähteikön niitä ominaispiirteitä, joiden turvin ne ovat paremmin puskuroituneita ilmastonmuutoksen vaikutuksia vastaan. Lähteikköjen merkitys myös laajempien ekosysteemien toimivana ja hyvinvoivana osana voi vahvistua ilmastonmuutoksen myötä, kun lähteiden ja lähteisyyden merkitys esimerkiksi jokisysteemien viileysrefuugioina korostuu (Cartwright & Johnson 2018).

Lisää aiheesta:

- Juutinen, R. & Kotiaho, J. 2009. **Lähteikköjen luonnontilan ja sammallajiston pitkäaikaismuutokset**. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 19/2009. 118 s.
- Juutinen, R. (toim.). 2010. **Lähteikköjen ennallistamistarve – hyönteislajiston tarkastelu ja koko hankkeen yhteenveto**. Metsähallitus, Vantaa. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A 193. 133 s.
- Juutinen, R., Haapalehto, U. & Kotiaho, J. 2010. **Lähteikköjen ennallistamistarve - kasviyhteisöjen ja ympäristön rakenteen tarkastelu**. Metsähallitus, Vantaa. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A 192. 57 s.
- 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. Volume 124, Issue 4, s. 539-545.
- Lehosmaa, K. 2018. **Anthropogenic impacts and restoration of boreal spring ecosystems**. Acta Universitatis Ouluensis. Series A, Scientiae rerum naturalium 711. Oulu. Artikkeliväitöskirja.

1.4 Lähteiköt osana elinympäristökokonaisuuksia

Lähteikköekosysteemit muodostavat luonnostaan terrestristen ja akvaattisten habitaattien mosaiikkimaisia yhdistelmiä ja vaihtumisvyöhykkeitä, jotka sisältävät monipuolisia ja vaihtelevia meso- ja mikrohabitaatteja. Pohjavesi voi purkautua vesistöjen, kuten lampien ja jokien, pohjiin, virtavesien latvaosiin, harjumuodostelmien tyville ja rinteille, soille sekä kivennäismaille. Missä tahansa pohjavesi purkautuu ja muodostaa paikalle lähteikön, sen ominaispiirteisiin vaikuttaa olennaisesti myös ympäristö. Ennallistamisessa tuleekin tarkastella lähteikköjä osana laajempia systeemeitä ja valuma-alueita, ei ympäristöstään irrallisina pistemäisinä kohteina. Pohjaveden vaikutuksesta ovat syntyneet esimerkiksi lähdekorvet, lähdeletot ja lähdelehdot sekä monet muut luontotyypit, joihin yhdistyy olennaisesti soiden ja metsien ominaispiirteitä. Selvärajaisten allikkolähteenkin ekologiaan vaikuttavat lähteen ympäristön luontotyyppi ja kasvillisuus. Lähteiköt ovat virtavesien latvaosien ja muiden vesistöjen merkittävä osa.

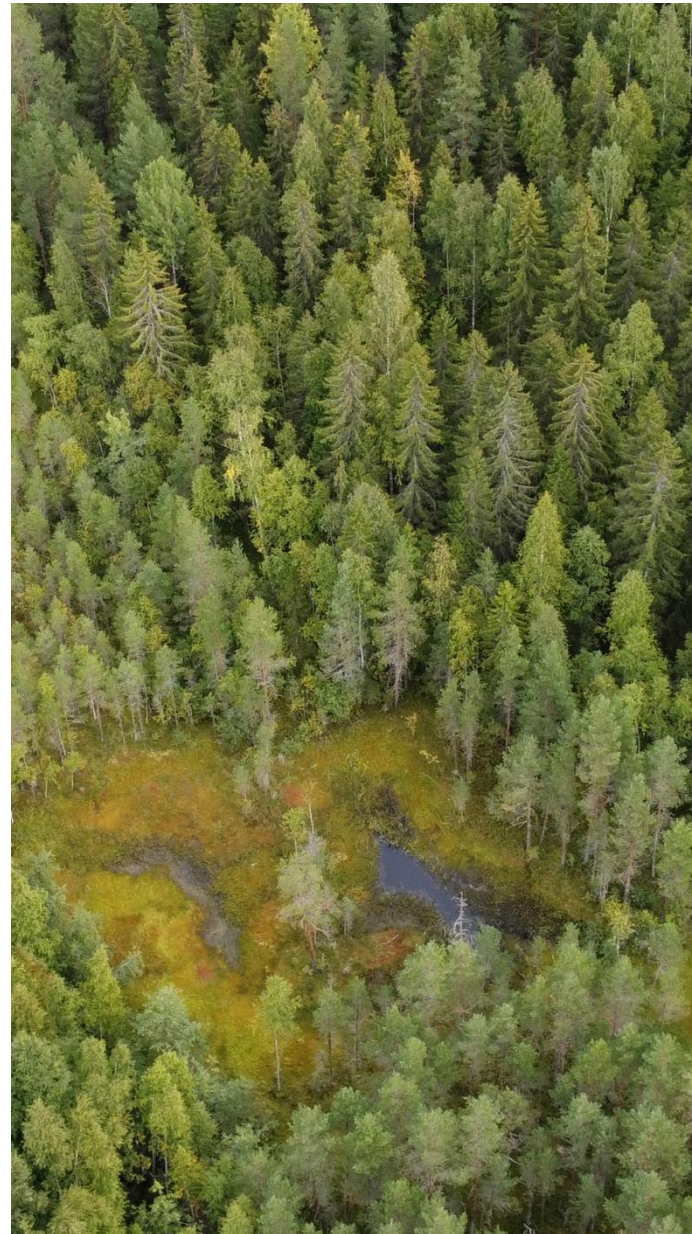


Kuva 14. Hetteinen lähteikkö on muodostunut kivennäismaan ja suon rajalle ja erottuu kuvassa rehevämmän kasvillisuutensa vuoksi. Lähdeveden ylivuoto yhdistyy osaksi suon vesitaloutta. Voimalinja on vedetty suoraan lähteikön yli, minkä vuoksi varjostava puusto on vaillinaista. Lapinlahti.

Ihmisvaikutus on aiheuttanut erilaisia muutoksia ja heikentymistä eri luontotyypeille ja systeemin eri osilla voi olla ennallistamisen kannalta vaihtelevia tavoitteita. Lähteiköt voivatkin yhtä olennaisesti kytkeytyä myös muihin ennallistettaviin elinympäristötyyppeihin, jolloin ne ansaitsevat tulla huomioiduiksi omien ominaispiirteidensä kautta. Lähteiköiltä kaivetuissa ojissa ja peratuissa lasku-uomissa on yhtymäkohta purojen kunnostukseen ja

lähteitä ympäröivillä ojitetuilla soilla soiden ennallistamiseen. Lähteikköjä ei tulisi ennallistaa ilman välittömän ympäristön ja ympäröivien luontotyyppien huomioon ottamista, eivätkä vastavuoroisesti lähteiköt saisi jäädä vaille huomiota muiden luontotyyppien ennallistamisen yhteydessä. Esimerkiksi laajemman suokokonaisuuden hydrologian palauttamiseksi voidaan suunnitella yleispäteviä ojien täyttöjä, mutta suolla esiintyvien lähteikköjen kohdalla tulisi huomioida niiden erityispiirteet, vaikkei se koko suon hydrologian palauttamisen näkökulmasta olisikaan välttämätöntä. Kokonaisvaltaisempi tarkastelu edellyttää ennallistajalta huomattavan laajaa osaamista.

Ojitettujen soiden ennallistamisoppaassa (Aapala ym. 2013) letot, lähdesuot, viettävät suot, hiekkamaiden suot ja pohjavesialueiden suot on nimetty ja kuvailtu erikseen haastavina ennallistamiskohteina. Lähteisyyttä voi ilmentyä näillä kaikilla suotyypeillä ja lähteisyys antaa niille omanlaisensa leiman. Jotta lähteikköjä voitaisiin ennallistaa kokonaisvaltaisesti - myös lähteikköihin hydrologian kautta tai suoraan habitaatteina kytkeytyvät elinympäristöt huomioiden - ei tämä Lähteikköjen ennallistamisopas riitä yksinään tietolähteeksi. Tietoa on kerätty kattavasti seuraaviin lukuvinkkeihin, ja nämä oppaat ovat lähteikköjen ennallistamisen yhteydessä välttämättömiä.



Kuva 15. Selvästi ympäristöstään erottuva lähde-
elinympäristökin on osa laajempaa maisemaa. Rautalampi.

Lisää aiheesta:

- Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) 2013. **Ojitettujen soiden ennallistamisopas**. Metsähallitus. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisu. Sarja B 188.
- Aalto, M. & Aalto, A. 2018. **Soiden ennallistaminen käsityönä**. Vuokon luonnonsuojelusäätiö.
- Marita, A., & Havumäki, M. 2008. **Purokunnostusopas – Käsikirja metsäpurojen kunnostajille**. Kainuun ympäristökeskus & Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Ympäristöopas.
- Jormola, J., Harjula, H. & Sarvilinna, A. (toim.) 2003. **Luonnonmukainen vesirakentaminen – Uusia näkökulmia vesistösuunnitteluun**. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 631.



Kuva 16. Yläreunan allikkolähteen lähdevesi virtaa kapean lehtipuuvaltaisen latvuston peittämää uomaa pitkin laajempaan vesistöön. Matalarantaan järveen purkautuu pohjavettä myös suoraan lammen kurouman reunoilla olevista pohjavesipurkaumista, jotka erottuvat kuvan alarunassa vesirajan tuntumassa sinertävinä ja vihreinä kraatereina. Järvi on muuten humuspitoinen ja ruskeavetinen, mutta kuvan alareunassa näkyvä pohjavesivaikutteinen laita on hyvin kirkasvetinen. Rautalampi.

1.5 Lähteikköjen ennallistaminen Suomessa

Lähteikköjen ennallistamisen historia Suomessa on lyhyt, kirjava ja vaivallisesti dokumentoitu. Alueelliset Metsäkeskukset ovat kunnostaneet lähteitä 2000-luvun alusta saakka useissa luonnonhoitohankkeissa. Esimerkiksi Pohjois-Karjalassa oli kunnostettu vuoteen 2013 mennessä noin 400 lähdettä (Ojala 2013). Arvio Metsäkeskuksen koko maassa kunnostamista kohteista on noin 800 (Juha Jämsén, kirjallinen tiedonanto 2021). Luonnonhoitohankkeiden tuloksista ei ole tehty yhteenvetoa, eikä yksittäisten luonnonhoitohankkeiden raportteja ole saatavilla. Metsähallituksen Luontopalvelut on ennallistanut noin satakunta lähdettä etupäässä soiden ennallistamisen yhteydessä (Metsähallituksen Luontopalvelut, kirjallinen tiedonanto 2022), mutta näitäkään ei ole järjestelmällisesti dokumentoitu. Helmi-ohjelman kautta on ELY-keskuksissa ennallistettu vuosien 2020–2023 aikana noin 30 lähdettä. Myös metsäyhtiöt, kyläyhdistykset, maanomistajat, kunnat ja muut tahot ovat järjestäneet ja toteuttaneet erinäisiä lähdekunnostuksia erittäin vaihtelevin tavoittein.

Termejä *kunnostaminen* ja *ennallistaminen* pidetään toisinaan toistensa synonyymeinä. Joidenkin elinympäristöjen kohdalla käyttöön on vakiintunut termeistä vain toinen, kuten soiden *ennallistaminen* ja purojen *kunnostaminen*. Lähteikköjen kohdalla asia mutkistuu, koska ainakin puhekielessä lähteitä on kunnostettu ja kunnostetaan edelleen myös vedenottokäyttöön. Lähes jokaisella lähteen äärellä vierailleella ihmisellä, paikallisella asukkaalla tai maanomistajalla on oma käsityksensä siitä, miltä hyvinvoivan lähteen tulisi näyttää ja mihin kunnostamisella tulisi pyrkiä. Usein hyvinvoivan lähteen ajatellaan olevan visuaalisesti miellyttävä eli selkeärajainen, kasviton ja kirkasvetinen avolähde, josta vesi pääsee virtaamaan esteettömästi. Lähteitä voidaan "kunnostaa" lähdealtaita kaivamalla, kasvillisuutta poistamalla, laskuojia perkaamalla ja vaikka vedenottopatoja ja kaivorakenteita rakentamalla, vaikka lähteille ei olisi mitään selkeää käyttötarkoitusta. Nämä toimenpiteet ovat lähde-ekosysteemien kannalta haitallisia ja hyvin kaukana ekologisesta ennallistamisesta. Tämän vuoksi kunnostaminen ja ennallistaminen on tärkeää erottaa toisistaan juuri lähteikköjen kohdalla. Tämä opas käsittelee lähteikköjen ekologista ennallistamista.

Lähteikköjä kunnostaessa ja ennallistettaessa on pyritty parantamaan lajiston elinmahdollisuuksia, nostamaan lähdeveden pinnan tasoa ja kaunistamaan ympäristöä. Usein hyvää tarkoitaviinkin ennallistamistoimiin on liittynyt ekologisessa mielessä kyseenalaisia toimenpiteitä, kuten lähdealtaiden kaivamista ja siistimistä kasvillisuudesta ja risuista, eikä ekologista tavoitteenasettelua ole useinkaan tehty. Esimerkiksi ekologisten kompensaaation yhteydessä (Raunio ym. 2018) todetaan hakkuutähteiden

"Meidän mailla on kanssa lähde. Muutama kyläläinen on aikanaan hakenut siitä kuivina aikoina vetensä. [...] Minuakin vaivasi sen huono kunto ja päätin kunnostaa sen. Naapuri toppuuteli, että pilalle menee tai kuivuu. Minä kuitenkin hurautin Catepillarin mettään, kaivoin isot kivet pois ja tein siitä n 6x3 metrisen ja vajaa metrin syvän lammen. Kivesin rannat ja patosin toisen reunan, kun mäen syrjässä on. Valliin laitoin vielä ylivirtausputken. Veden tulo jatkuu entisellään. Paikka on kaunis."

Vanhoiden koneiden ja traktoriharrastajien keskustelupalsta Masinistit, 4.4.2016

raivaamisen lähteestä olevan yksinkertainen ja varman hyödyn tuottava ennallistamistoimi. Pelkkä hakkuutähteiden poistaminen varsinkaan tuoreeltaan avohakatuilta lähteiköiltä ei ole ennallistamista ja yleensä ottaen puumateriaalin poistaminen lähteestä voi olla enemmän jopa haitallista. Lähteikköjen esteettisistä kunnostuksista tulisi siirtyä ekologisesti vaikuttaviin ennallistamisiin, joissa konkreettinen tavoitetilä määritellään ennen ennallistamiseen ryhtymistä.

Lähteikköjen ennallistamistoimien vaikutuksia ei ole juurikaan seurattu, joten toimenpiteiden vaikuttavuudesta on vain vähän tutkittua tietoa (katso [tietolaatikko 2](#)).



Kuva 17. Vaarantunut vakoruutusammal (*Conocephalum salebrosum*) lähteikön tihkupinnalla. Ekologisessa ennallistamisessa lajistoarvot ovat keskiössä. Mikäli kunnostamisen tavoite on jokin muu kuin ekologinen, on se usein ainakin jossain määrin ristiriidassa luontoarvojen ja luonnon monimuotoisuuden kanssa.

Ennallistamisen ekologiset vaikutukset

Ilmonen ym. (2013) on tutkinut Metsähallituksen Luontopalvelujen toteuttaman suoennallistamisen vaikutuksia suolla olevien lähteikköjen selkärangatonlajistoon.

Kyseessä on seurantatutkimus, jossa tutkimusasetelmana käytettiin samojen lähteikköjen ennen-jälkeen-asetelmaa. Mukana tutkimuksessa oli kuusi lähettä ennallistetun suon ojissa, neljä lähettä suon laidassa 5–10 m päässä lähimmistä täytettävistä ojista sekä neljä käsittelemätöntä kontrollilähettä täysin erillään edellä mainituista. Kaikilta lähteiltä kerättiin aineistot sekä ennen ennallistamistoimia että kolmena ajankohtana ennallistamisen jälkeen yhteensä yhdeksän vuoden aikana. Tulosten perusteella suon ennallistamistoimet vaikuttivat haitallisesti sekä ojissa että suon laidassa olevien lähteiden lähdeselkärangatonlajiston yhteisökoostumukseen. Kontrollikohteiden lajistossa ei havaittu vastaavia muutoksia. Ennallistetun suon lähteiden selkärangatonlajiston yhteisökoostumuksen muutoksiin oli syynä ennallistamisen aiheuttama tilapäinen tulviminen ja vedenlaadun heikkeneminen. Viimeisellä seurantakerralla yhdeksän vuotta ennallistamistoimenpiteiden toteuttamisesta vedenlaatu ja sen myötä lajisto oli palautunut suon laidassa olevilla lähteillä ja alkanut selvästi palautua ojissa olleilla lähteillä.

Tutkimuksen tulosten perusteella ennallistamistoimenpiteissä olisi tarpeen huomioida kaikkien ennallistamistoimenpiteiden vaikutusalueelle osuvien elinympäristöjen kytkeytyneisyys, erityispiirteet ja ennallistamistoimenpiteiden aiheuttama häiriö niin suunnittelussa kuin toteutuksessakin.

→ Ilmonen J, Virtanen R, Paasivirta L & Muotka T. 2013. Detecting restoration impacts in interconnected habitats: Spring invertebrate communities in a restored wetland. *Ecol. Indic.* 30: 165–169.

Eskelinen (2021) on toistanut osittain Haapaniemen (2009) tutkimuksen neljällä muuttuneella, neljällä luonnontilaisella sekä neljällä Metsähallituksen Luontopalveluiden seurantakertojen välissä ennallistamalla lähteiköllä. Kyseessä on seurantatutkimus, jossa tutkimusasetelmana käytettiin samojen lähteikköjen ennen-jälkeen-asetelmaa.

Seurantatutkimuksessa ei havaittu merkittäviä muutoksia lähdesammallajiston lajirunsauksissa tai peittävyyksissä ennen ennallistamista ja ennallistamisen jälkeen. Silmämääräisesti arvioituna ennallistamistoimet olivat onnistuneet hyvin, muun muassa kolmella neljästä ennallistetusta lähteiköstä oli saatu uudelleenvesitettyä ojituksen vuoksi kuiville jäänyt lähdepuron uoma. Nämä ennallistamisen vaikutukset eivät näkyneet tuloksissa sammallajiston osalta, sillä kasvillisuusruutuja ei ollut perustettu niihin paikkoihin, joissa ennallistamisen vaikutukset ilmenivät. Muuttuneet lähteet eivät ylipäättäen eronneet lajistonsa puolesta selkeästi luonnontilaisista lähteistä ja tutkimuksen muuttuneeksi luokitellut lähteiköt ovat olleet lajistoltaan varsin edustavia kummallakin seurantakerralla. Näin ollen käsitys lähteikköjen lajiston mahdollisesta palautumisesta ja uuden tasapainotilan saavuttamisesta pätee ainakin tämän tutkimuksen muuttuneisiin lähteisiin. Toisaalta tutkimusasetelman ulkopuolelle ovat jääneet kaikista rajummin muuttuneet lähteet (Haapaniemi 2009).

Seurantatutkimuksen tulosten perusteella olisi tärkeää, että seuranta suunniteltaisiin toimenpiteiden vaikuttavuuden arvioimista silmällä pitäen, eikä ennallistamisesta irrallisena tutkimuksena.

→ Eskelinen, I. 2021. **Ennallistamistoimien onnistuneisuus lähteiköillä sammalyhteisöjen ja elinympäristön rakenteen näkökulmasta.** Oulun yliopisto, luonnontieteellinen tiedekunta. 62 s

Lehosmaa ym. (2017b) on tutkinut ennallistamisen vaikutuksia yhteensä 23 luonnontilaisella, muuttuneella (ojitus) ja Metsäkeskuksen kunnostamalla lähteiköllä.

Kyseessä oli vertailututkimus, joka tehtiin kunnostustoimien toteuttamisen jälkeen. Kunnostetuilla kohteilla lähteiden pinta-ala ja hetteikköjen osuus olivat suuremmat kuin muuttuneilla kohteilla. Pintaveden sekoittuminen lähdealtaan pohjaveteen oli pienempää ja vesi kylmempää kuin muuttuneilla kohteilla. Vertailututkimuksen tulokset eivät olleet lajiston osalta yhtä johdonmukaisia, mutta esimerkiksi sammalten peittävyudet olivat kunnostetuilla lähteillä suurempia kuin muuttuneilla. Samansuuntainen tulos havaittiin myös pohjaeläinten yksilörunsauksien osalta. Erityisesti pohjaeläinten yhteisökoostumus oli kunnostetuissa kohteissa alkanut palautua kohti luonnontilaisten lähteiden yhteisöjä. Tutkimushetkellä lähteiden kunnostuksesta oli kulunut vasta muutamia vuosia, mistä syystä lajistossa ei vielä voitu odottaa tapahtuneen merkittäviä muutoksia.

Tutkimuksessa havaittiin myös kunnostustoimenpiteiden vaihteleva kirjo. Joitain lähteitä oli ”kunnostettu” perkaamalla allikkolähteistä puuaines ja sammalet, minkä seurauksena lähdealtaat olivat luonnontilaisia lähteitä syvempiä. Toiminnan taustalla epäiltiin olevan visuaaliset päämäärät. Allikkojen perkaamisella havaittiin olevan haitallinen vaikutus erityisesti lähteiden hajottajasieniyhteisöille ja tätä kautta muullekin eliöstölle.

Vertailututkimuksen tulosten perusteella ennallistamalla voidaan saada aikaan verrattain nopeita positiivisia muutoksia lähteiden hydrologiassa, pohjavesivaikutteisen pinta-alan laajuudessa ja lähteikön mikrohabitaattien laadussa, jotka johtavat myös lähteen monimuotoisuuden kohentumiseen. Ennallistamisen tavoitteen tulisi kuitenkin olla selkeästi ekologinen.

→ Lehosmaa, K., Jyväsjärvi, J., Virtanen, R., Rossi, P.M., Rados, D., Chuzhekova, T., Markkola, AM., Ilmonen, J. & Muotka, T. 2017. **Does habitat restoration enhance spring biodiversity and ecosystem functions?** Hydrobiologia, 793, 161–173.

Ojala (2013) on tarkastellut Metsäkeskuksen kunnostamien lähteiden toimenpiteiden onnistuneisuutta lähinnä kunnostusrakenteiden ja pohjavesivaikutteisuuden voimakkuuden ja laajuuden avulla. Tarkastelussa ei huomioitu lähteikköjen kasvillisuutta. Toimenpiteiden todettiin onnistuneen keskimääräisesti varsin hyvin ja patorakenteiden maastoutuneen ympäristöön. Kunnostetuista lähteistä 64 % oli säästynyt metsänhoidollisilta toimenpiteiltä, mutta lähteistä 23 % eli karkeasti neljäsosa oli avohakattu. Avohakkuu oli yleisin metsänkäsittelemuoto jollain tavalla käsitellyillä kohteilla. Lähteiden huomioimista kunnostuksen jälkeisissä metsätaloustoimenpiteissä on arvioitu erikseen. Lähteet oli huomioitu kunnostusta seuranneessa metsänhoidossa kohtalaisesti 27 %:lla ja huonosti tai ei ollenkaan niin ikään 27 %:lla.

Tutkimuksen tulokset korostavat ennallistettujen lähteiden suojelun tärkeyttä. Ojala piti myös lähtötilanteen dokumentointia ennen kunnostus- tai ennallistamistoimenpiteiden toteuttamista tärkeänä asiana jatkoseurantojen suunnittelun kannalta.

→ Ojala, K. 2003. **Luonnonhoitohankkeella kunnostettujen lähteiden ennallistuminen.** Karelia ammattikorkeakoulu. 35 s.

1.6 Lähteiden käyttöhistoria ja kulttuuriperintö

Lähteillä voi olla tunnistettuja historiallisia arvoja. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi uhrilähteet, joilla on uskottu olevan parantavia tai onnea tuovia voimia ja joihin on uhrattu lähinnä pienesineitä, kuten kolikoita ja nauvoja. Täysin poikkeuksellinen kohde on Levänluhdan uhrilähde, jonka ympäristöstä on Wessmanin ym. (2017) mukaan löydetty eläinten luiden ja esinelöytöjen lisäksi lähes sadan rautakaudella vesihaudatun ihmisen, miltei yksinomaan naisten, jäänteet. Tunnistetut ja varmennetut uhrilähteet ovat muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Museoviraston ylläpitämässä muinaisjäännösrekisterissä (2022) on tiedot 47:stä kiinteänä muinaisjäännöksenä suojellusta lähteestä. Tunnistettujen uhrilähteiden lukumäärä on hyvin vähäinen verrattuna todelliseen määrään, sillä ”ympäri maata on miltei jokaisella pitäjällä oma uhrilähde-tarinansa, joka on säilynyt sukupolvesta sukupolveen” (S. S. 1911). Monet tarinat ovat sittemmin peruuttamattomasti kadonneet menneisyyden hämärään, eikä uhrilähteitä ole systemaattisesti tutkittu.

Ajan kuluessa ja muinaisuskon väistyessä monet vanhat uhrilähteet muuntuivat hyväksyttymmiksi terveyslähteiksi tai sammaslähteiksi, joista jälkimmäisten kriteerinä oli ainakin paikoitellen uhrilähteiltä tuttu veden virtaaminen pohjoiseen (Saraso 1939). Sammaslähteiksi onkin kutsuttu

”Terweyslähde Laukaassa.

Puolitoista peninkulmaa Laukaan kirkolta pohjoseen on Haapalan kylässä erään talon maalla terweyslähde, joka ei suinkaan liene wähäärwoinen. Wesi siinä sisältää runsaan joukon rautasuoloja, ja lähde näyttää wähän kerrassaan tulleen tärkeäksi parannuspaikaksi paikkakuntalaisille. Tänä kesänä on siellä ollut tuon „terweysweden” juojia yli kuudenkymmenen parhaana aikana. Nykyjään on kiire heinäaika pakoittanut pois suuren osan weden juojista. — Kolmattakymmentä kuuluu siellä olewan vielä tätä nykyäkin. Weden juojien joukossa on ollut useita jywäskyläläisiäkin ja muutamia Saarijärweltä ja muista ulkopaiikkakunista. Sinne heidät on tuo luonnon laatima parannuslaitos houkutellut ja siellä jokainen koettaa parantua oman oppinsa mukaan.”

Hämäläinen 1890

sellaisia terveyslähteitä, joihin on erinäisin määrätyn menoin edelleen uhrattu niistä vettä otettaessa (Virittäjä: Kotikielen seuran aikakauslehti 1902). Kerrotaanpa myös, että syrjäseuduilla ”lapsia, jotka owat kasteen saaneet, pestään puhtaiksi muka kirkon saastasta pakanallisissa uhrilähteissä” (Satakunta 1897). Jotkut uhrilähteet eivät koskaan saavuttaneetkaan ennen unohduksiin painumista hyväksytympää asemaa, vaan niitä saatettiin käyttää kaikessa hiljaisuudessa vielä pitkälti 1800-luvun lopullakin (Ignatius 1890). Joitain uhrilähteitä on saatettu myöhempiä aikoina nimittää mustalähteiksi ”menneen aikakauden taikaan viitaten” (Salon Seudun Kunnallislehti 1937). Peruskartoilta löytyy kolme nimettyä Mustalähdettä, joista Tuovilan lähde on muinaismuistolailta suojeltu vanha uhrilähde.

Mahdollisesti uhrilähteisiin kytkeytyvien sammaslähteiden lisäksi on Moilasen & Närvasen (2019) mukaan varsinaisten virallisten (Tukholman lääkintäkollegion hyväksymien), etenkin rautapitoisten, terveyslähteiden vettä käytetty innokkaasti 1700–1800 luvulla terveydellisiin tarkoituksiin. Näillä virallisilla terveyslähteillä on ollut merkittävääkin vetovoimaa myös porvariston keskuudessa, ja ne ovat aikanaan olleet ikään kuin tärkeiden

turistikohteiden asemassa. Moilasen & Närväsen (2019) mukaan lähteiden terveyskäyttö hiipui 1800-luvun puolivälin paikkeilla ja suurin osa terveyslähteistä unohtui, kun taas joidenkin ympärille kehittyi kylpylätoimintaa. Tällaisia esimerkkejä ovat Iisalmen Runnin ja Naantalin kylpylät. Laukaan nyt jo unohdetulla Runninlähteellä on ollut varsin pitkään terveyslähteen maine, sillä lähteen parantavaa vaikutusta on mainostettu laajasti aikakauslehdissä vielä 1890-luvulla.

Lähteillä on ollut kautta aikain myös jokapäiväisempää käyttöä ja niiden merkitys ihmisen arkielämässä on ollut huomattava. Lähteiden vettä on käytetty pihapiireissä ja polkujen sekä teiden varsilla ihmisen ja karjan juomavetenä. Lähteet ovat sopineet hyvin pyykkämiseen ja ruuan kylmäsäilytykseen. Harvan (2018) mukaan ihmisen ja karjan käytössä olleiden lähteiden ja kaivojen on aikanaan uskottu olevan ikään kuin eläviä olentoja, joita on kohdeltu kunnioittaen ja joita on vältetty säilyttämistä ja ärsyttämistä. Lähteen haltijan ärsyttämällä on voinut uskomusten mukaan olla ikäviä seurauksia, sillä ”lähteissä oleva veenhaltijas voi suuttuneena muuttaa paikkaa, kuivattaen lähteen ja avaten sen toisaalla pulppuamaan” (Kotiseutu: Suomen kotiseutututkimuksen äänenkannattaja 1914).

Lähteiden kulttuurisidonnaisuus ei kosketa pelkästään menneitä vuosisatoja. Yhä edelleen selkeäreunaisia, avovetisiä ja pääosin kasvittomia lähteitä pidetään yleisesti hyvinvoivina, ja ennen kaikkea kauniina lähteinä. Lähteiden vettä käytetään edelleen juoma- ja käyttövetenä kotitalouksissa, lomapaikoilla ja retkeilyreittien varsilla. Entisaikojen käsityksellä lähteiden puhdistavasta vaikutuksesta on myös moderneja vastineita. Tällä saattaa kuitenkin olla omat haittapuolensa, mikäli lähteet päädytään edelleen näkemään lähinnä potentiaalisena resurssina. Tässä vaiheessa ollaan jälleen kerran etäännytty lähde-ekosysteemien luontoarvoista ja niiden tunnistamisesta. Toiseen ääripäähän päästään nykypäivän retkeilykohteiden maineeseen yltäneiden lähteikköjen kohdalla, joiden luonnonkauneus kyllä tunnistetaan, mutta niitä päädytään kuitenkin vahingoittamaan. Lähteikköjen herkat ja hetteikköiset reunavyöhykkeet ja

"Kun salomailla liikkuu, tiettömiä metsätaipalia oikoo, kohtaa tiellänsiellä ja täällä kirkkaan lähteensilmän, joka kuin yksinäisyyttään kaihoksuen on sammalreunojensa suojaan puolittain piiloon wetäytynyt; maassa ehkä näkyvä jalanjälki osoittaa, että joku metsien asukas on sen raikkaalla wedellä janoaan sammuttanut, mutta muutoin on ympärillä kaikki koskematonta ja alkuperäistä. Ohikulkija pysähtyy hetkiseksi ja miettii: Mikä wahinko, ettei tuokin lähde ole pulpahtanut esiin asutuilla rintamalla, suurissa kylissä ja kaupungin lähistöillä, joissa se olisi ollut suureksi hyödyksi."

Wilkuna 1905

"Joka sekunti eri puolella Suomea pulppuaa pintaan tuhansia tonneja maailman puhtainta ja laadukkainta juomavettä. Suhteessa ympärillämme olevan ilmaisen lähdeveden määrään emme hyödynnä tätä mahdollisuutta käytännössä lainkaan. [..] Näiden lähteiden hyödyntämisen haasteena on kuitenkin lähteiden kunnan sattumanvaraisuus, veden laadun kontrolloinnin puute ja lähteiden heikko käyttömukavuus."

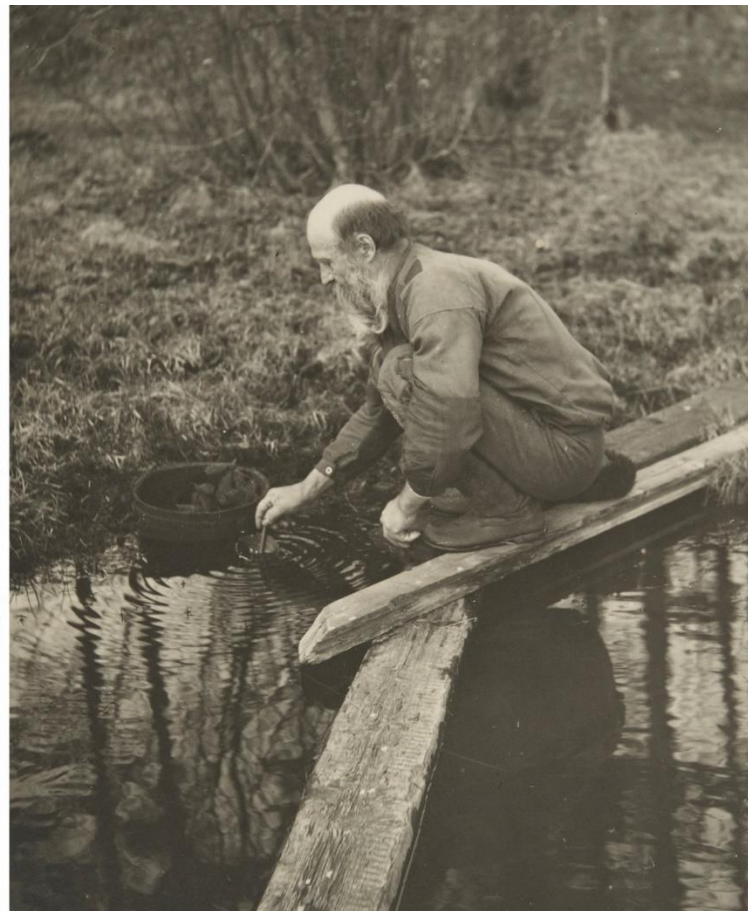
Halmetoja 2014

kasvillisuus kestävät heikosti tallomista ja kulumista, joten jo pienetkin kävijämäärät voivat aiheuttaa haittaa lähde-ekosysteemeille. Kun kävijäpaine kasvaa elinympäristön kannalta sietämättömäksi, ovat seuraukset hyvin haitallisia.

Voi olla vaikeaa sovittaa yhteen tai edes hahmottaa kaikessa laajuudessaan lähteiden kulttuuriperintöä ja siihen kytkeytyviä muistoja ja tunteita, lähteiden hyödyntämistä, kansanomaista käsitystä hienosta lähteestä ja lähteiden luonnontilan säilyttämistä sekä ekologista parantamista. Lähteisiin kietoutuva menneisyytemme on huomattavan monitasoinen kaikessa arkisuudessaan, maagisuudessaan ja vuosisatoja kestäneessä hyödyntämisessään. Tavoite kaikilla meillä on nykypäivänä sinällään sama, vaikka ajatusmaailmat eroaisivatkin: lähteitä pidetään tavalla tai toisella tärkeinä ja merkityksellisinä, ja niiden halutaan säilyvän, oli se sitten puhtaan juomaveden, kauneuden tai luontoarvojen vuoksi. Lähteiden ennallistaminen onkin pitkälti myös valistus- ja opastustyötä sen osalta, että lähteikköjen monipuolista ja arvokasta luontoa ja luonnontilaisten lähteiden hetteikköistä ja rehottavaa hoitamattomuutta opittaisiin arvostamaan, varomaan ja pitämään kauniina ja kiehtovana. Vastavuoroisesti myös ennallistamistoimia suunnittelevan tahon on hyvä osata arvostaa esimerkiksi maanomistajien tarinoita ja muistoja. Tarvittaessa on oltava yhteydessä suoraan Museovirastoon tai alueellisiin vastuumuseoihin, mikäli lähteellä arvellaan voivan olla painavampia kulttuurihistoriallisia arvoja.



Kuva 18. 1920-luku, kuvaaja M. J. Kotilaisen alkuperäinen kuvateksti kertoo seuraavaa: *"suolähde, "hete". Lähteen reunalla seisoo mies (ojitustyö suunnitteilla?)."* Kuva M. J. Kotilainen. Museovirasto, Kansatieteen kuvakokoelma.



Kuva 19. Tietäjä Pekka Rissanen *"peseveen ostossa"* Mustalla lähteellä vuonna 1927. Kuva Ahti Rytönen. Museovirasto, Kansatieteen kuvakokoelma.



Kuva 20. Uhrilähteeksi tunnistettu ja muinaismuistolailla suojeltu Kylmänmyllynlähde. Laajan allikkolähteen lukuisat hiesupohjaiset purkauspisteet muistuttavat lähteen nimen mukaisesti pyöriä myllynkiviä. Jämijärvi.

2 Lähteiköt lain silmissä

2.1 Vesilaki

Eskelinen Iina, Häikiö Elina, Vallinkoski Veli-Matti, Miettinen Tuulikki

Vesilain tavoitteena on vesiympäristön ja vesivarojen kestävä käyttö, käytöstä aiheutuvien haittojen ehkäisy sekä vesivarojen ja -ympäristön tilan parantaminen. Lähteiden kaltaisten pienvesien osalta vesilain keskeisenä tavoitteena on vesiluontotyyppien luonnontilan turvaaminen. Luonnontilaiset lähteet ja muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevat norot ovat vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla suojeltuja pienvesiluontotyyppiä. Pienvesiin vaikuttavat toimenpiteet voivat vaarantaa luontotyypin luonnontilan, mikä luonnontilaisten lähteiden osalta on ilman lupaviranomaisen myöntämään poikkeamislupaa kielletty. Vesilain valvontaviranomaisia ovat ELY-keskus sekä kuntien ympäristönsuojeluviranomainen ja lupaviranomaisena toimiin aluehallintovirasto. Luvantarveharkinnan pienvesiin vaikuttavien toimenpiteiden osalta tekee alueellinen ELY-keskus saamansa ennakoilmoituksen perusteella.

Vesilaista annetun hallituksen esityksen (HE 277/2009 vp) mukaan käsite luonnontila on ymmärrettävä niin, että ensisijaisesti kysymys on luontotyypeistä, joiden olennaiset ominaispiirteet eivät ole muuttuneet muokkauksen seurauksena. Käsitettä ei kuitenkaan ole tulkittava siten, että se kattaisi vain täysin ihmistoiminnan vaikutuksen ulkopuolelle jääneet kohteet. Vähäiset olennaisiin ominaispiirteisiin vaikuttamattomat muutokset ovat mahdollisia ilman, että luonnontilaa pidetään palautumattomana. Luonnontila on saattanut myös palautua muutosten jälkeen pitkäaikaisen luonnollisen kehityksen tai ennallistamistoimenpiteiden seurauksena. Säännös ei sen sijaan koske tilanteita, joissa luontotyyppille olennaiset ominaispiirteet on pysyvästi menetetty.

Vesilain soveltamisen kannalta olennaista on siis arvioida kyseisen luontotyypin keskeisten ominaispiirteiden muuttuneisuutta ja mahdollista palautuneisuutta. Luonnontilaisuuden käsite vesilaissa vastaa pitkälti sitä, mitä metsälain 10 §:ssä tarkoitetaan luonnontilan kaltaisella tilalla. Vesilaki koskee kuitenkin ensisijaisesti lähteen ja lähiympäristön rakenteellista ja hydrologista muuttuneisuutta. Vaikka vesilain säädös kytkeytyy tiiviisti pienveden rakenteelliseen muuttuneisuuteen, voi lähiympäristön muutokset (esimerkiksi ojitukset, tierakentaminen, ajourat) tästä huolimatta vaarantaa lähdeympäristön luonnontilaan vesilain vastaisesti. Parhaiten pienvesien ja lähde-ekosysteemien suojelu toteutuukin tilanteissa, joissa huomioidaan sekä vesilain että metsälain mukaiset suojelutavoitteet.

Vaikka lähteiden ennallistamistoimet eivät useinkaan ylitä luvanvaraisuuden kynnystä eikä myöskään vesilain 2 luvun 15 §:n ilmoitusvelvollisuus koske lähteiden ennallistamista, on lähteiden ennallistamishankkeista suositeltavaa tehdä alueelliselle ELY-keskukselle ennakoilmoitus ennen ennallistamistoimenpiteiden toteutusta. Ilmoituksen perusteella ELY-keskus voi varmistaa hankkeen toteutusedellytykset ja -tavat suhteessa vesilain pienvesiluontotyyppien suojelutavoitteisiin. Ennakoilmoituksen merkitys korostuu etenkin pohjavesialueilla toimittaessa.

Lähteiden yhteydessä voi olla myös muita suojeltuja vesiluontotyyppisiä, kuten noroja. Vesilain 1 luvun 3 §:n mukaisesti norolla tarkoitetaan sellaista puroa pienempää vesiuomaa, jonka valuma-alue on vähemmän kuin kymmenen neliökilometriä ja jossa ei jatkuvasti virtaa vettä, eikä kalankulku ole merkittävässä määrin mahdollista. Kuitenkin pohjaveden vuodenaajoista riippumaton purkautuminen voi johtaa siihen, että lähteistä vetensä saavissa noroissa virtaa jatkuvasti vettä. Lähteet ja norot muodostavat tällöin arvokkaan vesilailla suojellun pienvesikokonaisuuden.

Lisää aiheesta:

→ Tolonen, J, Leka, J., Yli-Heikkilä, K., Hämäläinen, L. & Halonen, L. 2019. Pienvesiopas – Pienvesien tunnistaminen ja lainsäädäntö. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 36/2019.

2.2 Metsälaki

Eskelinen lina, Partanen Jarkko

Metsälaki on yksi merkittävimmistä lähteiden ja lähteikköjen suojeluun vaikuttavista laeista metsätalousmaaksi luettavilla alueilla. Pienvesikohteilla metsälaki suojelee kohteiden kuivan maan puolella olevaa välitöntä ympäristöä, kun taas vesilaki suojelee itse vesialuetta. Metsälakia valvoo Suomen metsäkeskus. Luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset lähteet ovat metsälain 10 §:n mukaisesti suojeltuja. Metsälain suojelemat erityisen arvokkaat elinympäristöt ovat nähtävillä muun muassa Metsäkeskuksen erityisen tärkeiden elinympäristöjen paikkatietoikkunasta (metsakeskus.fi, avoin luontotieto). Tulee kuitenkin huomata, että kaikki yllä luetellut luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset metsälain 10 §:n kriteerit täyttävät elinympäristöt ovat metsälain mukaisesti suojeltuja, vaikka niitä ei Metsäkeskuksen aineistoista löytyisikään. Metsäkeskus on kartoittanut metsälakikohteita lähinnä yksityismailla. Valtionmaiden metsälakikohteita vastaavat karttatasot löytyvät Metsähallituksen retkikartta.fi-palvelusta ja paranevissa määrin myös Metsäkeskuksen aineistoista. Metsäyhtiöiden ja yhteisöjen omistamien maiden todetuista metsälakikohteista on julkisesti saatavilla vain niukasti tietoa.

Ennallistamistoimia voidaan joutua tekemään metsälakikohteiden välittömässä tuntumassa tai jopa itse metsälakikohteilla. On tyypillistä, että lähteiköstä on rajattu metsälain nojalla suojelluiksi luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset osuudet, mutta rakenteellisesti ja vesitaloudellisesti lähteikkö voi kuitenkin olla yhteydessä rajauksen ulkopuolisiin ojituksiin. Esimerkiksi lähdeallas välittömine ympäristöineen voi olla metsälakikohteena Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoissa, mutta lähteestä alkunsa saava ja metsälakikuvion ulkopuolelle jatkuva lasku-uoma voi olla perattu ojaksi. Muuttuneeksi luokiteltava ja ennallistamistarpeessa oleva lähde voi myös sijaita jonkin muun metsälakikohteen sisällä, kuten lehtokohteella. Tällöin ennallistettaessa joudutaan toimimaan suoraan metsälakikohteella.

Metsälain 14 §:n mukaisesti Metsänkäyttöilmoitus on tehtävä aina Metsälain 10 §:n mukaisilla erityisen tärkeillä elinympäristöillä toimittaessa viimeistään 10 päivää ennen toimenpiteiden aloitusajankohtaa. Metsänkäyttöilmoituksen voi tehdä maanomistaja tai maanomistajan valtuuttama henkilö, joka voi olla myös ennallistamissuunnittelija. Valtakirjan voi tällöin pyytää sähköisesti metsaan.fi-palvelun kautta, jolloin palveluun tulee luoda tunnukset oman organisaation edustajana. Metsänkäyttöilmoitukseen sisällytetään hakkuut, mikäli kohteelta joudutaan poistamaan puustoa. Lisäksi ilmoitetaan sellainen elinympäristön käsittely, mikä ei sisälly hakkuuseen. Tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa metsälakikohteilla liikkuminen työkoneilla sekä maan mahdolliset muokkaustoimet lähteikön ennallistamisen yhteydessä. Metsänkäyttöilmoitus tulee siis tehdä myös sellaisten metsälakikohteiden osalta, joiden poikki kuljetaan ennallistamiskohteelle. Metsänkäyttöilmoituksesta on käytävä ilmi, miten suunnitelluissa toimenpiteissä otetaan huomioon elinympäristöjen ominaispiirteiden säilyttäminen tai vahvistaminen (Maa- ja metsätalousministeriön asetus metsänkäyttöilmoituksesta 1320/2013).

Metsälain 10 a §:n mukaisesti metsälakikohteiden käsittelytoimenpiteiden tulee olla varovaisia hoito- ja käyttötoimenpiteitä, joissa joko erityisen tärkeän elinympäristön ominaispiirteet säilytetään tai niitä vahvistetaan. Toimenpiteissä on säilytettävä elinympäristölle erityinen vesitalous, puuston rakenne, vanhat ylispuut, kuolleet ja lahot puut sekä otettava huomioon kasvillisuus, maaston vaihtelevaisuus ja maaperä. Ominaispiirteitä vahvistavia hoito- ja käyttötoimenpiteitä ovat suunnitelmallinen luonnonhoito ja luonnontilan ennallistaminen, kuten lähteiden ennallistaminen. Myös näiden toimenpiteiden on oltava metsälaissa tarkoitettulla tavalla varovaisia.

Metsäkeskukseen kannattaa olla yhteydessä matalalla kynnyksellä metsälakikohteilla ja niiden välittömässä ympäristössä toimittaessa. Metsälakiasioissa auttavat Metsäkeskuksen palvelualueiden metsätieto- ja tarkastuspalvelun metsäneuvojat sekä rahoitus- ja tarkastusasiatuntijat.

Lisää aiheesta:

→ Tulkintasuosituksia metsälain 10 pykälän tarkoittamien erityisen tärkeiden elinympäristöjen rajaamisesta ja käsittelystä. Suomen metsäkeskus 2022.

2.3 Ympäristönsuojelulaki ja jätelaki

Perho Juha, Eskelinen Iina

Lähteiden ja lähteikköjen ennallistamisen näkökulmasta keskeisiä lakeja ovat edellä käsitellyt vesilaki sekä metsälaki. Useimmissa tapauksissa ennallistamistoimien ilmoituksen- ja luvanvaraisuus perustuukin nimenomaisesti vesi- tai metsälain säännöksiin ja ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa, ilmoitusta tai rekisteröintiä kunnostustöihin voidaan katsoa edellytettävän vain harvoissa tilanteissa. Mahdollisen luvantarpeen voi selvittää ennakolta ottamalla yhteyttä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiseen tai ELY-keskukseen.

Vaikka varsinkin pienimuotoinen ennallistamistoiminta pääsääntöisesti jääkin ympäristönsuojelulain mukaisten ennakovalvontamenettelyjen ulkopuolelle, on töitä suunniteltaessa ja toteutettaessa kuitenkin huomioitava ympäristönsuojelulain 16 ja 17 §:n maaperän ja pohjaveden pilaamiskiellot, jotka ovat luonteeltaan ehdottomia. Näin ollen ennallistamishankkeeseen ryhtyvän tahon on varmistuttava siitä, ettei töiden suorittamisesta aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumista tai sen vaaraa. Erityisesti varautuminen pilaantumisriskiin korostuu pohjavesialueilla toimittaessa.

Maastosta töiden yhteydessä mahdollisesti poistettavat vanhat rakenteet yms. ovat lähtökohtaisesti jätelaissa (Jätelaki 646/2011) tarkoitettua jätettä, jonka maastoon hylkääminen on kielletty (Jätelaki 5 ja 72 §:t). Vastuu asianmukaisen jätehuollon järjestämisestä on ensisijaisesti jätteen haltijalla, jollaisena yleensä voitaneen pitää ennallistajaa (jätelaki 28.1 §). Ennallistamiseen ryhtyvän on näin ollen varmistuttava siitä, että töiden yhteydessä syntyvät jätteet kuljetetaan luvalliseen käsittelypaikkaan. Mikäli kuljetuksessa käytetään ulkopuolista kuljetusyrittäjää, tulee tämän olla hyväksyttyinä jätteenkuljettajista pidettävään rekisteriin (jätelaki 29, 31 ja 94 §:t).

2.4 Luonnonsuojelulaki

Perho Juha, Huttunen Kimmo, Eskelinen Iina

Uuden luonnonsuojelulain (9/2023) voimaantulon ajankohta on 1.6.2023. Voimaan tullessaan laki kumoaa vuodesta 1997 voimassa olleen luonnonsuojelulain (1096/1996), mutta esimerkiksi joihinkin vireillä oleviin asioihin saatetaan soveltaa vanhaa luonnonsuojelulakia vielä 1.6.2023 jälkeenkkin. Tässä kirjoituksessa kuvataan kuitenkin uuden luonnonsuojelulain sisältöä.

Luonnonsuojelulakiin ei sisälly erityisiä säännöksiä lähteisiin tai lähteikköihin liittyen. Toisaalta luonnonsuojelulakiin sisältyvät alue- ja lajisuojelusäännökset voivat asettaa merkittäviäkin rajoitteita yksittäisen ennallistamishankkeen toteuttamiselle. Ennallistettavan alueen suojelutilanne ja alueella mahdollisesti sijaitsevat luontoarvot tulee tämän vuoksi selvittää hyvissä ajoin ennen töihin ryhtymistä. Pienempienkin ennallistamishankkeiden kohdalla on syytä olla yhteydessä ELY-keskukseen, koska lähteiden ja lähteikköjen lähiympäristöt ovat usein luontoarvoiltaan monipuolisia elinympäristöjä.

Seuraavassa on yleisluonteisesti avattu joitakin lähteikön ennallistamishankkeen suunnittelussa erityisesti huomioitavia asioita

luonnonsuojelulain näkökulmasta. Selkeyden vuoksi alla on käsitelty lähinnä vain tilanteita, joissa ennallistamistoimia suoritetaan yksityiselle maanomistajalle kuuluvalla alueella ja kyse on tavanomaisesta ennallistamishankkeesta.

Yksityisellä luonnonsuojelualueella (YSA-alueella) toimittaessa on noudatettava alueen rauhoitusmääräyksiä. Rauhoitusmääräykset käyvät ilmi alueen perustamispäätöksestä ja niissä on varsin tavanomaisesti kielletty muun muassa puiden poistaminen ja/tai maaperään kajoaminen. Usein myös moottorikäyttöisellä ajoneuvolla liikkumista on rajoitettu. Tämän vuoksi ennen töiden aloittamista luonnonsuojelualueella hankkeen toteuttajan tulee olla yhteydessä ELY-keskukseen toimenpiteiden sallittavuuden selvittämiseksi. Ely-keskus voi uuden luonnonsuojelulain 54.1 §:n nojalla yksittäistapauksessa myöntää poikkeusluvan aluetta koskevista rauhoitusmääräyksistä, jos poikkeaminen ei vaaranna alueen perustamistarkoitusta ja on tarpeen alueen hoidon, käytön tai olemassa olevien yhdyskuntateknisten rakenteiden tai niihin liittyvien laitteiden kunnostamisen taikka tutkimuksen kannalta. Lupa on kuitenkin hankittava jo ennen töiden aloittamista.

Uudessa luonnonsuojelulaissa kielletään myös 64 §:ssä lueteltujen luontotyyppien esiintymien hävittäminen ja heikentäminen. Kielto koskee luonnontilaisia tai luonnontilaisiin verrattavia esiintymiä, jotka ovat suojellun luontotyypin säilymiselle tärkeitä. Kielto voi koskea myös alueen ulkopuolella tehtäviä toimenpiteitä, jos ne johtaisivat luontotyypin esiintymän hävittämiseen tai heikentämiseen. Yksittäisen esiintymän osalta kielto tulee voimaan ELY-keskuksen tekemällä päätöksellä. Erikseen luonnonsuojelulain 65 §:ssä on vielä säädetty tiukasti suojeltujen luontotyyppien hävittämisen- ja heikentämiskiellosta, joka on voimassa suoraan lain nojalla. Ely-keskus voi kuitenkin luonnonsuojelulain 66 §:ssä säädettyllä perusteella antaa luvan poiketa edellä mainituista hävittämisen- ja heikentämiskielloista yksittäisen kohteen osalta. Lähteikköjä voi joissain tapauksissa sijaita luonnonsuojelulain suojelemilla luontotyypeillä.

Natura-alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuva ennallistamishanke voi edellyttää luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitetun Natura-arvioinnin toteuttamista. Useimmiten Natura-arviointivelvollisuus tulee kyseeseen lähinnä laajempien, luvanvaraisten ennallistamishankkeiden kohdalla, jolloin mahdollinen Natura-arviointivelvollisuus tulee selvitettyä viranomismenettelyjen yhteydessä. Hankkeen toteuttajan on kuitenkin aina huomioitava, että luonnonsuojelulain 34 §:n mukaisesti Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää. Mikäli Natura-alueella tai ulkopuolella toteutettavasta toimenpiteestä saattaa aiheutua edellä kuvattu seuraus, on toimenpiteestä vastaavan ilmoitettava siitä ELY-keskukselle (luonnonsuojelulaki 37 §). Erillistä ilmoitusta ei kuitenkaan tarvitse tehdä silloin, jos toimenpide edellyttää viranomaisen lupaa tai tälle tehtävää ilmoitusta.

Luonnonsuojelulain lajisuojelua koskevat säännökset on koottu lain 8 lukuun. Luku sisältää sekä eläin- että kasvilajeja koskevat suojelusäännökset. Luvun kasveja ja kasvilajeja koskevia säännöksiä sovelletaan myös sieniin ja sienilajeihin.

Ennallistamistoimenpiteitä suoritettaessa on syytä tiedostaa, että luonnonsuojelulain 70 § kieltää muun muassa kaikkien rauhoitettujen eläinlajien tahallisen häiritsemisen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, tärkeillä muuton aikaisilla levähdysalueilla tai muutoin niiden elämänkierron kannalta tärkeillä paikoilla. Esimerkiksi kaikki Suomessa luonnonvaraisina elävät linnut ja nisäkkäät ovat rauhoitettuja metsästyslain 5 §:ssä säädettyjä poikkeuksia lukuun ottamatta (luonnonsuojelulaki 69.1 §). Myös matelijat ja sammakkoeläimet ovat rauhoituksen piirissä.

Luonnonsuojelulain 74 § puolestaan kieltää rauhoitetun kasvin tai sen osan poimimisen, keräämisen, irti leikkaamisen, juurineen ottamisen tai hävittämisen. Sama koskee soveltuvien osien rauhoitetun kasvin siemeniä. Rauhoitetut kasvilajit määritellään luonnonsuojelulain nojalla annettavassa valtioneuvoston asetuksessa. Kasvilaji on mahdollista säätää rauhoitetuksi koko maassa tai jossakin osassa maata, jos sen säilyminen käy uhatuksi tai rauhoittaminen muusta syystä osoittautuu tarpeelliseksi. Lähteillä elää joitakin rauhoitettuja lajeja.

Joidenkin eliölajien osalta luonnonsuojelulaki suojelee myös niiden esiintymispaikkoja yksittäistä yksilöä laajemmin. Lain 77.2 §:n kieltää erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittämisen tai heikentämisen. Kielto tulee voimaan, kun ELY-keskus on päätöksellään määritellyt erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan rajat ja antanut päätöksen tiedoksi alueen omistajille ja haltijoille. Lähteillä elää joitakin erityisesti suojeltavia lajeja.

Ely-keskus voi yksittäistapauksessa myöntää luvan poiketa eläin- ja kasvilajien rauhoitussäännöksistä (70 ja 74 §) sekä erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan suojelusta (77 §), jos siitä ei ole haittaa eliölajin suotuisan suojelutason säilyttämiselle tai sen saavuttamiselle (luonnonsuojelulaki 83 §). Lintulajien osalta poikkeamisen edellytykset ovat tiukemmat. Poikkeusta koskevaan päätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja. Lähteikköjen ennallistamisessa ei pitäisi pääosin olla tarvetta poiketa lajisuojelua koskevista säännöksistä, mutta joskus esimerkiksi sellaisissa lähteisissä ojissa, jotka haluttaisiin täyttää, saattaa esiintyä suojeltuja lajeja. Ennallistamistoimenpiteitä ja niihin mahdollisesti liittyvää poikkeusluvan tarvetta tulee tällöin selvittää yhdessä ELY-keskuksen lajisuojelusta vastaavan henkilön kanssa.

3 Lähteikköjen inventoiminen ja ennallistamistarpeen arvioiminen

Lähteikköjen etsiminen paikkatietoaineistoista

- Sijaintitiedot
- Inventointitiedot

3.1

Lähteikön inventoiminen

- Lähteisyyden tunnistaminen ja rajaaminen
- Luontotyytit
- Valtalajisto

3.2

Onko lähteikön tila heikentynyt?

Ei

Kyllä

Lähteikön muuttuneisuuden arvioiminen

- Muutoksen syyn tunnistaminen
- Muutoksen vaikutukset

3.3

Ennallistamistarpeen arvioiminen

- Heikentyneiden, palautuneiden ja luonnontilaisena säilyneiden ominaispiirteiden osuus

Vaikuttaako muuttuneisuus heikentävästi lähteikön tilaan ja onko muutoksen syy korjattavissa ilman suuremman vahingon aiheuttamista?

3.4

Ei

Kyllä

Ennallistamispotentiaalin arvioiminen

3.5

Onko maanomistaja kiinnostunut ennallistamisesta?

Ei

Kyllä

Kohde ei etene ennallistamissuunnitteluun

Kohde etenee ennallistamissuunnitteluun

Kaavio 1. Lähteikköjen inventoiminen ja ennallistamistarpeen arvioiminen.

3.1 Lähteiden etsiminen paikkatietoaineistoista

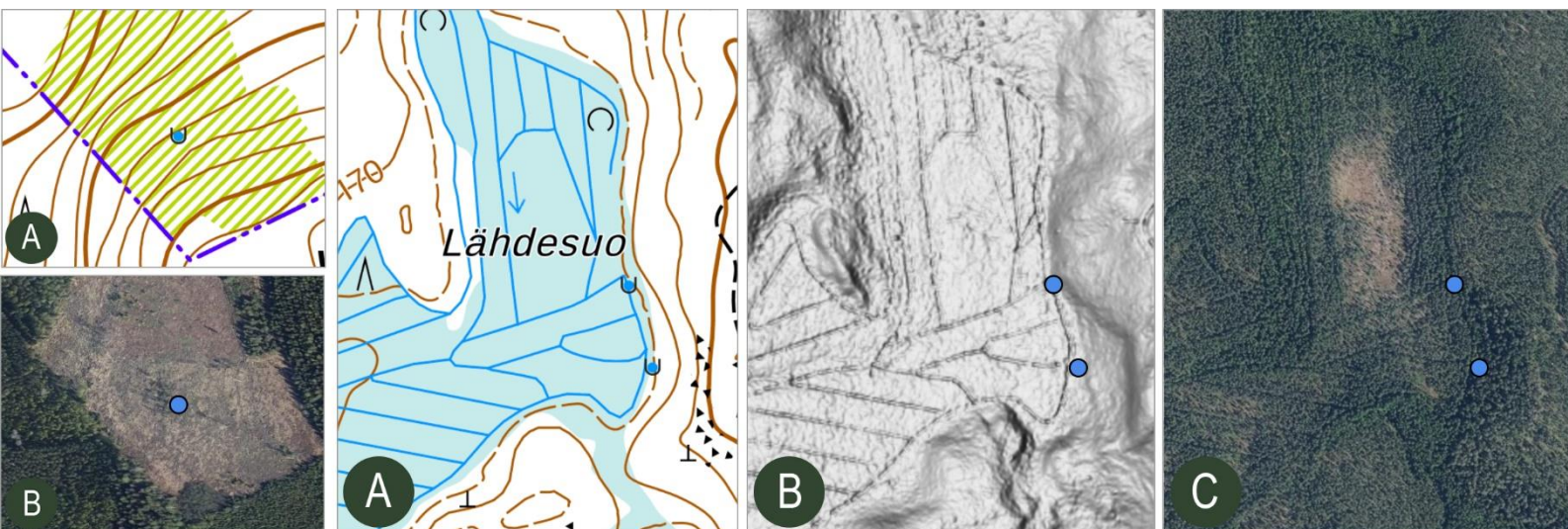
Lähteitä ja lähteikköjä koskeva paikkatieto on hajanaista, osin puutteellista ja toisinaan monen mutkan takana. Lähteiden loputtomaan etsimiseen ei kuitenkaan pidä hukkua, eikä kaikkien lähteiden paikantamista pidä laittaa tavoitteeksi ennen kuin inventoinnit voi aloittaa. Lähteiden paikkatiedon etsiminen kannattaa ehdottomasti kytkeä tiedon tallentamiseen yhteiseen tietojärjestelmään. Näin lähteiden potentiaalinen paikkatieto löytyy seuraavalla kerralla helpommin.

Mistä lähteiden paikkatietoa sitten löytyy? Suomessa ei ole yhtä paikkatietojärjestelmää, johon tiedot olisi koottu kattavasti. Lähteitä voi etsiä muun muassa Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta, Metsäkeskuksen erityisen arvokkaiden elinympäristökuvioiden paikkatietoaineistoista, Metsähallituksen Uljas-järjestelmän SAKTI:n (Suojelualueiden kuviotietojärjestelmä) biotooppikuvioilta sekä ympäristötiedon hallintajärjestelmään Herttaan kuuluvasta Pohjavesitietojärjestelmä POVETista. Näistä kaikki eivät ole avointa tietoa, eivätkä nämä ole ainoat paikat, joista lähteitä löytyy.

Maanmittauslaitoksen karttälähteen tulee olla ”maastossa selvästi havaittava ja ympäri vuoden vettä antava” (Maanmittauslaitoksen maastotietokohteet 2016), joten epäselvärajaiset, tihkupintaiset, ajoittain kuivuvat tai talvisin jäätyvät lähteet eivät määritelmän perusteella pääse peruskartoille. Peruskarttälähteet ovat pistemäisiä karttamerkintöjä, joten peruskartoille ei saada varsinaisten tihkupintalähteiden lisäksi merkittyä myöskään laajempia lähteikkökokonaisuuksia tai kaikista suurimpia allikkolähteitä. Lähdemerkinnän yhteydessä oleva peruskartalle merkitty soistuma voi kuitenkin kieliä laajemmasta lähteiköstä, samoin useampien lähdemerkintöjen rykelmät. Perinteisesti peruskartoille on pyritty merkitsemään ”kookkaat, raivatut ja eniten käytetyt lähteet” (Raatikainen 1989), ja tämä todennäköisesti korostuu edelleen peruskarttojen lähdemerkinnöissä. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan lähdemerkintöjen takana onkin hyvin sekalainen kokoelma lähteitä.

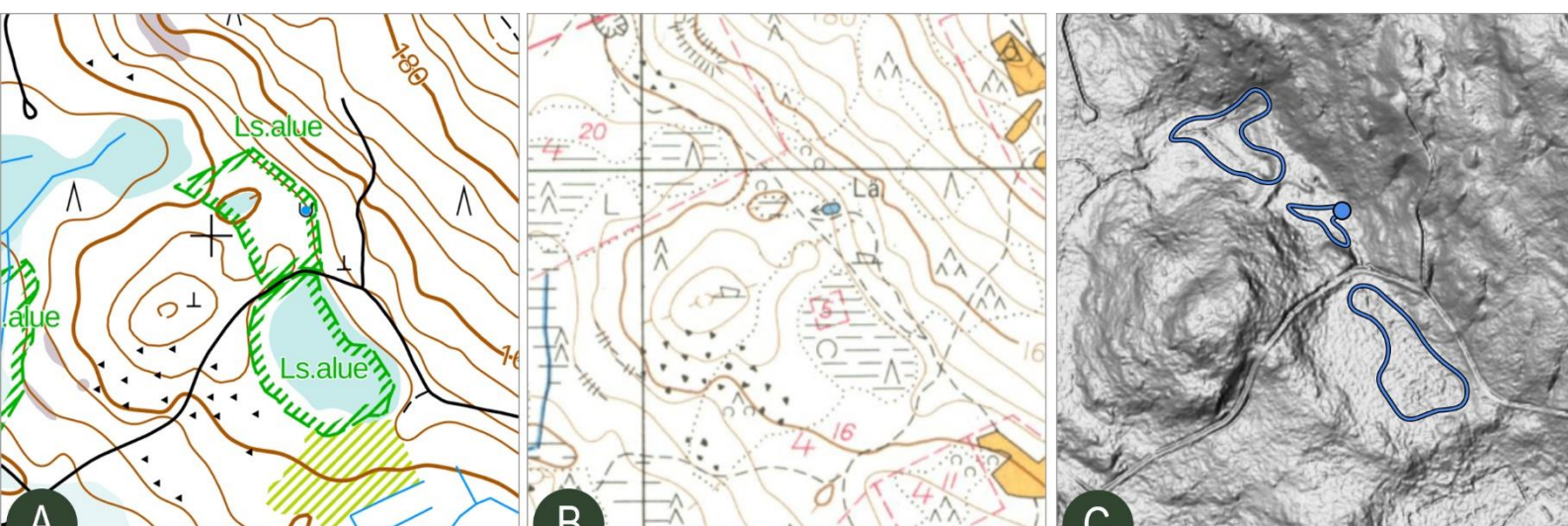
Suomen Metsäkeskus ylläpitää metsälain (1093/1996) 10 §:n kriteerit täyttävien lähteiden, lähteikköjen ja tihkupintojen paikkatietoaineistoa osana erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita. Nämä kohteet ovat luonnontilaiseksi tai luonnontilaisen kaltaiseksi tulkittuja, eikä näillä kuvioilla sinällään ole yleensä ennallistamistarvetta, mutta lähteiden ja lähteikköjen vaikutusalueella ja välittömässä lähiympäristössä ennallistamistarve saattaa olla hyvinkin ilmeinen. Esimerkiksi metsälailta suojeltujen allikkolähteiden peratut lasku-uomat ovat usein jääneet rajauksen ulkopuolelle, tai lähteikköihin yhdistyy ojituksia.

Metsähallituksen Uljas-järjestelmään kuuluvaan SAKTI:in voidaan kuvioida kaikki lähteiköt niin luonnontilaisista ja laajoista lähteiköistä yksittäisiin ja pienialaisiin tihkupintoihin sekä rajusti muuttuneisiin lähteisiin asti. Toistaiseksi tieto on keskittynyt suojelualueille, mutta ELY-keskukset ovat alkaneet tallentamaan inventointitietoa myös suojelualueiden ulkopuolelta.



Kartta 1. A) Maastotietokantaan merkitty lähde.
B) Ortokuva alueesta. Lähde ei ole potentiaalinen kohde siihen kohdistuneiden rajujen metsätaloustoimien vuoksi.

Kartta 2. A) Maastotietokantaan merkityt kaksi lähettä Lähdesuo-nimisellä suolla. Sekä useampi lähdemerkintä että paikannimi ovat hyviä vihjeitä laajemmasta lähteisyydestä. Jo peruskartta kertoo lähteiden sijaitsevan kivennäismaan ja suon taitteessa. **B)** Varjostettu korkeusmalli alueesta. Harjujen kupeissa esiintyy usein laajaa lähteisyyttä. Erityisesti harjun reunaan myötäilevästä niskaajasta ja sen läheisyydestä voi löytyä lähteisyyttä myös karttalähdemerkintöjen ulkopuolelta. Alue tulee inventoida erittäin huolellisesti, sillä ojituksen vuoksi kohteelle on voinut syntyä myös uusia pohjaveden purkauspisteitä.
C) Ortokuva vuodelta 2022 kertoo laajemmasta suon kuivumiskehityksestä.



Kartta 3. Moreenista muodostuvan kilpidrumliinin rinteillä on useita toisistaan erillisiä Maanmittauslaitoksen maastotietokannan lähdemerkintöjä, mikä antaa ensimmäisen vihjeen siitä, että drumliinin pohjavesimuodostumasta syntyy lähteitä.
A) Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan merkitty lähde drumliinin länsipuolella. Lähde on suojelualueella. Jo pelkkä maastokarttatarkastelu kertoo summittaisesti kohteen maanmuodoista, jyrkistä rinteistä ja niiden alla sijaitsevista soistumista.
B) Maastokartta vuodelta 1973. Lähde on ollut merkittynä kartoille jo 50 vuotta aikaisemmin. Lähteen vieritse kulkee katkoviivalla merkitty polku, mikä antaa vahvan viitteen siitä, että lähettä on käytetty vedenottoon. Kartan reunoilla näkyy peltoja, joita ei enää uudemmassa maastokartassa ole. Ympäristön asutus ja maanviljely on hiljentynyt.
C) Geologian tutkimuskeskuksen varjostettu korkeusmalli alueesta. Maastotietokannassa oleva lähde on merkitty karttaan sinisellä pallolla. Ympäröivien rinteiden jyrkkyys ja ojat piirtyvät kartalle maastokarttaa tarkemmin. Maastoinventoinnin perusteella havaitut todelliset lähteiset alueet on merkitty karttaan laveasti sinisellä rajauksella. Jokaiseen lähteiseen alueeseen liittyy karttatarkastelun perusteella muuttuneisuutta; ylin lähdevaikutteinen alue on ojitettu pitkälle kivennäismaahan asti, keskimäinen osin maastotietokantaan merkitty lähteinen alue on ollut hyvin todennäköisesti vedenottokäytössä ja alin lähteinen alue on tasaisesti uurteinen koillis-lounas-suunnassa. Kaivamisesta kertova uurteisuus on voinut syntyä aikanaan turpeen kotitarveoton vuoksi. Kokonaisuus on paikkatietotarkastelun perusteella potentiaalinen ennallistamis- ja inventointikohde. Koska kyseessä on osittain myös suojelualue, voi kohteelta olla jo olemassa inventointitietoja.

Ympäristöhallinnon Hertta-järjestelmään kuuluva pohjavesitietojärjestelmä POVET sisältää tietoja etenkin luokitelluista pohjavesialueista ja niillä sijaitsevista lähteiköistä. 2010-luvun lopun pohjavesialueiden uudelleenluokittelun yhteydessä kerätyt lähteikköjen inventointitiedot on tallennettu kootusti POVETiin. POVET on rajoitetusti ympäristöhallinnon käytössä.

Inventoitavaa lähteikköjen joukkoa rajattaessa kannattaa hyödyntää lähteiden suoran paikkatiedon lisäksi muitakin selvityksiä, karttatasoja ja esimerkiksi lajitietoja, katso tietolaatikko 3 Lähteiden etsimiseen soveltuvat paikkatietoaineistot, karttatasot ja muut tietolähteet.



Kuva 21. Tieojan hiekkapohjassa on selvästi pulppuava pohjaveden purkauspiste. Tien läheisyydessä on lähteikkö, jonka antoisuus vaikuttaa heikentyneen ojaan syntyneen purkauspisteen myötä. Tieojan purkauspisteelle ei ole mitään tehtävissä. Lähdevaikutus näkyy ojassa; hetehiirensammal erottuu pienialaisina punaisina kasvustoina ojan törmillä.

Mikäli tarkoitus on inventoida juuri mahdollisia ennallistettavia lähteitä, voidaan paikkatietotarkastelun avulla karsia tässä vaiheessa pois sellaiset lähteiköt, joiden luonnontilaan ei suurella todennäköisyydellä voida vaikuttaa. Tällaisia lähteitä ovat muun muassa aivan tiiviin asutuksen lähistöllä olevat lähteet, tieojien lähteet ja raskaan maankäytön vaikutusalueella olevat lähteet. Myöskään hiljattain avohakatut lähteiköt eivät ole kannattavia inventointikohteita varsinkaan silloin, kun avohakkuuseen vielä yhdistyy metsän uudistamiseen liittyvä maanmuokkaus.

Hiemankaan potentiaalisen oloisia inventointikohteita kannattaa pyrkiä niputtamaan yhteen alueittain inventointityön mielekkyyden sekä lopulta myös mahdollisen toteutuksen kannalta. Useampien erillisten, mutta keskenään lähietäisyydellä olevien kohteiden ennallistaminen ostopalveluna on sekä kustannustehokasta että käytännöllistä.

Pintapuolinenkin tieto lähteikön ja sen ympäristön käyttöhistoriasta antaa tietoa siitä, mihin asioihin ensimmäisellä maastokäynnillä kannattaa kiinnittää erityisesti huomiota, kun tarkastellaan lähteikön muuttuneisuutta. Näiden ja muiden paikkatietoaineistojen hyödyntämistä käsitellään laajemmin luvussa 4.1 Tausta-aineistoihin perehtyminen. Kun aineistot käyvät tutuiksi, tulee niiden etukäteisestä hyödyntämisestäkin helpompaa.

Lähteiden etsimiseen soveltuvat paikkatietoaineistot, karttatasot ja muut tietolähteet

Avoin paikkatieto

- Peruskarttalähteet (MML)
- Erityisen tärkeiden elinympäristökuvioiden paikkatieto, lähteet, lähteiköt, tihkupinnat ja norot (Suomen Metsäkeskus)
- Valtakunnallisen pienvesiselvityksen lähdehavaintojen paikkatieto
- Alue-ekologisen verkoston monikäyttömetsien luontokohteet: pienvesien lähiympäristöt. Suojelualueiden ulkopuoliset valtionmaat (retkikartta.fi)

Osittain tai kokonaan rajoitetun pääsyn paikkatieto, osa saatavissa tietopyynnöllä

- Lähteiden biotooppikuviotieto (Metsähallituksen SAKTI-tietojärjestelmä)
- Pohjavesialueiden uudelleenluokituksen lähdehavainnot (POVET, ELY-keskukset)
- Lähteisyyden indikaattorilajit, lajitieto (LajiGIS, Laji.fi)
- Kaavojen ja hankkeiden luontoselvitykset, kaavat
- Ely-keskusten teettämät selvitykset
- LETOT-hankkeen yhteydessä löytyvät lähteet
- Soidensuojelun täydennysesitystä varten tehdyt kartoitukset
- Pohjavedenottoon liittyvät selvitykset
- Luonnonsuojelualueiden perustamispäätökset

Hyödynnettävät karttatasot ja muu paikkatieto

- Kivennäismaan ja soiden jyrkät taitekohdat, maaston notkelmat, norot ja purot:
- Vinaloavarjoste (MML) &
- Varjostettu korkeusmalli (GTK)
- Kosteusindeksikartta, virtausverkko ja muut luonnonhoidon paikkatietoaineistot (Suomen metsäkeskus)
- Maaperätiedot ja pohjavesialueet
- Maaperä- ja kallioperäaineistot (GTK)
- Pohjavesialueet (SYKE)
- Historialliset ja nykyiset ilmakuvat (MML)
- Vanhat kartat (MML)

Paikallistietämys

- Paikalliset maanomistajat, luonnonsuojelujärjestöt, kyläyhdistykset, metsästys- ja partioseurat
- Metsäkeskuksen metsäsuunnittelijoiden paikallistuntemus
- Ilmoitukset lehdissä ja verkossa

3.2 Lähteikköjen inventoiminen

Inventoinnissa määritetään alue, jolle lähteisyyden ilmeneminen ulottuu. Lähdekohteet ja niiden ympäristö kuvioidaan, ja kuvioilta kerätään luontotyyppitiedot. Lähdevaikutteisuudesta kertoo usein lähdelajiston, etenkin pohjavedestä riippuvaisten sammalien, esiintyminen ja vallitsevuus (katso myös [1.1.2 Lähteikköjen lajisto](#)). Lähteikön pienipiirteistä mosaiikkimaisuutta tai lähteikköjen ja muiden elinympäristöjen vaihettumisvyöhykkeitä voi olla vaikea dokumentoida, mutta on silti suositeltavaa pyrkiä riittävän tarkkaan ja yksityiskohtaiseen kuviointiin. Lähteikön rajaaminen on helpompaa selkeillä allikkolähteillä ja vaikeampaa epäselvärajaisesti vaihettuvilla lähdesoilla sekä lähteisissä lehdoissa ja korvissa. On tärkeää selvittää, syntyykö lähteiköltä ylivuotoa, eli tyypillisimmillään lähdevaikutteisia lasku-uomia (purot ja norot). Lähteikön ylivuoto voi selvän lasku-uoman lisäksi kulkea vaikeasti havaittavana piilopurona. Kaikista lähteistä ei synny selvää ylivuotoa, vaan niistä purkautuva vesi suotautuu lähellä purkautumispaikkaa ympäristön maakerrokseen. Inventointitiedoista tulee selvittää lähteikön kasvillisuustyyppit ja rakennepiirteet, kuten puro- ja tihkupintalähteet sekä allikot. Myös lähdevaikutteiset ojat ja muut ihmisen muokkaamat altaat inventoidaan ja dokumentoidaan. Kuviotietojen lisäksi valokuvat ja tekstimuotoinen kuvaus lähteiköstä on usein tarpeen, jotta kokonaisuudesta saa selkeän käsityksen myös jälkepäin.



Kuva 22. Selvärajaisen allikkolähteen inventoimisessa lähdelajien puuttuminen ei tuota ongelmia, kun lähdevaikutteisuus ei vaihetu liukumalla ympäröiviin luontotyyppihin.



Kuva 23. Hetteisen ja rehevän lähteikkökompleksin inventoiminen ja dokumentoiminen vaatii tarkkuutta. Lähdevaikutteisen pinta-alan laajuuden kartoittaminen on

Lähteitä voidaan mitata veden lämpötila lämpömittarilla tai -kameralla. Lämpötilan selvittäminen juuri lämpökameralla on erityisen hyödyllistä silloin, kun kohteella ei esiinny lähdelajistoa joko luonnostaan tai ihmistoiminnan vaikutuksesta, jolloin lähdevaikutteisuutta ja sen laajuutta tai pohjaveden purkauspaikkoja ei voida määrittää lajiston perusteella. Lisäksi lämpökamera soveltuu erinomaisesti lähteikköjen läheisyydessä olevien ojien, ja osin piilopurojenkin, pohjavesivaikutuksen selvittämiseen.



Kuva 24. A) Turvepohjainen oja. Ojanvarren kasvillisuus ei eroa ympäristön kasvillisuudesta.

B & C) Lämpökamerakuvapari ojasta, ylempänä tavallinen valokuva ja alempana lämpökameran kuva. Lämpökamera paljastaa ojaan horisontaalisesti purkautuvan pohjaveden tarkan purkauspaikan ja virtaussuunnan.

Lähteikön tyypittelyn ja rajaamisen lisäksi arvioidaan lähteikön luonnontilaa, muuttuneisuutta ja muutoksen syitä, sekä alustavaa ennallistamistarvetta. Varsinaisen lähteikön lisäksi tarkastellaan lähteikön ympäristöä ja ympäristön muuttuneisuutta, sekä näiden muutosten vaikutusta lähteikköön. Muuttuneisuuden tunnistamista ja vaikutuksia on käsitelty laajemmin luvussa 3.3 Lähteikköjen muuttuneisuus ja muutoksen syyt.

Luontotyyppi-inventoinnin lisäksi lähteiköiltä tulee kirjata ylös valtalajit. Valtalajien, etenkin lähdesammalien, kirjaaminen toimii perusteluna lähteen tyypitykselle sekä mahdollistaa suuren mittakaavan lajistomuutosten havaitsemisen, esimerkiksi suuret muutokset lähdesammalien ja muiden sammalien valtasuhteissa. Valtalajien kirjaaminen ja havaintojen tallentaminen lajitietojärjestelmään riittää tarkkuudeksi luontotyyppi-inventoinnin yhteydessä, täydellinen lajistokartoitus ei ole tässä vaiheessa tarpeen.



Kuva 25. A) Selvärajäinen isonäkinsammalen asuttama allikkolähde, johon paikallisten kertoman mukaan on aikanaan hukkunut hevonen. Lähdettä lienee sen säntillisestä muodosta ja siihen liittyvistä tarinoista päätellen aikanaan kaivettu, mutta nykyisellään se on vähintään luonnontilaisen kaltainen. Lähteestä ei lähde selvää lasku-uomaa, mutta **B & C)** lähteen ympäristöstä löytyy hajanaisena helminauhana pieniä onkaloita, joissa virtaa verkkaisesti lämpökameralla mitattu 5-asteinen vesi. Lähteestä syntyvä ylivuoto kulkee luonnontilaista piilopuroa pitkin läheiseen jokeen.

Inventoinnissa on hyvä pitää mielessä, miten vuodenaikojen vaikutus heijastuu lähteikköihin. Pohjaveden pinnan taso pohjavesimuodostumassa ja tätä kautta lähteiden antoisuus voi vaihdella kevästä syksyyn (katso luku [1.2 Pohjaveden muodostuminen ja hydrogeologia](#)). Keväällä ja syksyllä sulamisvesien sekä syysateiden aikaan lähteiden antoisuus voi olla kesäkuivia suurempaa. Keväiset pintavedet taas voivat saada monet notkelmat näyttämään lähteiseltä, vaikka lähdevaikutusta ei todellisuudessa olisikaan. Lähteisyyden voi erottaa pintavesistä lämpötilan perusteella vain loppukevästä alkusyksyyn, jolloin pintavedet ovat selvästi pohjavettä lämpimämpiä. Kevättalvella lähteiden vesi on vastaavasti lämpimämpää kuin ympäröivät alueet ja talvisin sulana pysyvät avolähteet erottuvat silmämääräisestikin hankien keskeltä. Putkilokasveja voi inventoida vain niiden kasvukauden ajan, kun taas sammat ovat koko lumettoman ajan selvästi havaittavissa. Vuodenaikojen vaihteluja mukailevien lähteiden inventointi voi olla haastavaa pelkästään yhden käynnin perusteella, joten esimerkiksi ihmistoiminnasta johtuvan antoisuuden heikentymisen ja luontaisten vuodenaikaisvaihtelujen erottaminen toisistaan on paikoitellen vaikeaa.

Ennen ennallistamispäätöstä kohteilla olisi hyvä käydä useamman kerran eri vuodenaikoina. Ennallistettaville lähteiköille tullaankin vielä uudelleen tarkentamaan inventointia ja suunnittelemaan ennallistamista, [luku 4.2 Maastosuunnittelu](#). Yhdellä kertaa ei kannata yrittää kerätä kaikkea tietoa, vaan inventoitavaa luontotyyppitietoakin voi tarkentaa ennallistamissuunnittelu-prosessin edetessä.

Inventoidut lähteet ilmoitetaan dokumentoinnin lisäksi Maanmittauslaitokselle, mikäli ne puuttuvat peruskartalta ja täyttävät peruskarttalähteen kriteerit. Täysin tuhoutuneiden lähteiden poistamisesta on myös hyvä ilmoittaa. Metsäkeskukselle ilmoitetaan uusina löytyneet metsälain erityisen tärkeän elinympäristön kriteerit täyttävät lähteet, lähteiköt ja tihkupinnat.



Kuva 26. A) Tyypillinen pienehkö moreenimaan rinnelähte toukokuussa. Lähteen muokattu neliskanttinen muoto, lasku-uoma ja sammalet ovat selkeimmin havaittavissa, kun putkilokasvit eivät ole nousseet. Myös lähteen vedenpinta on korkeimmillaan. **B)** Lähde heinäkuussa. Kortteet ja saniaiset peittävät lasku-uoman. **C)** Lähde syyskuussa. Lähteen antoisuus on kokonaan ehtynyt. Selkeät vuodenaikaisvaihtelut ovat moreenilähteille tyypillisiä, mutta kohteella olevan lähdekasvillisuuden perusteella täydellinen kuivuminen ei ole tavanomaista kuvasarjan lähteelle. Kuivumisen syy ei selviä pelkän maastotarkastelun perusteella.

[dokumentointi ympäristöhallinnossa 1]

Inventointitiedot

SAKTI-järjestelmään kirjataan biotooppikuviotasoiset tiedot lähteikön eri osista. Laajan lähteikön avolähteet, tihkupinnat ja ylivuotouomat kuvioidaan erikseen. Pienemmillä lähteiköillä riittää yksi kuvio. Liitteessä 1 on esitetty SAKTI:ssa täytettävät kentät esimerkkisältöineen.

Kohteen nykytila dokumentoidaan toimenpide-ehdotuksineen kaikista kartoitetuista lähteistä, myös niistä, joilla ennallistamistarvetta ei todeta olevan tai joilla siihen ei muusta syystä ryhdytä.

Lähteiltä otetut kuvat tallennetaan niille soveltuihin kuvapankkeihin tai SAKTI:in.

Lähteikön valtalajit tallennetaan joko LajiGIS:iin tai Lajitietokeskuksen laji.fi-palveluun. Näistä jälkimmäinen onnistuu suoraan maastossa.

Miksi? SAKTI:ssa tieto on koko ympäristöhallinnon saatavilla, siitä voidaan tehdä hakuja ja sitä voidaan käyttää tehtyjen inventointien raportointiin. SAKTI:ssa biotooppikuviotiedot muodostavat pohjan ennallistamisen suunnittelulle. Jotta taas lajitieto saadaan hyödynnettäväksi mahdollisimman laajasti, tulee se tallentaa lajitietojärjestelmään.

3.3 Lähteikköjen muuttuneisuus ja muutoksen syyt

3.3.1 Muuttuneisuuden syyn tunnistaminen

Yksi ennallistamistarpeen arviointiin tähtäävän inventoinnin tärkeimmistä vaiheista on lähteikön tilan heikentymiseen vaikuttavien tekijöiden tunnistaminen sekä luonnontilaisten, muuttuneiden ja palautuneiden ominaispiirteiden erottaminen toisistaan. Muuttuneisuuden syyn tunnistamisessa paikkatietoaineistoilla ja suuri rooli.

Ihmisvaikutus on voinut muuttaa suoraan lähteikön rakennepiirteitä. Lähteikön rakenteellisia, eli morfologisia, piirteitä on voitu suoraan muokata, kuten kaivaa, perata tai ojittaa. Lähteikön rakennepiirteiden muokkaus on usein heikentänyt lähde-elinympäristöille tyypillistä pienialaista rakenteellista vaihtelevuutta ja vaihettumista. Rakennepiirteiden lisäksi tai niiden sijaan lähteikön vesitalous on voinut häiriintyä ja muuttua. Lähdeveteen voi esimerkiksi sekoittua ihmistoiminnan seurauksina pintavesiä, lähteen vedenpintaa on voitu laskea tai lähteen ylivuoto voi poistua lähteiköltä nopeammin. Ihmisvaikutus voi näkyä lähteiköllä myös lajistossa tapahtuneina muutoksina, mutta ihmistoiminnan jälkeen palautuneilla lähteikön osilla voi esiintyä edustavaakin lajistoa.



Kuva 27. Maa-ainesten otto, teiden rakentaminen ja hakkuut voivat vaikuttaa lähteiden tilaan laaja-alaisesti pohjavesimuodostuman alueella.

Ennallistamisnäkökulman kannalta on oleellista hahmottaa, vaikuttavatko lähteikön tilaan sellaiset ihmislähtöiset tekijät, joihin voidaan ennallistamisella vaikuttaa. Merkittävin ja inventointityössä näkyvin lähteiden ja lähteikköjen tilaa heikentävä tekijä on metsätalous, erityisesti ojitukset. Myös pellonraivauksen ja vedenoton jälkiä on edelleen havaittavissa useilla lähteiköillä. Näiden melko suoraan lähteen tilaan vaikuttavien tekijöiden lisäksi lähteikön muuttuneisuuteen ja erityisesti vesitalouteen voivat vaikuttaa merkittävästi lähteikön ympäristön tai koko pohjavesimuodostuman muutokset, kuten yhdyskuntatason pohjavedenotto, maanmuokkaustoimet, tiestö ja muu rakentaminen. Pohjaveden pilaantumisen tai vedenpinnan laskun syy voi olla kaukanakin itse lähteiköstä. Koko pohjavesialueen maankäyttöä tulee tarkastella mahdollisimman laajasti, jotta tällaisten kauempana tapahtuvien muutosten mahdollinen vaikutus voidaan ottaa huomioon. Kauempana tapahtuvan maankäytön suoria vaikutuksia lähteikköön voi olla vaikea todentaa, mikäli kohteelta ei ole seurantatietoja. Usein käy niin, että lähteikön voidaan tunnistaa muuttuneen tai heikentyneen, mutta muutoksen aiheuttava tekijä jää epäselväksi.

Tässä oppaassa käsitellään sellaista muuttuneisuutta, johon voidaan pääasiallisesti ennallistamisen kautta vaikuttaa. Seuraavissa luvuissa kuvaillaan tyypillisimpiä lähteiden ja lähteikköjen tilaa heikentäviä tekijöitä ja käsitellään niiden vaikutuksia ja ilmenemistä. Luvussa 5.

Ennallistamismenetelmät kerrotaan siitä, millaisilla ennallistamismenetelmillä ja toimenpiteillä näitä ongelmia ratkotaan. Tässä oppaassa ei käsitellä erikseen huurresammallahteita, lettoja, lähdekorpia, lähdelehtoja tai lähdelampia. Opas ei myöskään anna riittävää tietopohjaa lähteikköihin kytkeytyvien muiden maa- ja vesiluontotyyppien muuttuneisuuden tunnistamiseen tai ennallistamiseen. Tätä varten tarvittavat muut oppaat on listattu luvussa [1.4 Lähteiköt osana elinympäristökokonaisuuksia](#).

3.3.2 Metsätalous

Suuri osa lähteiköistä sijaitsee metsätalousmailla. Muuttuneisuuden arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota siihen, miten metsätalous on vaikuttanut lähteikön välittömään ympäristöön. Lähteikkö voi sijaita nykyisellään jopa keskellä avohakkuuaukeaa. Puustoisten elinympäristöjen lähteikköjen yksi ominaispiirre on erityisesti lähiympäristön puiden varjostuksen ansiosta syntynyt kostea ja vakaa pienilmasto (Tolonen ym. 2019). Hakkuut vaikuttavat merkittävästi lähteikköjen pienilmastoon varjostuksen muutosten kautta. Tällä on todennäköisesti heikentäviä vaikutuksia lähdelajistoon sekä lähteikön välittömän lähiympäristön kasvillisuuteen, vaikka valaistusolosuhteiden muutosten vaikutuksia ei olekaan etenkään Suomessa tutkittu. Lisäksi lähteikön puuston poisto ja puulajiston havupuuvaltaistuminen vaikuttavat heikentävästi lähteikölle päätyvän eloperäisen lehtikarikkeen määrään ja lahopuun syntymiseen.

Mikäli lähteikköjä ei puunkorjuun yhteydessä havaita, voidaan metsäkoneilla ajaa niiden yli (Britschgi ym. 2021) tai ne voivat jäädä metsän uudistamisen yhteydessä tehtävän maanmuokkauksen jalkoihin. Tihkupinnoille syntyy herkästi ajouria, joihin lähdevesi alkaa kerääntyä tai purkautua heikentäen näin lähteikön luontaista lähdevaikutteista pinta-alaa. Pohjaveden muodostumisalueen hakkuut voivat toisaalta puuston haihdutuksen vähentyessä nostaa äkillisesti ja väliaikaisesti pohjaveden pintaa ja lisätä lähteiden purkautumista (Britschgi ym. 2021). Lisäksi joissain tutkimuksissa on havaittu pohjaveden lämpötilan nousua, mikä johtunee hakkuissa paljastuneen maanpinnan lämpenemisestä. Pohjaveden lämpötilan nousu on haitallista lähdelajistolle (Jyväsjärvi ym. 2015).

Soiden kuivatukseen tähtäävää ojitusta käsitellään erikseen luvussa [3.3.3 Ojitus](#), mutta niin turve- kuin kangasmaidenkin metsän uudistusvaiheen maanmuokkaustoimet on syytä huomioida. Näitä ovat kohoumia tuottavat menetelmät, kuten laikku-, oja- ja naveromätästys sekä maanpintaa paljastavat menetelmät, kuten äestys. Mätästystekniikoista erityisesti turvemaidella käytettävästä ojitusmätästyksestä syntyvät matalahkot ja kapeat, mutta tiheät ojat voivat laskea pohjavedenpintaa näkyvästi lähteikköjen läheisyydessä. Kyseiset lähialueiden toimenpiteet voivat vaikuttaa sellaisiin lähteisiin, joille on jätetty puustoinen ja käsittelemätön suojakaista. Lisäksi voimakas maanmuokkaus tuhoaa maastosta vanhoja jo mahdollisesti aikaisemmin muuttuneita lähteikköjen rakenteellisia ominaispiirteitä, kuten ojituksen vuoksi kuivaksi jääneitä lähdepuroja ja –altaita, sekä mutkistaa

ennallistamisen tavoitteita, mikäli lähdevettä olisi syytä ohjata sellaisille sarkaväleille, joita on käsitelty rajusti.



Kuva 28. Lähteelle ja sen lasku-uomalle jätetyt suojavyöhykkeet. Ojaksi kaivetun lasku-uoman suojavyöhyke on leveydeltään hyvin kapea, vain pari metriä.



Kuva 29. Hakkuiden yhteydessä syntyvät ajourat ja metsän uudistusvaiheen maanmuokkaustoimet voivat muuttaa merkittävästi lähteikköjen rakennepiirteitä ja pienilmastoa.

Metsätaloustoimien osalta kiinnitetään huomiota puuston ikään, ikäjakaumaan, lahopuun määrään ja puulajeihin, sekä lähteikölle mahdollisesti säästettyjen suojavyöhykkeiden riittävyteen. Onko lähteikkö huomioitu hakkuissa? Onko puusto luonnontilaista ja onko lähteiköllä myös lahopuuta? Avohakatuilla kohteilla tarkastellaan lähteikön rakennepiirteitä: onko lähteikkö säilynyt hakkuista huolimatta rakenteellisesti luonnontilaisena, vai onko se muuttunut? Miten ja missä metsän uudistusvaiheen maanmuokkaustoimet näkyvät ja millainen vaikutus niillä on lähteikköön? Puustoon kohdistuvien metsätaloustoimien aiheuttamien muutosten ennallistamista käsitellään luvuissa 5.5.1 Valaistusolosuhteiden, puuston ja pienilmaston palauttaminen sekä 5.5.2 Lahopuun ja puuaineksen lisääminen.

Avohakatut lähteiköt eivät yleensä ole kannattavia ennallistamiskohteita, mikäli niissä on tapahtunut tuoreiden hakkuiden ja maanmuokkauksen kautta erittäin rajuja muutoksia. Myös kohteiden tulevaisuuden turvaaminen lakien ja suojeleuhjelmien kautta voi olla haastavaa, mikäli kohteelta puuttuu tyystin puusto.



Kuva 30. Rinteessä oleva lähdenoro on avohakattu kauttaaltaan. Noron kasvillisuus on tuhoutunut täysin lukuun ottamatta vähäisiä jäljelle jääneitä lähdesammalkasvustoja. Noron ympäristössä on tehty rajuja maanmuokkaustoimia. Myös vesitalous ja vedenlaatu on heikentynyt.

[tietolaatikko 4]

Hakkuiden vaikutukset pohjaveteen

Varsinkin päätehakuissa erityisesti puuston kautta tapahtuvan haihdunnan vähentyminen muuttaa pohjavesialueen hydrologiaa (Ala-aho ym. 2015) ja lisää pohjaveden muodostumista (Kubin ym. 2017) tutkimuksen mukaan 24 %. Tämä voi näkyä myös pohjavesialueen lähteikköjen vedenpinnan jopa huomattavana nousuna.

Rusasen ym. (2004) lajittuneen maan sekä Mannerkosken ym. (2005) moreenimaan pohjavesialueiden tutkimuksissa on havaittu pohjaveden nitraatti-typipitoisuuksien nousua hakkuiden jälkeen. Myös peltojen lannoitus nostaa pohjaveden nitraattipitoisuuksia (mm. Huttunen & Rönkä 1994). Lähteiden bakteeriyhteisöjen monimuotoisuus heikentyy jo alhaisissa nitraattipitoisuuksissa (Lehosmaa ym. 2021) ja bakteeriyhteisöissä tapahtuvat muutokset voivat heikentää lähteiden vedenlaatua. Samoin päällyslevästön perustuotanto alenee nitraattipitoisuuden kohotessa (Lehosmaa ym. 2018).

Hakuut voivat joidenkin tutkimusten mukaan nostaa pohjaveden lämpötilaa (Britschgi ym. 2021). Lähderiippuvaisille lajeille jo yhden asteen lämpötilan nousu voi olla kohtalokas (Jyväsjärvi ym. 2015).

Metsänuudistukseen liittyvät maanmuokkaustoimet voivat lisätä pohjaveden ravinnepitoisuuksia ja aiheuttaa kiintoaineen kulkeutumista lähteisiin (Britschgi ym. 2021).

→ Britschgi, R., Piirainen, S., Joensuu, S. ym. (2021) **Metsätalouden pohjavesivaikutukset: MEPO-hankkeen loppuraportti 2021**. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:4.

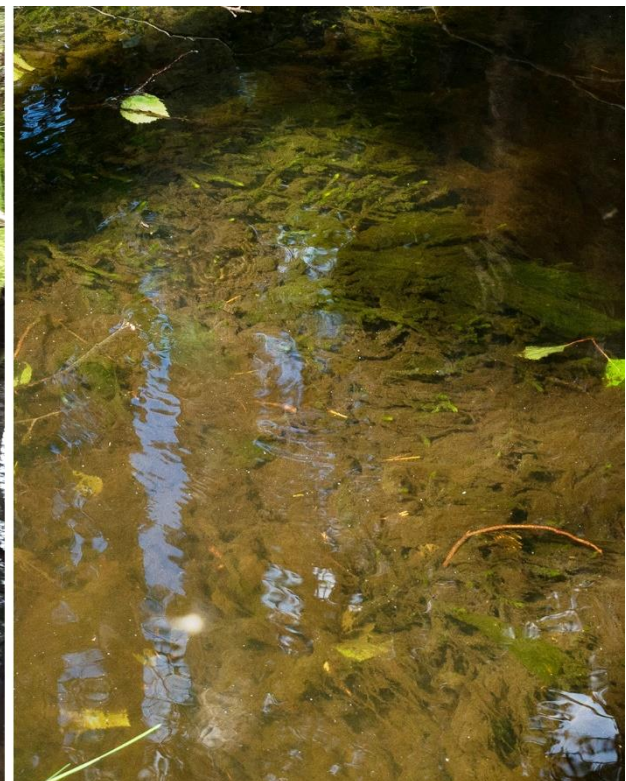
3.3.3 Ojitus

1970-luvulla huipussaan ollut metsien ja soiden ojitus on osoittautunut erittäin haitalliseksi lähteiden ja lähteikköjen ilalle. Vaikka antoisasti purkautuvilla lähteiköillä on ainakin joissain tapauksissa taipumusta palautua ojituksen jäljiltä luonnontilaisen kaltaiseksi, on selvää, että useiden lähteikköjen tilaa heikentävät edelleen vuosikymmeniä sitten kaivetut ja monin paikoin edelleen ylläpidetyt ojitukset. Metsätalouteen linkittyvä ojitus onkin yksi pohjaveden ja sitä kautta lähteikköjen tilaa eniten heikentävistä tekijöistä (Lammi ym. 2018a, Britschgi ym. 2021).

Metsätalouden edun nimissä on pyritty soiden kuivaamisen lisäksi kuivattamaan suoraan myös lähteiköt. Allikkolähteistä kaivetut ojat laskevat lähdealtaiden vedenpintaa, jolloin lähteet ovat voineet menettää niille ominaisia allikkojen reunahetteikköjä ja lähteikköjen koko on saattanut supistua. Allikkolähteisiin johtavat ojat taas tuovat tyypillisesti humuspitoista ja liian lämmintä pintavettä suoraan lähdealtaaseen, mikä muuttaa muutoin pohjaveden ansiosta tasaisena pysyviä lämpötilaoloja ja lisää ravinnekuormitusta. Läpiojitettujen lähteikköjen tapauksessa koko ylemmästä ojaverkostosta virtaavan pintaveden läpivirtaus voi heikentää merkittävästi lähteikköjen vedenlaatua ja nostaa lähdeveden lämpötilaa. Ojituksen puhkomat lähteiköt ovat saattaneet muuttua suoriksi ojaränneiksi, eikä alkuperäisistä lähderakenteista löydy välttämättä enää merkkiäkään.



Kuva 31. Lähdeallikkoon johtava oja tuo lähteeseen lämpimämpää pintavettä ja ojaverkostossa liikkuvaa kiintoainesta sekä humusta, mikä on heikentänyt lähteikön vesitaloutta ja vedenlaatua.

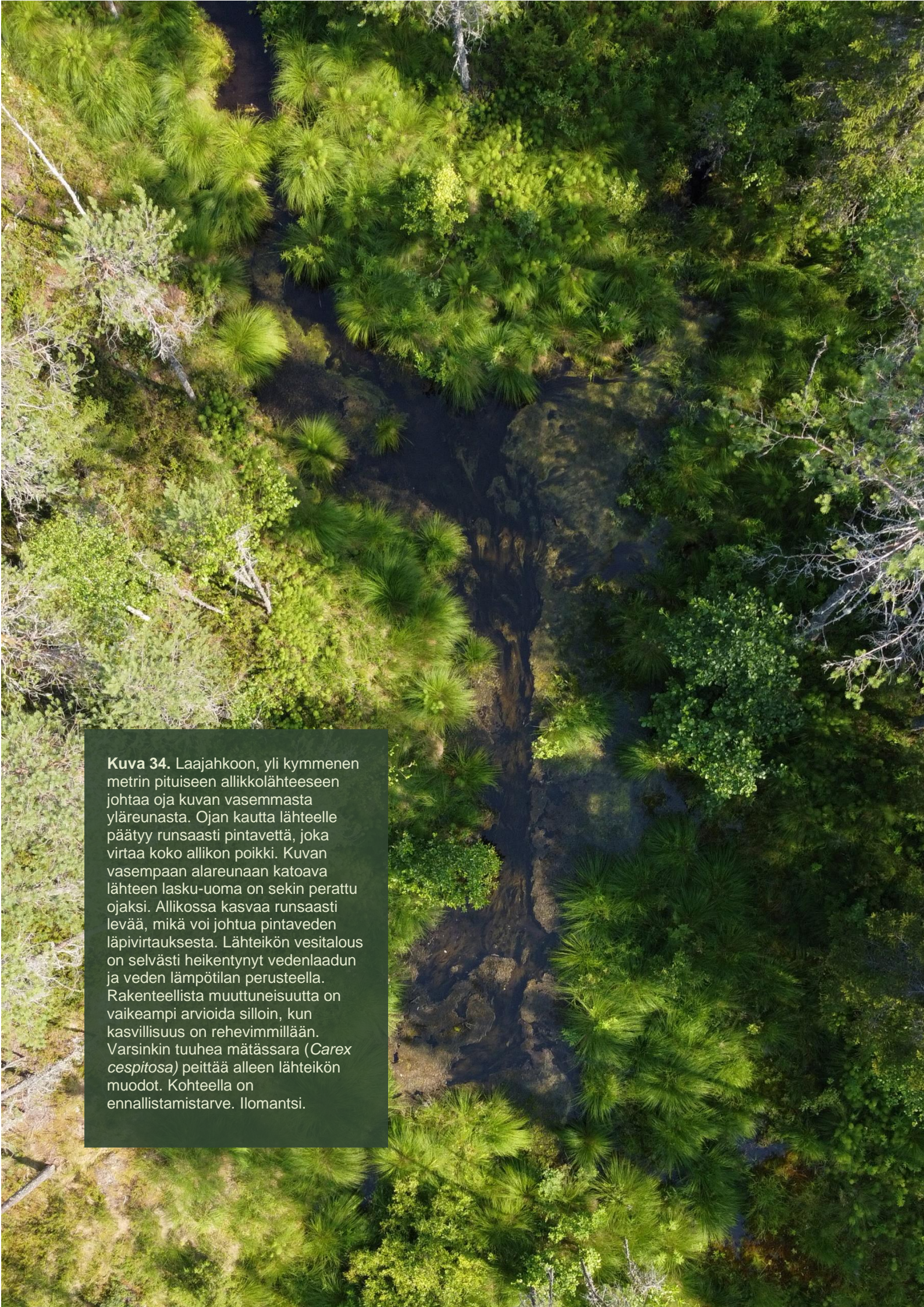


Kuva 32. Lähteiköille johtavista ojista virtaava orgaaninen aines, kuten kuvan tapauksessa humus, voi heikentää merkittävästi lähteikön vedenlaatua. Isonäkingsammalet ovat peittyneet humukseen ja levään.

Tihkupintaisia ja hetteikköisiä lähteikköjä on voitu ojittaa erittäin tiheästi, jotta hetteikön vedet on saatu johdettua pois mahdollisimman tehokkaasti. Tämän voi toisinaan havaita jo paikkatietoaineistojen perusteella. Tihkupinnat ja lähdehetteiköt ovat voineet kärsiä todella paljon ojituksen vaikutuksista ja on tyypillistä, että pohjavesi nykyisellään purkautuu mahdollisesti hyvin laaja-alaisesti lähinnä ojien pohjille. Toisaalta esimerkiksi harjujen ja turvemaan taitekohtia myötäilevät pitkät ja kapeat tihkupinnat on voitu ojittaa ja kuivattaa vain yhdellä harjunsuuntaisella ojalla. Alkuperäisen luonnontilan selvittäminen voi olla monin paikoin tyystin mahdotonta, mikäli ojitus on muuttanut ja tuhonnut rajusti lähteikön luontaisia rakennepiirteitä ja heikentänyt merkittävästi pohjaveden purkautumista sen alkuperäisistä purkauspaikoista.



Kuva 33. Läpiojitettu tihkupintalähteikkö. Ojan oikeanpuoleisessa loivassa rinteessä esiintyy pienialaisia kasvustoja hetehiirensammalta, purolähdesammalta ja kiiltolehväsammalta, mutta kaikkienensa lähdevaikutteinen pinta-ala on supistunut. Pohjavettä purkautuu edelleen tihkupinnoille, mutta tihkupintojen yleisilme on hyvin kuiva. Ojan vuoksi lähdeveden poistuma lähteikköpinnoilta on nopeaa. Ojassa virtaa lähteikön kaukaisemmista osista peräisin oleva rautapitoinen vesi, mikä näkyy veden värin lisäksi myös ojan reunoilla luhtaisuutta ilmentävän lajiston kautta.

An aerial photograph showing a narrow stream flowing through a forest. The stream is dark and appears to be surrounded by large, dark rocks. The surrounding vegetation is dense and green, with many trees and shrubs. The stream flows from the top left towards the bottom right of the frame.

Kuva 34. Laajahkoon, yli kymmenen metrin pituiseen allikkolähteeseen johtaa oja kuvan vasemmasta yläreunasta. Ojan kautta lähteelle päätyy runsaasti pintavettä, joka virtaa koko allikon poikki. Kuvan vasempaan alareunaan katoava lähteen lasku-uoma on sek in perattu ojaksi. Allikossa kasvaa runsaasti levää, mikä voi johtua pintaveden läpivirtauksesta. Lähteikön vesitalous on selvästi heikentynyt vedenlaadun ja veden lämpötilan perusteella. Rakenteellista muuttuneisuutta on vaikeampi arvioida silloin, kun kasvillisuus on rehevimmillään. Varsinkin tuuhea mätässara (*Carex cespitosa*) peittää alleen lähteikön muodot. Kohteella on ennallistamistarve. Ilomantsi.



Kuva 35. Taka-alan allikkolähde yhdistyy etualalla kulkevaan ojaan laskuojan kautta. Ojanvarsien turvemassat ovat pitkälle lahonneita ja ojan seinämien tyvelle on syöplynyt syvät onkalot. Lähdevaikutteisuus ei ilmene kasvillisuudessa ja kokonaisuus on rakenteellisesti hyvin muuttunut. Kohteella on ennallistamistarve.

Läpiojitettujen ja suoraan ojaverkostoihin yhdistyvien lähteikköjen osalta selvitetään, mitä rakenteellisia ja vesitaloudellisia ominaisuuksia ojitus on heikentänyt, muuttanut tai tuhonnut. Onko lähteiköllä tunnistettavissa alkuperäisiä rakennepiirteitä? Miten ojitus on vaikuttanut lähteikön vesitalouteen? Miten muutos näkyy lähdevaikutteisessa pinta-alassa? Läpiojitettujen lähteikköjen ennallistamista käsitellään luvussa 5.1.1 Läpiojitetun lähteikön toimenpiteet.

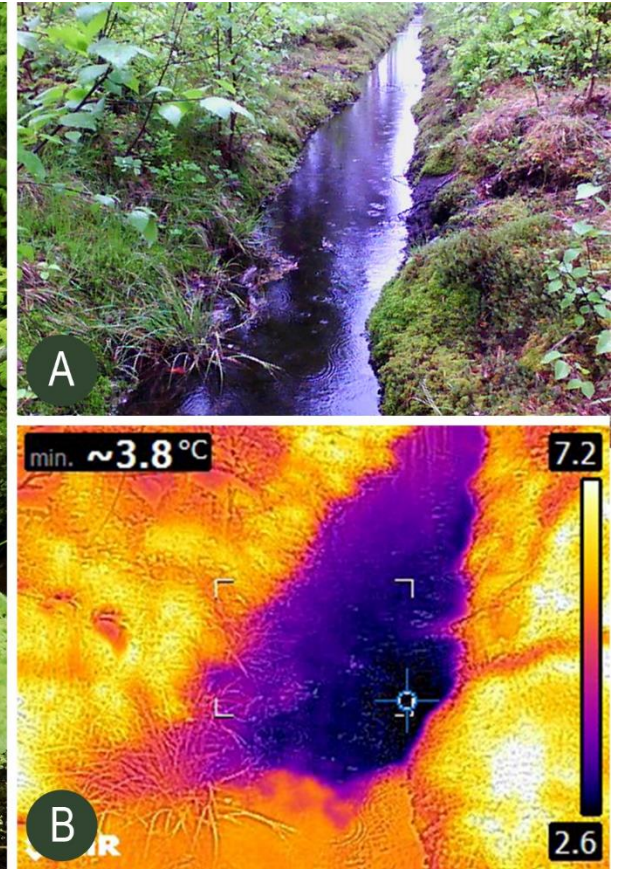
Ojituksen vuoksi on syntynyt myös uusia pohjaveden purkauspisteitä. Uusia purkauspisteitä syntyy etenkin silloin, kun ojituksen yhteydessä on kaivettu niin syväälle, että turvekerroksen alla oleva kivennäismaa ja pohjavedenpinta on tullut vastaan. Kivennäismaa ja pohjavesi voi esimerkiksi harjujen reunasoilla ja voimakkaasti lähteisillä, ohutturpeisilla soilla olla hyvin lähellä maanpintaa. Kivennäismaahan ja hiekkaan asti kaivetut, sekä etenkin pohjavesivaikutteiset ojat, syöpyvät hyvin herkästi, eivätkä ojien varsilla olevat penkkamaat välttämättä riitä ojien täyttöön (Aapala ym. 2013, Ojitettujen soiden ennallistamisopas: luku 8.6 Hiekkamaiden soiden ennallistamisen erityispiirteitä, Rehell.). Toisaalta pohjavesi voi päästä suotautumaan myös turvekerroksen läpi turvepohjaisissa ojissa, jolloin purkautumista voi olla vaikeampaa havaita. Ojaverkoston purkautuva pohjavesi voi alentaa pohjaveden pintaa laajalla alueella (Kupiainen 2010, Ala-aho 2014) ja vaikuttaa heikentävästi saman pohjavesimuodostuman lähteikköjen tilaan

huomattavien etäisyyksien päässä, jolloin pelkät ojittamattomat suojavaohyökkeet eivät riitä turvaamaan lähteikköjen antoisuutta (Ala-aho ym. 2013). Laskenut pohjavedenpinnan taso ja heikentynyt antoisuus näkyvät alentuneena vedenpinnan tasona allikkolähteissä, tihkupintojen kuivahtamisena ja lähdevaikutteisten pinta-alojen supistumisena. Heikentymisen laajuutta voi olla usein vaikeaa hahmottaa.

On tärkeää kartoittaa koko lähteikköä ympäröivä tai lähteikköön kytkeytyvä ojaverkosto ja sen eri osissa ilmenevä lähteisyys. Purkautuuko pohjavesi edelleen pääosin alkuperäiseltä lähteiköltä, vai onko ojittaminen aiheuttanut purkautumisen hajaantumista? Onko alkuperäisillä lähteikön osilla ylipäättään havaittavissa pohjavesiyhteyttä? Lähteikköjen ympäristössä olevat ojat kuivattavat niin ympäröivää suota kuin lähteikköjäkin. Ojiin syntyneet pohjaveden purkauspisteet voidaan tunnistaa silmämääräisesti, kasvillisuuden perusteella tai veden lämpötilan kautta. Vain näistä keinoista viimeinen antaa asiasta täyden varmuuden. Laajemmassa mittakaavassa tarkastellaan lähteikköihin ja ojituksiin yhdistyviä muita luontotyyppisiä sekä niiden muuttuneisuutta, jotta kokonaisuus voidaan ennallistaa kaikki luontotyypit huomioon ottaen. Lähteikköjen ympäristön ojitusten ja ojien purkauspisteiden ennallistamista käsitellään luvuissa 5.1.2 Ojien pohjavesipurkaumat ja 5.1.4 Lähteikön ympäristön ojitukset.



Kuva 36. Hiekkaan asti kaivettuun ojaan syntynyt selvästi havaittava pohjaveden purkauspiste. Ojassa on monipuolista kasvillisuutta, mikä vaatii huolellista selvittämistä ennallistamisen suunnittelun yhteydessä. Lähiympäristössä ilmenevä lähdevaikutteisuus ei vaikuta heikentyneen ojan purkauspisteen vuoksi, mutta oja kuivattaa ympäröivää lehtokorpea.



Kuva 37. A) Rännimäinen turvepohjainen oja. **B)** Lämpökamera paljastaa ojaan turpeen läpi purkautuvan 3.8 asteisen pohjaveden. Ojan kasvillisuus ei poikkea ympäristön kasvillisuudesta.



Kuva 38. A) Maastossa selkeästi havaittavia lähteikön rakennepiirteitä. Rakenteellisesti kuvan allikkolähde on luonnontilainen, mutta lähteen antoisuus on tyrehtynyt kokonaan. Allikon pohjalla olevat kuivahtaneet sammalkasvustot paljastavat, että kyse ei ole normaalista vuodenaikaisvaihtelusta.



B) Kuivuneen lähteikön ympäristössä on tehty kunnostusojituksia. Ojat on kaivettu kauttaaltaan lähellä maanpintaa olevaan silttikerrokseen asti. Kunnostusojituksen yhteydessä syntyneet pohjaveden purkauspisteet voivat selittää varsinaisten lähteiden antoisuuden heikentymistä. Ilman lämpökameraa asian todentaminen jää kuitenkin epävarmaksi.



Kuva 39. Lähteikkökompleksi on säilynyt rakenteellisesti täysin luonnontilaisena, mutta sen vesitalous ja tätä kautta lähdevaikutteinen pinta-ala on heikentynyt rajusti ojituksen vuoksi.

A) Alueelta löytyy useita vanhoja lähdeallikkojen ja -norojen painaumia, jotka ovat täysin kuivuneita, eikä niissä ole enää pohjavesiyhteyttä.

B) Osa vanhoista lähdeallikoista on nykyisin täysin pintavesivaikutteisia.

C) Edelleen pohjavesivaikutteistenkin lähdeallikoiden vesitalous on heikentynyt, sillä niiden antoisuus on hyvin vähäistä ja lähdeveden pinta on matalalla. Kasvillisuus ei ilmennä lähdevaikutteisuuutta. On todennäköistä, että lähdelajisto on täysin tuhoutunut antoisuuden heikentymisen ja häviämisen vuoksi.

D) Läheiseen ojaan purkautuu pohjavettä ja ojassa kasvaa purosuikerosammalta. Alkuperäisen lähteikön antoisuus on hyvin todennäköisesti kärsinyt ja muuttunut ojaan purkautuvan pohjaveden vuoksi. Ojien kuivattavan vaikutuksen sekä pohjavedenpinnan yleisen laskun takia myös korven tila on heikentynyt. Lähteiköllä ja sitä ympärivällä korvella on ennallistamistarve. Lähteikkökokonaisuuteen voi kuulua heikentyneitä ja romahtaneita lähdevaikutteisia piilopuroja.

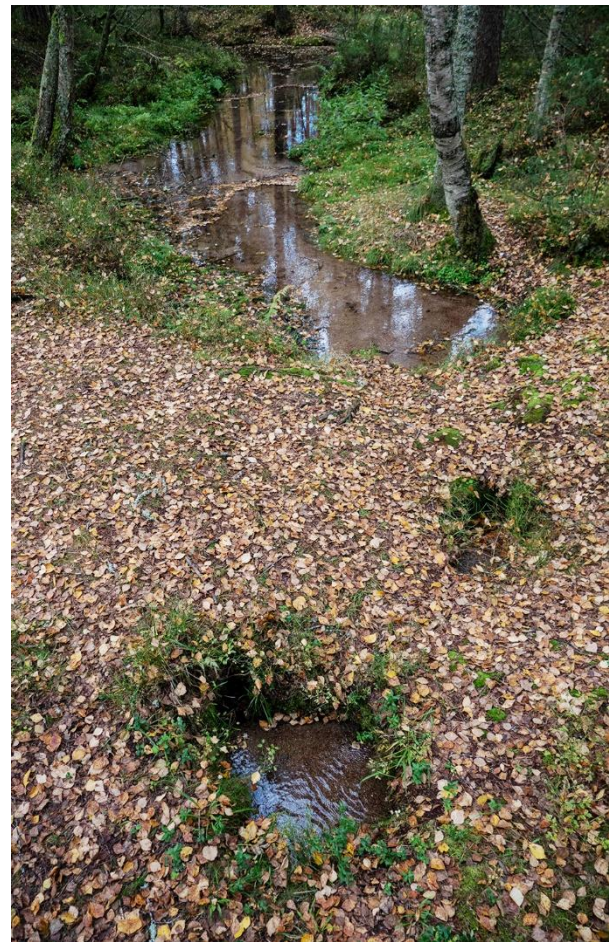
Turvemaalla esiintyy yleisesti piilopuroja, eli turvemaille ja kivikkoihin syntyneitä puroja, jotka kulkevat osittain tai kokonaan maan sisällä. Onkaloissa voi virrata niin pinta- kuin pohjavettä. Erityisesti turvemaiden voimakkaasti lähteisillä alueilla erillisiltä ja yksittäisiltä vaikuttavat lähdealtaat ja puronpätkäät voivat todellisuudessa olla turpeen sisällä mutkittlevien onkaloiden ja turpeensisäisten piilopurojen kautta yhteydessä toisiinsa. Tällaisen lähteikkökompleksin kaikki allikkolähteet ja muut lähdetyypit eivät ole ns. omavaraisia pohjavettä purkavia lähteitä, vaan ne saavat lähdevetensä piilopurojen kautta jostain muualta purkautuvasta lähteestä. Nämä lähteikkökompleksit voivat yhdistyä piilopurojen kautta ojituksiin, jolloin lähteikköjen nykyinen vesitalous on ojista riippuvainen. Ennallistamisella ja ojien täyttämällä voi olla odottamattomia seurauksia joko lähteiden pohjavedenpinnan runsaan nousun ja ylivuodon tai kuivumisen sekä pintavedellä korvautumisen kautta, kun nämä piilopuroissa kulkevat lähdevesien reitit tukitaan ojien täytön yhteydessä.

Maastossa ojiin yhtyvät piilopurot voidaan toisinaan tunnistaa ojaan pistemäisesti sivulta virtaavasta vedestä tai päinvastoin ojasta piilopuroon johtavasta virtauksesta, vedenpinnan läpi havaittavista onkaloista sekä veden kirkkaus- ja lämpötilaeroista. Niin ikään ojissa ja puroissa virtaavan veden katoaminen yhtäällä maan sisään ja ilmestyminen toisaalla maanpinnalle on selkeä merkki piilopurojen läsnäolosta. (Sakari Rehell ja Pekka Vesterinen, kirjallinen tiedonanto 2021)

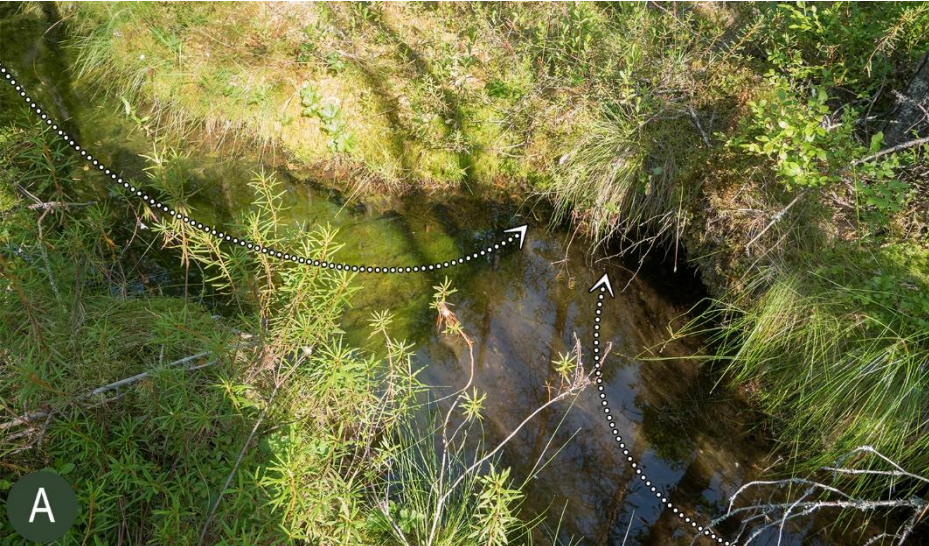
Myös lähdekasvillisuuden tunteminen on keskiössä, sillä piilopurojen reiteillä voi ilmetä kasvillisuuseroja. Tosin pitkään turpeen alla mutkittlevan lähdeveden happipitoisuus vähenee (Kivinen 1930, Sakari Rehell & Pekka Vesterinen, kirjallinen tiedonanto 2021). Vähähappinen ja hiilidioksidilla kyllästynyt lähdevesi ei välttämättä maanpinnalle purkautuessaan mahdollista otollisia olosuhteita varsinaiselle lähdelajistolle (Sakari Rehell & Pekka Vesterinen, kirjallinen tiedonanto 2021), joten pelkkä kasvillisuuden tarkastelu ei anna asiasta täyttä varmuutta.

Piilopurojen kautta ojiin yhdistyvien lähteikköjen ennallistamista käsitellään luvussa 5.1.3 Ojat ja lähteikön piilopurot.

Lisäksi selvitetään mahdollisesti ojituksen kuivattamien tai perattujen uomien olemassaolo ja reitit, luku 3.3.4 Lähdepurojen ja -norojen perkaus.



Kuva 41. Vielä 1800-luvun lopulla nimensä mukaisesti yskän parantamiseen käytetty Yskänlähde alkaa piilopurona. Lähdevesi virtaa saumaharjun hiekan ja ohuen turvekerroksen välissä ja näyttäytyy pienissä onkaloissa, kunnes aukeaa varsinaiseksi lähdepuroksi. Onkaloiden kirkkaan lähdeveden virtaus on helppo havaita.



Kuva 42. A) Kirkas lähdevesi virtaa ojan kummastakin suunnasta kohti kuvassa näkyvää ojanreunan leventymää, jossa virtaukset törmäävät ja vesi ohjautuu turpeen alle. Virtaussuunnan erottaa silmämääräisesti siitä, että ojassa kasvavat levät ovat taipuneet kohti piilopuron suuaukkoa. Virtaussuunnat on merkitty kuvaan valkoisilla pisteiviivoilla. **B)** Ojasta alkunsa saava piilopuro alkaa tullemaan noin parinkymmenen metrin päässä pintaan pieninä virtaavina onkaloina, joissa kasvaa hetealvesammalta. Piilopuro aukeaa lopulta toiselle lähteikölle, jonka luonnontila heikkenisi, mikäli oja täytettäisiin ja lähdeveden tulo piilopuron kautta lakkaisi.



Kuva 43. A) Isovarpurämeellä on useita lähdevaikutteisia allikoita. Allikoissa kasvaa harvakseltaan hetealvesammalta ja hetesirppisammalta, mutta osa altaista on täysin kasvittomia. Allikoiden virtaussuuntien tarkastelu paljastaa veden virtaavan turpeen alitse allikosta toiseen viereisen harjun suunnasta kohti suon keskiosia. **B)** Luonnontilaisten allikoiden lähdevesi johtaa lopulta piilopuron kautta ojaan, minkä jälkeen lähteisyyttä ei esiinny enää muualla. Etualalla ojassa kasvaa hetesirppisammalta ja lajiston perusteella pääteltävä lähdevaikutteisuus hiipuu nopeasti etäämmällä ojassa. Monimutkaisemmilla piilopurokokonaisuuksilla lämpökamera voi auttaa pohjaveden todellisten purkauspaikkojen sekä myös virtaussuuntien selvittämisessä. Allikoiden ja ojien lähdevesi on sitä lämpimämpää, mitä kauemmas varsinaisilta purkauspaikoilta liikutaan. Mikäli oja täytettäisiin ilman piilopurojen huomioimista, nousisi lähdeveden pinta ylemmissä allikoissa, kun ylivuodon reitti ojaan tukkeutuisi.



A

Kuva 44. A) Vasemman laidan lähteiköltä johtaa umpeutuneen ja vaatimattoman oloinen oja läheiseen lampeen poikittaissuuntaisesti kuvan keskivaiheilla. Lammissa on selkeä ja varsin vuolaasti lampeen virtaava kurouma, joka saa alkunsa umpeutuneesta ojasta. Kuvan B kuvauspaikka on merkitty oranssilla pallolla.

B) Ojan ja lammen kurouman yhtymäkohta veden alta ojaa kohti kuvattuna. Ojan pintapuolinen osa on matala ja vähävetinen, kun taas ojanpohjalla ammottaa erillinen onkalo, josta suurin osa lähteiköltä tulevasta lähdevedestä virtaa lampeen. Lähteiköltä kaivettu oja on kymmenien vuosien saatossa umpeutunut suoraviivaiseksi piilopuroksi. Kohteella on ennallistamistarve, mutta ennallistamisen tavoitteen määrittely ei ole helppoa tai yksiselitteistä.



B

Lisää aiheesta:

- Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) 2013. **Ojitettujen soiden ennallistamisopas**. Metsähallitus. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188.

3.3.4 Lähdepurojen ja -norojen perkaus

Purolähteiden ja lähteikköjen lasku-uomien erilaiset virtauspaikat sekä avovetisten, hetteikköisten ja piilossa maan alla mutkittelevien uomaosuuksien mosaiikki tekevät lähteiköstä rakenteellisesti monipuolisen habitaatin. Antoisuudeltaan varsin pienetkin lähdenorot ja -purot voivat olla kokonaiskuvassa hyvin edustavia. Ojitusten tai lähteen vedenottokäytön yhteydessä on usein perattu lähteestä alkunsa saava puro tai noro ojaksi, mikä on merkittävästi heikentänyt lähteikön tilaa ja mikrohabitaattien vaihtelua.



Kuva 45. Saukonpuro saa alkunsa kuvan oikeasta ylänurkasta purkautuvasta lähteestä. Virtaus vaihtelee pienialaisesti mutkittelevista pikku koskista leveeneviin suvantopaikkoihin ja syvänteisiin. Kasvillisuus on mukautunut, ja osaltaan myös antanut oman lisänsä, mikrohabitaattien vaihtelevuuteen. Keitele.



Kuva 46. Kivet ja lahoppu vaikuttavat merkittävästi uoman rakenteelliseen vaihteluun. Pieni pudotus on syntynyt uomaan poikittain kaatuneen ja sittemmin sammaloituneen puunrunnon vaikutuksesta.

Virtaavissa olosuhteissa lähdesammalten lajirikkaus on suurinta hitaassa virtauksessa (Raatikainen 1989). Ojaksi perkaaminen hävittää lähdepurosta sen luontaisen rakenteellisen vaihtelevuuden eli mutkat, syvyysvaihtelut, kivet ja lahoppuut. Perkaaminen myös syventää uomaa. Rakenteellisesti yksipuolisessa eli rännimäisessä, suorassa ja esteettömässä ojassa vesi virtaa mutkittelevaa uomaa nopeammin, mikä voi olla yksi lajistoa heikentävä tekijä peratuissa lähdeuomissa. Suoristettu ja perattu uoma on monotoninen elinympäristö, joka voi luoda heikot edellytykset monimuotoisen lajiston ja eliöyhteisön kehittymiselle. Toisinaan peratut lähdepurot voivat palautua ainakin paikoittain ajan kanssa. Luonnontilaisen kaltaiseksi palautuneet osuudet tulee ottaa huomioon ennallistamisessa. Todennäköisesti sellaisilla peratuilla uoman osuuksilla on enemmän taipumusta palautua, joihin on esimerkiksi puurydön ansiosta syntynyt enemmän vaihtelua ja paremmat edellytykset kasvillisuuden kiinnittymiselle ja vakiintumiselle. Ympäröivä maankäyttö vaikuttaa herkästi siihen, pääseekö ojaan kaatumaan tai tippumaan lahoppuuta perkaamisten välissä. Ojaksi kaivaminen kuivattaa myös ympäröivää suota ja lisää pintaveden osuutta uomassa. Laajamittaisesti ojitetuilla alueilla uomaan on todennäköisesti yhdistetty muitakin ojia, jotka voivat entisestään tuoda pintavettä ja ravinnekuormaa perattuun uomaan. Myös kiintoaineen kertyminen perattuun ja jo valmiiksi mikrohabitaateiltaan yksipuolistuneeseen uomaan on ongelma, katso [tietolaatikko 5 Lähteikköjen sedimentaatio](#).



Kuva 47. Virtaamaltaan vaatimattoman, mutta antoisuudeltaan tasaisen lähdenoron hetepinnan edustavaa lähdelajistoa; harsosammal ja lettohiirensammal.



Kuva 48. Varsinaisen pohjavesiriippuvaisen lajiston puuttuessaakin luonnontilaiset purolähteet voivat olla selvästi ympäristöstään erottuvia ja reheviä elinympäristöjä. Kuvan etualalla kasviton tihkupintalähde.



Kuva 49. Suolla mutkitteluva purolähde. Polveilevien purolähteiden ja lähdeveden vaikutus voi olla merkittävä suon vesitaloudelle ja kasvillisuudelle.

Perattujen lasku-uomien inventoinnissa kiinnitetään huomiota uoman muuttuneisuuden voimakkuuteen ja palautuneisuuteen niin rakennepiirteiden kuin virtaaman osalta. Ennen ennallistamissuunnittelun tarkentumista selvitetään, esiintyykö peratussa uomassa huomioon otettavaa lajistoa, mitä voivat kasvien ja selkärangattomien lisäksi olla myös kalat. Laajemmassa mittakaavassa on tärkeää tarkastella uomaan kytkeytyvän ojaverkoston muodostavaa kokonaisuutta sekä uoman suojavaöhykkeitä ja suojavaöhykkeiden luontotyyppien muuttuneisuutta. Perattujen uomien ennallistamista käsitellään luvuissa 5.2.1 Peratun ja suoristetun uoman monimuotoistaminen sekä 5.2.3 Ojitetun lähdeuoman uudelleenohjaus.



Kuva 50. Syväksi kivennäismaahan asti ulottuvaksi ojaksi perattu lähdepuro. Uoman perkaamisesta on kulunut useita kymmeniä vuosia, mutta se on edelleen rakenteellisesti erittäin monotoninen. Suorassa uomassa nopeasti virtaava lähdevesi vie herkästi mennessään uomaa satunnaisesti päätyvät puunkappaleet, kuten myös sinne tarkoituksellisesti asetettavat suisteetkin.



Kuva 51. Kahden eri lähteen laskupurot on perattu toisiinsa yhdistyviksi ojiksi. Ojien vettä ei arvaisi lähdevaikutteisiksi tai uomia alkuperäisiksi lähdepuroiksi, ellei uomia seuraa niiden alkulähteille asti. Pintaveden osuus ojissa on merkittävä ja myös ympäröivän korven tila on heikentynyt. Kohteella on ennallistamistarve.



Kuva 52. Ojaksi perattuja ja edelleen tilaltaan heikentyneitä uomia saatetaan käsitellä metsätaloustoimien yhteydessä ojien tapaan. Kuvan ojaksi peratulle lähdepurolle ei ole säästetty avohakkuiden yhteydessä suojavyöhykettä. Uomaan on myös kaivettu johtamaan alueen muita ojia. Kuvan vasemman laidan metsän suojaan säästetty lähdepuro-osuus kuvassa 55.

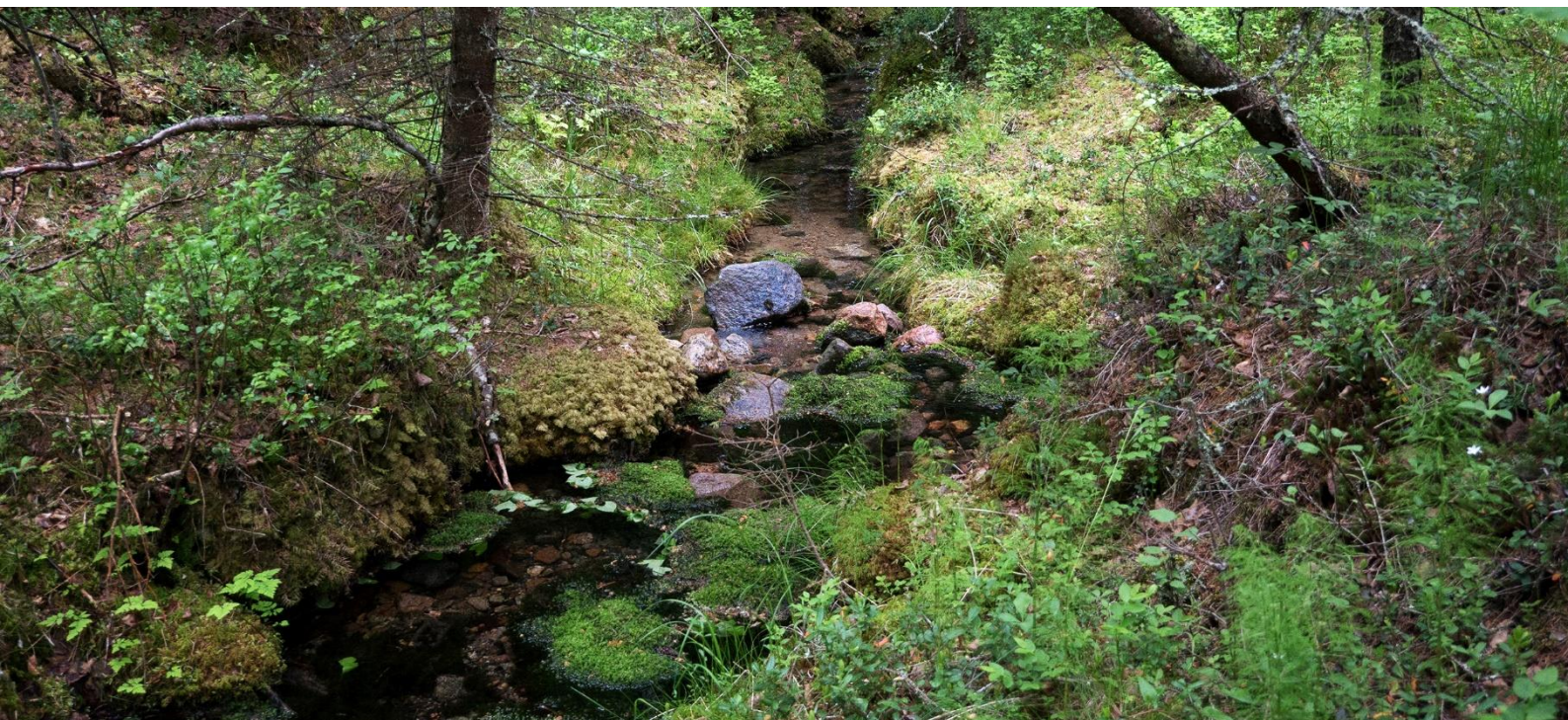


Kuva 53. Ojaksi peratussa uomassa on tapahtunut uoman morfologian palautumista, kun uoman turvepenkat ovat lahonneet ja osa penkkamaista on sortunut takaisin uomaan, minkä seurauksena virtaus on alkanut mutkittelemaan. Lähdelajisto ei kuitenkaan ole vielä palautunut kohteelle.



Kuva 54. Lähdelajisto on palautunut perattuun ja edelleen näkyvästi ojamaiseen lähdeuomaan. Lajiston palautuminen on vaikuttanut mikrohabitaattien ja virtauksen vaihteluiden syntymiseen.

Toisinaan lähteikön lasku-uoma on jäänyt kuivaksi, kun uomassa virrannut lähdevesi on ohjattu uudelle reitille, yleensä ojaan. Alkuperäisen uoman kuivatus on tehty kaivamalla siihen yhtyvä oja uomaa syvemmäksi. Näin on saatu varsin vaivattomasti kuivattua satojenkin metrien pituisia polveilevia ja mutkittelevia lähdepuroja. Ympäristöä on hyvä kartoittaa laajemmin, sillä sarkaväleissä saattaa edelleen olla jäänteitä purouomista.



Kuva 55. Lähdeuoman penkkamaat paljastavat aikanaan suoritetun perkaamisen, vaikka uoman reunoillakin on jo paikoittaista rakenteellista palautuneisuutta. Uomassa vuorottelevat eriasteisesti palautuneet ja edelleen hyvin ojamaiset osuudet. Kuvan jaksolle uomassa sortuneet kivet ovat muuttaneet paikallisesti virtausolosuhteita ja mahdollistaneet sammalten palautumisen.



Kuva 56. Ojituksen vuoksi kuivaksi jäänyt ja edelleen maastossa selvästi erottuva lähteen laskupuro noin viiden metrin korkeudelta kuvattuna. Rakenteellisesti uoma on täysin luonnontilainen, mutta lähdeveden ja lajiston katoaminen on romahduttanut lähdepuron tilan.

Monet vanhat uomat selviävät etukäteen paikkatietoaineistojen, kuten vinovalovarjosteen, avulla, mutta varsinkin pienemmät tai polveilevammät uomat voivat löytyä vasta maastossa. Usein alkuperäisen uoman jäljittäminen on kuin salapoliisityötä: paikoitellen vanhaa uomaa on perattu ja suoristettu täysin tunnistamattomaksi, joissain kohdissa uomassa virtaava lähdevesi on ohjattu aivan toisaalle ojaverkostoon ja siellä täällä maastossa voi olla havaittavissa alkuperäisen uoman kouruja ja notkelmia. Kokonaisuudesta muodostuu tavoitteiltaan varsin selkeä ennallistamiskohde. Alkuperäisen luonnontilan määrittely on paljon vaikeampaa silloin, kun ympäristöstä ei voida tunnistaa kuivaksi jääneen purouoman rippeitä.

Kuivuneiden uomien osalta selvitetään, löytyykö maastosta vanhan uoman painanteita ja missä lähdeveden alkuperäinen reitti kulkee, sekä kuinka ehjä ja kasvittunut vanha uoma on. Ovatko ojitus ja esimerkiksi metsäkoneet rikkoneet vanhaa uomaa? Mikäli vanha uoma kulkee sokkeloisesti laajan ojaverkoston ja useiden sarkavälien alalla, tulee koko uoma- ja ojakokonaisuus kartoittaa. Lisäksi arvioidaan tai tarpeen mukaan mitataan, kuinka paljon syvemmäksi se oja on kaivettu alkuperäiseen uomaan nähden, johon uomassa virrannut lähdevesi on ohjattu. Mikäli lähdevesi ohjataan alkuperäiseen uomaansa, kuinka paljon vedenpinta nousee uudelleenohjauksen yläjuoksulla ja lähteikön muissa osissa? Kuivuneiden uomien ennallistamista käsitellään luvussa 5.2.2 Ojituksen kuivattaman uoman uudelleenvesitys.

Lisää aiheesta:

- Ahola, M., & Havumäki, M. 2008. **Purokunnostusopas – Käsikirja metsäpurojen kunnostajille.** Kainuun ympäristökeskus & Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Ympäristöopas.
- Valonia & LUVY. 2020-2021. **Virtavesikunnostuskurssin materiaalit.** <https://valonia.fi/materiaali/virtavesikunnostuskurssin-webinaarien-materiaalit/>

Lähteikköjen sedimentaatio

Uoman ja valuma-alueen eroosio ja sedimentaatio ovat osa virtavesien luonnollisia prosesseja. Ongelma niistä tulee silloin, kun kiintoaineksen erodoituminen uomaan kasvaa ihmistoiminnan vuoksi korkeammaksi kuin uoman luontainen pidätys- ja kuljetuskyky, jolloin kiintoainesta kertyy uomaan liikaa. Uoman kiintoaineksenpidätyskyky heikkenee huomattavasti uoman perkaamisen kautta, kun uoman rakenteellinen vaihtelu ja kiintoainesta luontaisesti pidättävät virtausesteet, kuten kivet ja puunkappaleet, on poistettu. Sedimentaatio laskee edelleen uoman heterogeenisyyttä niin uoman morfologisen vaihtelun kuin pohjamateriaalinkin osalta sekä aiheuttaa uomaan jatkuvan häiriötilan (Turunen ym. 2019). Tämä vähentää selkärangattomien habitaatteja ja heikentää niiden laatua sekä vaikeuttaa vaelluskalojen lisääntymistä (Turunen ym. 2017; Mustonen ym. 2016), huuhtoo pois perifytonia ja supistaa ja epävakauttaa esimerkiksi sammalten kiinnittymispinnoiksi sopivaa pinta-alaa (Turunen ym. 2017 & Turunen ym. 2019).

Metsätaloudelliset ojitukset ovat yksi merkittävimmistä liiallisen sedimentaation syistä, sillä ne lisäävät orgaanisen ja epäorgaanisen kiintoaineen huuhtoutumista vesistöihin aiheuttaen muun muassa pohjan liettymistä ja veden samentumista ja kivennäismaahan asti kaivettuina huuhtovat myös esimerkiksi hiekkaa (Turunen ym. 2017; Stenberg ym. 2015; Marttila & Kløve 2010). Juuri hiekan liiallinen kertyminen on ongelma erityisesti latvapuroissa, joiden pienemmät virtaamat eivät riitä ylimääräisen hiekan kuljettamiseen (Turunen ym. 2019). Hiekan sedimentaatio on tunnistettu ongelmaksi ja haasteeksi myös kivennäismaahan asti ojitettujen soiden yhteydessä (Rehell ym. 2013).

Lähdepurojen ja -norojen purkauspisteet voivat myös luonnostaan kuljettaa uomaan epäorgaanista kiintoainesta, etenkin hiekkaa tai karkeaa silttiä. Tällöin uoman perkaamisesta johtuvat pidätys- ja kuljetuskyvyn muutokset voivat aiheuttaa pienen virtaaman kohteilla ongelmia jo luontaisenkin kiintoaineskuorman kanssa ilman, että uomaan tulee kiintoainesta muualta ympäristöstä.

Varsinaisten virtavesien lisäksi niin orgaanista kuin epäorgaanistakin kiintoaineen sedimentoitumista tapahtuu erityisesti läpiojitetuilla lähteiköillä, jos lähteeseen laskeva oja tuo mukanaan kiintoainetta ylemmän ojaverkoston alueelta. Runsas kiintoaineen sedimentoituminen läpiojitetulle lähteikölle ja siitä peratulle lasku-uomalle pitää lähteikön pohjarakenteen homogeenisenä ja jatkuvassa häiriötilassa, mikä heikentää ekosysteemin palautumismahdollisuuksia, vaikka pohjavettä edelleen purkautuisi. Etenkin orgaaninen huuhtouma voi heikentää merkittävästi myös lähteikön vedenlaatua. Lähteikön antoisa purkautuminen voi pitää purkauspisteiden välitöntä lähiympäristöä jossain määrin puhtaana ylimääräisestä kiintoaineesta, mutta silti lähteikön muissa osissa, esimerkiksi lasku-uomassa, kiintoaineen kertyminen voi olla lajiston kannalta ongelma.

Voimakkaasti rautapitoisten lähteikköjen perkaaminen voi puolestaan aiheuttaa pohjaveden mukana kulkeutuvan hapettuneen rautasakan liettymisen paksuiksi, yhtenäisiksi kerrostumiksi lähdevaikutteisiin ojiin.

→ Jarno Turunen, Hannu Marttila, Maria Kämäri, Markus Saari, Kaisa Heikkinen, Heini Postila, Saija Koljonen. 2019. **Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä - luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi**. Suomen ympäristökeskus SYKE. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 46 / 2019.



Kuva 57. Pohjaveden purkauspisteistä ja lähdepurojen kivennäismaapohjasta peräisin olevaa hiekkaa. Osittain peratut lähdepurot risteävät ja yhdistyvät. Vasemmanpuoleinen lähdepuro kuljettaa mukanaan uoman alajuoksulle punertavaa, varsin suurirakeista hiekkaa. Oikeanpuoleisesta uomasta kulkeutuva hiekka on pienirakeisempaa. Oikeanpuoleisen uoman tummana erottuva turvepohja uoman laidoilla upottaa jalan alla, sillä hiekka huuhtoutuu uomassa suoraviivaisesti ja vain uoman hiekkapohjainen keskiosa on askelta kantava. Hiekan alla on höttöistä turvetta.



Kuva 58. Lähdevaikutteiseen rautapitoiseen ojaan on kasaantunut paksut rautasakkasedimentit. Sedimenttikerroksien epävakaas voi estää kasvillisuuden vakiintumisen.

3.3.5 Pellonraivaus

Metsiä ja soita on muokattu pelloiksi vuosisatojen ajan. On raivattu, kaskettu, kydötetty, äestetty ja ojitettu. Soiden väliaikainen viljelyskäyttö kydöttämällä eli suon turvekerroksia polttamalla yleistyi Soinisen (1974) mukaan Suomessa 1700-luvulla. Länsi-Suomessa kydötettiin lähinnä avosoiita, kun taas Itä-Suomessa suopelloiksi raivattiin kaskimaiden tavoin lähinnä puustoisia korpisoita. Viljelysmaiden vakiintuessa vanhat kytö- ja kaskimaat jäivät usein pysyvään viljelyyn. Lukkalan (1919) mukaan silloisessa Mikkelin läänissä suolle raivatuista pelloista n. 24 % on ollut lehtokorvessa, 14 % saniaiskorvessa ja 29 % metsäkortekorvessa (yhteensä 67 %). Kuopion läänin osalta vastaavat prosenttiosuudet ovat hyvin samankaltaiset; 32 % lehtokorvessa, 14 % saniaiskorvessa ja 27 % metsäkortekorvessa (yhteensä 73 %). Mainitut suotyypit ovat usein lähteisiä, luhtaisia tai lettoisia (Eurola ym. 2015). Lukkalan (1919) mukaan pohjavesivaikutteiset ja lähteensilmä sisältävät rannesuot ovat olleet hyvinkin reheviä ja ovat siksi soveltuneet viljelyskäyttöön tai niityiksi. Soiden ja kangasmaiden rajalle purkautuvan pohjaveden vaikutus soiden reunaosien ravinteisuuteen on ollut niin ikään merkki viljavuudesta ja hyödynnettävyydestä. Hakamaille, niityille ja viljelysmaille sattuneita lähteitä on ohjeistettu ojittamaan jo 1800-luvun puolella rankasti myös salaojilla, jotta lähdeveden viljelmille ”turmiollinen” kylmyysvaikutus saataisiin vähenemään. (Uusi Suometar 1877, Kouwo 1892, Tapio: Suomen metsänhoidon ystävien seuran aikakauskirja 1921).



Kuva 59. Antoisalle allikkolähteelle on jätetty parin metrin suojavyöhyke, jonka kasvillisuus on voimakkaasti kulttuurivaikutteista. Suojavyöhyke on varsin ruhtinaallinen, sillä usein peltolähteet purkautuvat suoraan ojiin. Lähteen lasku-uoma onkin perattu ja suoristettu ja lähdevesi katoaa tierumpuun.

Vielä 1960-luvulla Pohjois-Savon maakunnassa 37 % kaikista sen aikaisista peruskarttojen lähdemerkinnöistä sijaitsi 0–20 metrin etäisyydellä pelloista, mutta vastaava prosenttiosuus 1990-luvun peruskartoilla oli tippunut 20,7 %:in (Hölttä 2006). Syynä on Höltän (2006) mukaan suuressa osin pienpeltojen ja kotitarveviljelysten autioituminen ja umpeenkasvu, sillä vielä 1960-luvulla pellonlaidassa sijainneet lähteet ovat nykyisten peruskarttojen perusteella lähinnä metsämaalla. Tämä pätee laajemminkin erityisesti Itä-Suomen alueella. Toisaalta etenkin Pohjanlahden rannikon ja Etelä-Suomen laakeammilla ja pelloiksi raivatuilla savikkomailla lähteet ovat alun perinkin olleet harvemmassa pohjaveden olemattoman muodostumisen vuoksi (Hatva 2006). Linkolalla (1918) oli jo sata vuotta sitten vaikeuksia löytää Päijät-Hämeen Orimattilasta luonnontilaisia lähteikköjä ja yhdeksi lähteiden muuttuneisuuden syyksi hänkin mainitsee pellonraivauksen.



Kuva 60. Pellonreunan allikkolähde maatalouden voimakkaasti muuttamassa maisemassa. Rakenteellisesti aikanaan kaivettu allikkolähde on lähes luonnontilaisen kaltainen, mutta pienilmasto ja kasvillisuus on rajusti muuttunut. Lähteikön ylivuoto on ohjattu kuvassa näkyvään salaojaan ja sitä pitkin pellon reunaojaan. Lähteessä kasvaa auringonvalon ja antosyaanien tummanpunaiseksi värjäämää isonäkingsammalta. Kohteen ennallistaminen on mahdotonta niin kauan, kun lähdeä tiiviisti ympäröivät pellot ovat viljelyskäytössä, eikä lähteellä ole riittäviä suojavaohyökykeitä.

Tunnettujen peltolähteiden tila on varsin vaihteleva, mutta yleisesti ottaen erittäin heikko. Viljelyksiä liiaksi kastelevista pohjavesipurkaumista on toisinaan haluttu päästä eroon keinolla millä hyvänsä. Esimerkiksi Ville Laakso (1997) kertoo pellolla sijainneesta muinaismuistolailla suojellusta uhrilähteestä, jota oli muokattu hiljattain kaivinkoneella, ja lähteen aikaisemmin näkyvissä ollut laskupuro oli vedetty näkymättömiin salaojaan. Muinaisjäännöksenä tunnetun uhrilähteen tila arvioitiin inventoinnissa osittain tuhoutuneeksi. Sama kohtalo on kohdannut todennäköisesti lukemattomia viljelysmaiden puristuksiin jääneitä lähteitä. Peltoalojen entistään kasvaessa ja viljelymenetelmien tehostuessa ovat peltolähteet herkemmin tuhoutuneet kuin säilyneet. Pieniin peltosaarekkeisiin tai pelto-ojiin purkautuvat lähteet ovat erittäin muuttuneita ilman mahdollisuuksia palautumisesta. Pelto-ojissa liikkuva pintavesi heikentää peltolähteiden vesitaloutta. Peltojen lannoitus taas

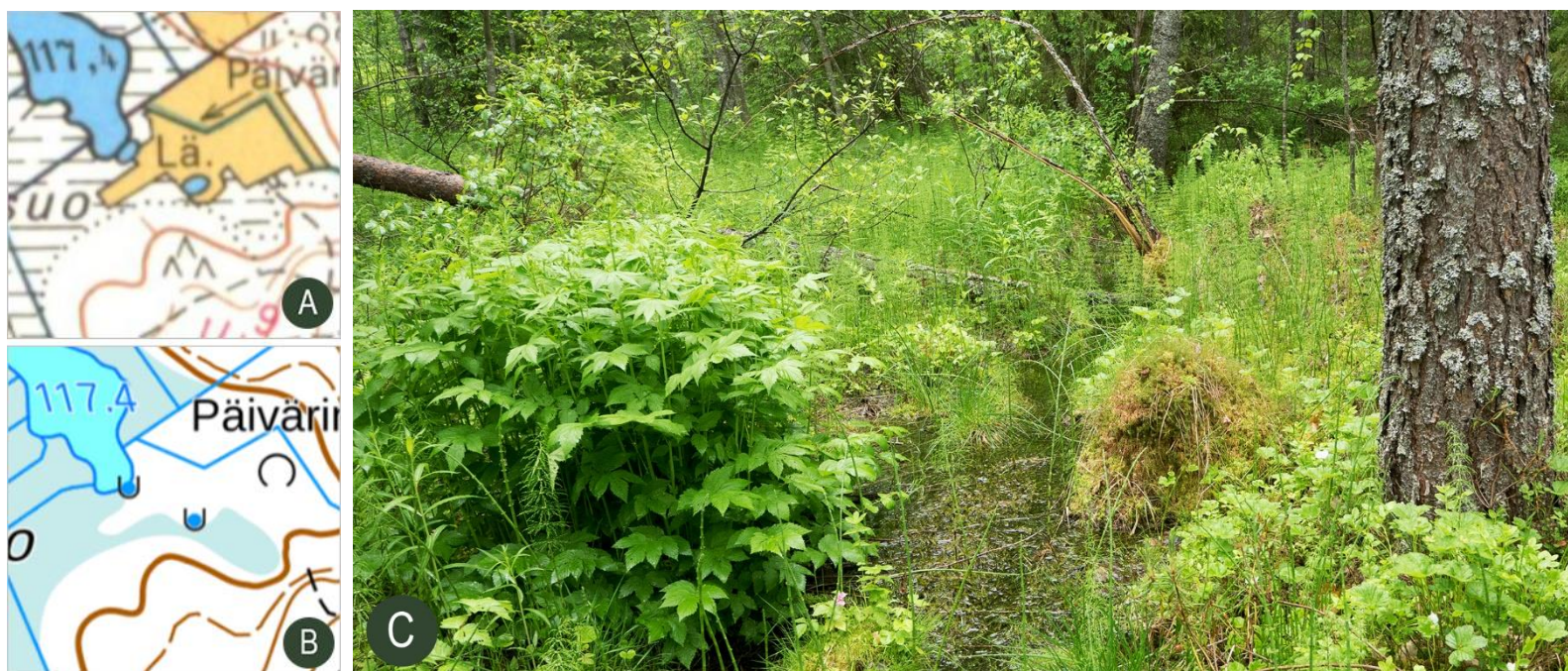
vaikuttaa haitallisesti pohjaveden laatuun ja nostaa esimerkiksi pohjaveden nitraattipitoisuuksia (Huttunen & Rönkä 1994).

Edelleen viljelykäytössä olevien pelto-ojien lähteille ei ole juuri mitään tehtävissä ilman valtavia kompromisseja ennallistamisen tavoitteiden suhteen. Pellonraivaukseen kytköksissä olevilla lähteiköillä tuleekin arvioida ensisijaisesti sitä, ovatko pellot edelleen viljelykäytössä. Toisekseen selvitetään, onko pelto tullut hylätyksi ja jäänyt metsittymään itsekseen, vai onko vanhat peltomaat otettu tarkoituksenmukaisesti metsätaloudeksi. Ennallistamisen tavoitteiden asettelu tulee suuremmalla todennäköisellä vaatimaan kompromisseja, mikäli vanhoille pelloille on istutettu esimerkiksi suorat kuusi- tai koivurivit, joille maanomistaja ei halua koituvan vettymishaittaa.



Kuva 61. A) Vuoden 1973 peruskarttaan merkitty lähde peltosten ja kapeiden niitettyjen pientareiden keskellä. Kartan perusteella lähteestä on syntynyt jonkin verran ylivuotoa kaivettuun tai perattuun laskuojaan. **B)** Nykyisen peruskartan perusteella peltosten viljely on loppunut ja vanhat peltosarat ovat sekametsää. **C)** Maastossa vanhojen peltosarkojen ojissa ei ole merkkejä lähteisyydestä. Lähdemerkinnän kohdalta löytyy mutaa ja kariketta kaivamalla vanha hirsikehikko. Ojat ovat voimakkaasti sedimentoituneet ja on mahdollista, että vanhastaan selvästi vedenottokäytössä ollut lähde on tukkeutunut ja näin ollen tuhoutunut. Kohdetta ei voi ennallistaa.

Pellonraivaus on muuttanut rajusti lähteikköjen luontaisia ominaispiirteitä. Ihmistoimintaa edeltänyt lähteen tai lähteikön luonnontila ei useinkaan ensinnäkään selviä, eikä sitä toisekseen voida mitenkään palauttaa. Mahdolliset lasku-uomat on perattu tai täytetty peltosten tieltä, maa on tasoitettu ja kivet raivattu. Mikäli pellot on otettu metsätaloudeksi, on maata voitu vielä entisestään muokata taimikon istutuksen yhteydessä. Alun perin laajoilla lähteiköillä lähteisyys voi edelleen ilmestyä laajalla alalla tästä kaikesta mylläämisestä huolimatta ja toisinaan juuri peltomaan tasoittamisen ansiosta. Onkin syytä kiinnittää huomiota siihen, ilmeneekö lähteisyys nykyisellään lähinnä vanhoissa peltosarkojen ojissa, vai myös suoraan peltosaroilla. Kokonaiset vanhat peltosarat voivat olla nykyisellään laakeita, rakenteellisesti monotonisia, mutta laajuudeltaan edustavia lähteikköjä. Rakenteellisten ja vesitaloudellisten muutosten lisäksi pellonraivausmenneisyys voi näkyä lähteiköllä lajistollisina muutoksina.



Kuva 62. A) Vuoden 1976 peruskartalle merkityt kaksi lähdetä pienten peltojen keskellä. **B)** Nykyisen peruskartan perusteella peltojen tilalla on nykyisin metsätalousmaata. **C)** Vanha sarkaoja peruskarttojen lähdemerkintöjen keskivaiheilta. Pellon paikalla on useiden aarien kokoinen rakenteellisesti yksipuolinen lähteikkö. Kuvan sarkaojassa virtaa lähdevettä ja oja on isonäkinsammalen vallassa. Sarkaojan vasemmanpuoleinen vanha peltokaistale on kauttaaltaan laikuttaisesti lähdevaikutteinen tihkupintalähteikkö, jolla kasvaa muun muassa ojakellukka, mesiangervo, pajuja ja hetehiirensammal. Oikeanpuoleisella vanhalla peltosaralla lähteisyyttä ei ilmene ja kasvillisuus on tyypillistä kangasmaan kasvillisuutta. Sarkaojaa pitkin virtaava lähdevesi ajautuu lopulta pois lähteiköltä, joten ennallistamalla ojan lähdevettä olisi mahdollista ohjata selkeämmin lähdevaikutteiselle saralle ja ojan ympäristöön. Kuva 6 on otettu peruskartan kaakonpuoleisen lähdemerkinnän kohdalta; kyseinen lähteikön osa on palautunut luonnontilaisen kaltaiseksi. Kokonaisuus muodostuu sekä eri lähteikköpintojen, että vaihtelevan muuttuneisuuden ja palautuneisuuden mosaikista.



Kuva 63. A) Vanhalta pellolta löytyy peruskartan lähdemerkinnän paikalta täysin kuivunut painanne. Sen sijaan kuvassa näkyvään läheiseen sarkaojaan purkautuu pulppuamalla pohjavettä. Ojan kasvillisuus on ympäristön tavoin täysin kulttuurivaikutteisista. Ojaan on vedetty salaojaputki, josta ei kuitenkaan nykyisellään tule vettä. **B)** Viljelyn päätyttyä peltosaroille on istutettu rauduskoivurivit. Nykyinen luontotyyppi vastaa lähinnä tuoretta lehtoa. Lähteisyys on voinut alun perin ilmetä laajemmalla alueella, mutta ihmisvaikutuksesta johtuen lähteisyyden purkauspaikat, rakennepiirteet, vesitalous ja kasvillisuus on muuttunut rajusti. Kohteella on mahdollinen ennallistamistarve, mutta käytännössä ennallistaminen voi olla mahdotonta.

Kokonaisuuden kannalta on paljon merkitystä, millaiseen maahan pelto on raivattu. Onko peltomaa turvetta, karkeaa kivennäismaata, savea vai multaa? Mikä on ollut pellon alkuperäinen luontotyyppi ja mitä luontotyyppiä nykyinen habitaatti edustaa? Vanhat pellot ja kaskimaat kytkeytyvät usein perinnebiotooppeihin.

Uudelleen metsitettyjen peltujen vanhaa viljelyskäyttöä ei välttämättä enää maastossa selkeästi havaitse, joten asia on hyvä selvittää etukäteen vanhoilta kartoilta ja ilmakuviista (luku [3.1 Lähteiden etsiminen paikkatietoaineistoista](#)). Kohteen pellonraivausmenneisyyden tunteminen auttaa inventointien suunnittelussa ja lähteikön ympäristön tarkastelussa.

Pellonraivaukseen liittyvän muuttuneisuuden ennallistamiskeinoja käsitellään luvussa [5.3 Pellonraivauksen muuttamat lähteiköt](#).

Lisää aiheesta:

→ Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001. **Suomen perinnebiotoopit – Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti**. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 527.

3.3.6 Lähteiden vedenotto ja muu käyttö

Juomavedenoton lisäksi lähteitä on käytetty muun muassa pyykkämiseen, karjan juottamiseen, pesuvedeksi sekä ruokien ja juomien säilyttämiseen. Vedenottokäytössä olleiden lähteiden vesi on pyritty pitämään puhtaana roskista, pintaveden pääsy lähteeseen on estetty ja lähteen törmä ja ympäristöä on vahvistettu. Kaiken tämän yhteydessä lähde on usein syvennetty, reunat on kaivettu suoriksi ja lähdeallas säntillisen muotoiseksi. Lähteen mahdollinen luontainen lasku-uoma on useimmiten perattu niin sanotuksi ”viemäriojaksi” tai etenkin 1900-luvusta eteenpäin vedetty maan alle putkella salaojaksi. Vielä 1900-luvulle asti on lähteiden käytettävyyttä parannettu kivillä ja puutavaralla. Tyypillisiä lähteisiin tehtyjä penkkujen sortumista estäviä rakenteita ovat kivetyt kehät ja hirsistä salvotut neliskanttiset puitteet. Puitteita voi olla vain yhdellä tai kahdella lähteen sivulla, tai toisinaan vedenottoon on riittänyt pelkkä astinlauta tai -kivi. Lähteen reunat on saatettu tukea myös kauttaaltaan monikerroksisella, salvotulla hirsikehikolla. Lähteen penkkujen tukemisen lisäksi lähteen päälle on voitu tehdä puusta kannellisia suojuksia ja arkkuja, jopa pieniä kylmähuoneita. Jo 1800-luvun loppupuoliskolta aina 1950-luvulle on etenkin mäntyruokista kairattu lähteisiin asennettuja puuputkia vedenjuoksutusta varten (Arvonen ym. 2022). Toisinaan ainoa selvä vihje lähteen ja ihmisen yhteisestä menneisyydestä voi olla lähteen törmällä sammalten alta pilkottava ämpäri, emaliastia tai koivunrunkojen vanhat arvet tuohilippien tekemisen jäljiltä. Usein vasta tällainen lähteen ympäristöstä havaittu merkki saa inventoijan epäilemään enemmän allikkolähteen selvärajaisia tai säntillisiä muotoja.

1900-luvulle tultaessa lähteiden vedenottorakenteita on tehty enenevässä määrin valetuista harkoista ja betonirenkaista sekä monesta muusta

materiaalista, kuten aaltopellistä, styroksista, pressuista, vanerista ja laudasta. Edelliseltä vuosisadalta lähtien ovat yleistyneet myös lähteille asennettavat putket, kompressorit ja pumpput (mm. Pellervo 1929).

"Hyvää vettä saadaan sitävastoin usein maanpinnalle pulppuavista luonnonlähteistä, kun niitä syvennetään ja niiden sisälle upotetaan sementtirenkaat, joiden yläpää peitetään kannella, niin ettei mikään ulkoapäin tuleva saasta pääse näin tehtyä kaivoa sokaisemaan."

"Puukehysillä varustetut kaivot eivät ole tarkoituksenmukaisia, sillä puuseinät lahoavat pian, niissä alkaa kasvaa kaikenlaisia sammalia, leviä sekä sieniiä, jotka veteen karistessaan tarjoavat sopivaa ravintoa kaikenlaisille bakteereille. Samoin ilmestyy puukehysen pinnalle pian hometta, joka veteen pudottuaan saastuttaa sen. Puukehysien läpi pääsevät kaivoon tunkeutumaan myöskin onkimadot ja kaikenlaisten hyönteisten toukat."

Karjatalous: karjanomistajien ammattilehti 1936

Lähteisiin tehtyjä vedenottorakenteita kutsutaan lähdekaivoiksi. Varsinainen kaivo taas on suoraan pohjavedenpintaan asti kaivettu kuoppa tai kuilu. Aina lähteen, lähdekaivon ja varsinaisen kaivon erottaminen ei ole kovin yksinkertaista, sillä näistä kaikkia on merkitty peruskartoille lähdemerkinnällä ja termejä on muutoinkin käytetty sekaisin. Kaivoja on voitu kaivaa hyvinkin vaatimattomien ja siten tuhottujen lähteiden paikalle, sillä Samuli Paulaharjun mukaan kansa on osannut etsiä kaivon paikan seuraavin tuntomerkein: *"Mis on paju, mis utu pyssyy kaemman kesäl, mis kohas kaste heinäs on kauemman."* (Juutti & Wallenius 2005). Myös Tuovisen (1984) mukaan kaivolle sopivat sijainnit, eli paikat joissa pohjavesi on lähellä maanpintaa, ovat entisaikaan löytyneet luontoa tarkkailemalla, esimerkiksi helteilläkin kosteina pysyvistä, raitaa ja pajua kasvavista paikoista. Tällaisissa kohdissa vanhojenkaan kaivojen paikalla ei siis ole alun perin ollut välttämättä mainittavaa lähteisyyttä, eikä sitä ennallistamisenkaan myötä kyseiselle paikalle syntyisi, jos pohjavedenpinta on alhaalla kaivokuilussa. Toisaalta suoraan lähteisiin tehtyjen lähdekaivojen ympärille on teko-ohjeiden mukaisesti voitu polkea tiiviimpää maata (Ajan Suunta 1939) ja ylivuoto on voitu vetää salaojaan. Tällöin alkuperäiset lähteikön rakennepiirteet ovat tyystin tuhoutuneet, eikä

lähteisyydestä ole kaivorakenteiden välittömässä läheisyydessä välttämättä mitään merkkiä.

Vedenotto- tai muussa käytössä olleilla lähteillä arvioidaan ensinnäkin lähteen käytön nykytilaa - käytetäänkö lähdeä edelleen ja kuinka aktiivista vedenotto on? Otetaanko vettä pienissä määrin suoraan lähdealtaasta vai erilaisten vedenottorakenteiden avulla? Pienimittaisen edelleen jatkuvan vedenoton kanssa voidaan yhdistellä ennallistamistoimia. Edelleen käytössä olevien lähteiden tilaa voidaan parantaa esimerkiksi ohjaamalla kulku ja vedenotto selkeämmin lähteikön tietyille laidalle, mikäli lähde ja sen ympäristö kärsii kulumisesta. Lähteen käyttäjiä voidaan opastaa olemaan perkaamatta ja ruoppaamatta koko allikkolähdettä ja lasku-uomaa, jolloin osa lähteiköstä saa pysyä luonnontilaisena. Mikäli lähteellä on massiivisempia vedenottorakenteita ja ja käyttö on edelleen aktiivista, ei lähteikön ennallistamiseen voi tai kannata ryhtyä.



Kuva 64. Allikkolähdettä on aikanaan kaivettu ja sitä edelleen ruopataan kasvillisuudesta ja karikkeesta. Lähteelle johtaa polku ja lähteen ympäristö on paikoitellen hyvin kulunut. Vedenottoa varten läheisestä puusta roikkuu muovikauha. Lähde on myös hiljattain merkitty maastoon puurimoilla ja muovinauhalla. On selvää, että lähdettä käytetään edelleen vedenhakuun. Allikolla ei sinällään ole ennallistamistarvetta, vaikka sitä onkin muokattu. Lähdekasvillisuus sen sijaan kärsii altaan perkaamisesta. Myös lasku-uoma on perattu ojaksi.



Kuva 65. Pieni allikkolähde ja sen lasku-uoma, joita molempia on epäilemättä aikanaan perattu. Lähteessä on vanha puinen lähdekaivo. Lähde ei ole enää käytössä, eivätkä kaivorakenteet haittaa lähteen luonnontilaa. Vedenpinnan korkeus on hyvällä tasolla ja lähteen kasvillisuus erottuu ympäristöstä. Lähteellä ei ole ennallistamistarvetta.



Kuva 66. Kaivettu ja perattu vedenottokäytössä ollut lähde. Lähteen törmällä on vanhoja sammaloituneita puurakenteita ja lapio. Voikin olla, että lähdettä edelleen perataan harvakseltaan. Perkaamisesta johtuen lähdevesi kulkee syvällä uomassa (vertaa kuva 65). Kohteella voisi olla ennallistamistarve, mutta antoisuutensa puolesta lähde on varsin vaatimaton.



Kuva 67. Lähteelle johtaa edelleen harvakseltaan käytetty polku. Astinlaudassa on selvä sammaloitumaton kohta ja allikon pohjaa on perattu ja syvennetty laudan edustalta. Lähde on edelleen vedenottokäytössä. Lähteikkö on muilta osiltaan koskematon ja luonnontilainen, eikä sillä ole ennallistamistarvetta.



Kuva 68. Lähdekaivoon kurkistaminen on tärkeää. Kuvan betonirenkaan sisään purkautuu silminnähdessä pohjavettä ja renkaassa on ylivuotoputki. Vesi on voitu johtaa putkella joko lähiympäristöön tai suoraan kiinteistön käyttövedeksi. Lähdekaivoon sisästä purkautuva pohjavesi voi valua ylivuotona myös betonirenkaiden alta tai väleistä.

Vedenotto- ja kaivorakenteiden äärellä on tarpeen tarkastella kaivon ympäristöä mahdollisimman kattavasti. Onko kaivorakenteiden sisällä tai ympäristössä oleva vesi pohja- vai pintavettä? Millä korkeudella kaivon vesi on, onko se suunnilleen maanpinnan tasolla vai selvästi alempana syvässä montussa? Syntyykö kaivosta lähdeveden ylivuotoa ja jos syntyy, leviääkö ylivuoto suoraan kaivorakenteiden ympärille allikkoina ja hetteinä? Kulkeeko ylivuotovesi luonnontilaisessa uomassa, kaivetussa ojassa vai putkessa? Kuinka kauas purkauspaikalta putkessa kulkeva ylivuotovesi on ohjattu? Onko kaivon ympärillä lähteisyyttä avoveden, hetteikköjen ja norojen muodossa vai tiivistä ja kuivaa maata? Esiintyykö paikalla lähdelajistoa? Tällä selvitetään, onko kyseessä lähteikköön tehty lähdekaivo vai suoraan pohjavesimuodostumaan kaivettu kaivo. Kyseessä voi olla myös sellainen lähdekaivo, jonka teon seurauksena varsinainen lähteisyys on kyseiseltä paikalta tuhoutunut. Silloin lähteisyys ei ilmene vedenottorakenteiden ulkopuolella millään tavalla. Edellä lueteltujen seikkojen tarkastelu auttaa arvioimaan, onko kohdetta tarpeen tai edes mahdollista ennallistaa.



Kuva 69. Betonirenkaan sisällä on lämpötilan perusteella pintavettä, eikä kaivon välittömässä ympäristössä ilmene lähteisyyttä. Sen sijaan ympäristön metsätalousojassa on pohjaveden purkauspiste. Ojitus ja uuden purkauspisteen syntyminen on voinut edesauttaa lähteen tuhoutumista, mutta kaivorenkaiden paikalla ei välttämättä ole alun perinkään ollut kovin antoisaa lähteikköä.



Kuva 70. Betonirenkaan sisään purkautuu pohjavettä ja renkaiden välistä syntyy ylivuotoa ympäristöön. Lähteisyys ilmenee kaivon ympärillä hyvin kapeaalaisesti, sillä lähteen viereen on kasattu ja tiivistetty hirsillä vahvistettua maata ja ylivuoto on ohjattu perattuun lasku-uomaan. Kohteella voisi olla ennallistamistarve, mutta antoisuus on melko vaatimaton.

Rakenteiden peittävyttä ja vesitalousvaikutuksia arvioidaan suhteessa lähteikön kokoon. Peittävätkö rakenteet koko lähteikön vai vain pienen osan siitä? Vaikuttavatko rakenteet lähteikön luontaisiin virtauksiin, seisautuuko vesi allikkoon vai eivätkö kaivorakenteet estä pohjaveden luontaista virtaamista? Heikentävätkö rakenteissa käytetyt materiaalit lähteikön vedenlaatua? Millä tavoin käytetty materiaali vaikuttaa lähteikön ekologiaan? Käsittelemättömät puu- ja kivipinnat toimivat täysin luontaisten liekopuiden ja kivien tavoin ja usein betonipinnoillakin voi jo kasvaa kaikenlaista eliöstöä. Mitä muita muokkaamisen jälkiä lähteiköltä on tunnistettavissa kaivorakenteiden lisäksi ja miten tämä muokkaaminen vaikuttaa lähteikön tilaan?



Kuva 71. Lähdekaivot peittävät murto-osan lähteikön pinta-alasta, eivätkä ne vaikuta lähteikön tilaan heikentävästi. Lähteikölle purkautuu pohjavettä luonnontilaisesti muualtakin kuin kaivonrenkaiden sisästä, millä on kokonaisuuden kannalta paljon merkitystä. Kankaanpää.



Kuva 72. Lähdekaivoa ympäröi hetteinen lähteikkö. Betonirenkaan sisälle purkautuu pohjavettä, mutta aivan kaivon välittömässä läheisyydessä ei ilmene lähteisyyttä. Syy piilee kaivon ympärille kasatussa ja tiivistetyssä maavallissa. Maavalli ja kaivorakenteet ovat muuttaneet lähteikön rakennepiirteitä ja vesitaloutta, minkä seurauksena lähteinen pinta-ala on supistunut. Lähteiköllä on ennallistamistarve.



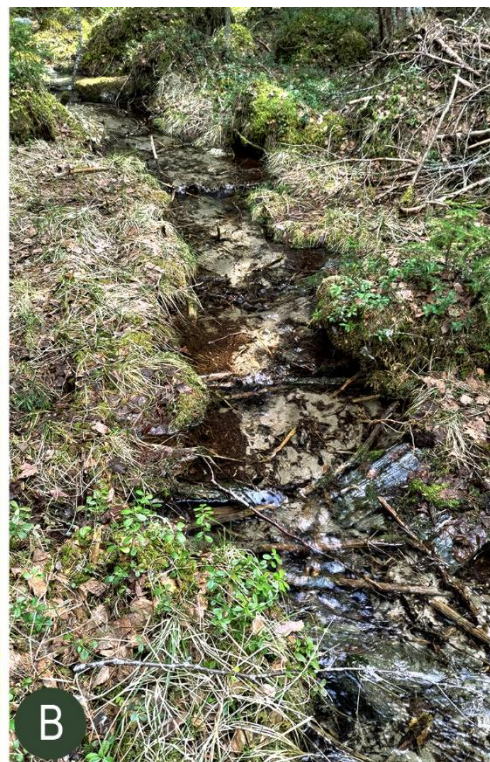
Kuva 73. Lähdekaivosta syntyy lähdeveden ylivuotoa, joka tihkuu hitaasti betonirenkaiden välistä ja suotautuu allikon ja kaivon välissä olevan maavallin läpi. Kaivo peittää lähes puolet allikon pinta-alasta ja rakenteet ovat hidastaneet veden virtausta purkauspaikasta niin paljon, että allikko on seisovavetinen (vertaa kuva 76). Lähteellä on ennallistamistarve.



Kuva 74. Koko lähteikkö on useiden neliömetrien alalta peitetty styroksilla, muovilevyillä, pressulla ja kivillä. Lähteikön ylivuoto valuu kuvan etualalta näkyvään kaivettuun syvään uomaan. Taustalla näkyvistä maaston muodoista päätellen aluetta on kaiveltu ja muokattu enemmänkin. Lähteikön rakennepiirteet ja vesitalous on muuttunut rajusti ja lähdevaikutteinen pinta-ala on supistunut. Kohteella on ennallistamistarve.



Kuva 75. Lähteiköllä on kaksi pohjaveden purkauspistettä, joista molemmat on valjastettu betonirenkailla. Kaivot on peitetty styroksilevyillä ja kivillä. Molempien lähdekaivojen ylivuoto on ohjattu kuvan etualalla näkyvään kaivettuun uomaan, joka sekkin on peitetty styroksilla. Lähteisyys rajautuu betonirenkaiden ja peitetyn uoman sisään. Lähteikkö on rakennepiirteiltään ja vesitaloudeltaan erittäin muuttunut ja kohteella on ennallistamistarve.



Kuva 76. A) Hiekkapohjaisen lähteen laidalle on tehty puurimoista kulkureitit ja lähteeseen on asennettu rosterinen lähdekaivo. Pohjavesi purkautuu lähdekaivon sisään ja sieltä kolmesta ylivuotoaukosta vuolaasti virraten allikkoon. Kaivon vesitalouteen kohdistuvat haitat ovat vähäisiä ja vesi on allikossa jatkuvassa liikkeessä. Allikkolähteellä ei ole varsinaista ennallistamistarvetta ja se on muutoinkin edelleen vedenottokäytössä. Kaivosta johtuen lähde ei kuitenkaan saa metsälain mukaista suojaa. Kun vedenotto päättyy, rosterinen kaivopönttö voidaan nostaa käsivoimin pois lähteestä. **B)** Allikkolähteestä alkunsa saava lähdenoro on aikanaan perattu, mutta palautunut luonnontilaisen kaltaiseksi.



Kuva 77. A) Monen lähteikön muuttuneisuudessa yhdistyy usea ihmisvaikutus. Poikkeuksellisen antoisa lähteikkökompleksi sijaitsee osin pohjavesivaikutteisten kesantopeltojen keskellä hylätyn pihapiirin syrjässä. Sijaintinsa ja kaiken muun näkyvän ihmisvaikutuksen puolesta on lähes varmaa, että lähteikköä on kaivettu ja perattu, mutta rakennepiirteiden tarkastelu on haastavaa putkilokasvien ollessa rehevimmillään. Lähteikön laidalla on pieni mahdollisesti kylmähuoneena toiminut rakennus. **B)** Lähteikköön on asennettu kaksi lähdekaivoa, joiden ympäristössä ja välissä pilkottaa vaaleaa muovia. Muovilla on saatettu vuorata käytössä olleita lähteikön osia, mikä voi heikentää lähdekasvillisuuden kiinnittymismahdollisuuksia. **C)** Edellisen kuvan kannellisen lähdekaivon sisässä on selvästi hyvin antoisa purkauspiste, sillä betonirenkaiden välistä virtaa runsaasti lähdevettä. Lähteikön vedet on ohjattu vanhan pellon reuna-osaan. Erilaisten muutostekijöiden lisäksi lähteiköllä yhdistyvät luonnontilaiset, heikentyneet ja palautuneet lähteikön rakennepiirteet. Kulttuurivaikutteisuus näkyy selvästi myös lähteikön muuttuneessa kasvillisuudessa. Kohteella on ennallistamistarve, mutta ennallistamisen tavoite ja toimenpiteiden kohdentaminen tulee suunnitella huolellisesti.

Lähteeseen tehtyjen rakenteiden osalta arvioidaan summittaisesti rakenteiden ikää. Betoniset, muoviset ja pellistä tehdyt rakennelmat ovat selkeästi uudempia, mutta kivisten ja puisten rakenteiden ikää voi olla vaikea arvioida. Kylmässä vedessä puurakenteet voivat säilyä jopa vuosisatoja. Rakenteiden iän arvioiminen on kuitenkin tärkeää, sillä 1800-luvulla tehdyt ja sitä vanhemmat lähteiden rakenteet ja lähdekaivot ovat erikseen huomioon otettavaa kulttuuriperintöä. Suuri osa kulttuurihistoriallisesti arvokkaista lähteistä on edelleen tunnistamatta tai kokonaan löytymättä. Mikäli tiedetään, että lähde on ollut käytössä jo 1800-luvulla ja siinä on havaittavissa vanhoja rakenteita, muita ihmistoiminnan merkkejä tai kohteeseen liittyä suullista perimätietoa, on syytä ottaa yhteyttä alueelliseen vastuumuseoon ja/tai Museovirastoon. Erityisesti huomioitavia kohteita ovat järeistä hirsistä rakennetut kehikot ja puitteet, tynnyreistä tai kokonaisista ontoista puunrungoista tehdyt lähdekaivot ja puusta valmistetut rännit ja putket.



Kuva 78. Vedenottokäytössä ollut lähde kiertää kivikehä ja paksut sammaloituneet hirret. Lähde sijaitsee hylättyssä ja hiljentyneessä pihapiirissä kiviraunioiden keskellä.



Kuva 79. Laajassa lähdeallikossa on vanhoja järeäköjä puurakenteita, joiden alkuperäinen käyttötarkoitus ei enää täysin selviä. Hirret ja laudat eivät heikennä lähteen luonnontilaa. Lähteellä voi hyvinkin olla kulttuuriperintöarvoja.

Aina vedenottokäytössä olleilla lähteillä ei ole selkeästi erottuvia lähdekaivorakenteita. Lähteiden aikaisempi käyttö voi kuitenkin selittää lähteiden edelleen neliskanttisia tai säännöllisen pyöreitä muotoja, jyrkkiä reunoja ja toisinaan myös silmiinpistävää syvyyttä. Lähteitä on usein syvennetty ja laitoja jyrkennetty vedenoton ja muun käytön helpottamiseksi. Haluttuun lopputulokseen on voitu päästä jopa dynamiitilla räjäyttämällä. Aina tukirakenteiden tekeminen ei ole ollut tarpeen ja lähde on ”vain” kaivettu. Joskus tällaisilta lähteiltä, etenkin suorareunaisilta ja neliskanttisilta, voi löytyä reunavallien ja -kasvillisuuden alta kädellä kokeilemalla kivi- tai puurakenteita. Tällaiset hautautuneet rakenteet eivät vaikuta lähteen nykytilaan, eikä niitä tule ryhtyä poistamaan. Huomiota ei tällöin tulisi kiinnittää pelkästään allikon epäluonnolliseen muotoon, vaan miettiä tarkemmin, miten ihmistoiminta on vaikuttanut kyseiseen lähde-elinympäristöön. Onko peratussa allikkolähteessä biofilmin ja sammalten kiinnittymisalustoja? Syntyykö allikosta ylivuotoa ja kulkeeko se luonnollisessa uomassa, vai peratussa viemärijoissa tai maan alla putkessa?

Vaikka huomio kiinnittyisi ensimmäisenä silmännähdn muokattuun allikkolähteeseen tai ihmisen rakentamiin lähdekaivoihin, voi allikon ympäristössä olla selkeämpiä ennallistamistarpeita juuri esimerkiksi ylivuodon osalta. Kaivettuja allikoita ei pitäisi lähteä uudelleenmuotoilemaan ”luonnollisen” muotoiseksi, eikä kaikkia ihmiskädestä syntyneitä rakenteita tulisi järjestelmällisesti poistaa. Lähteiden muuttuneisuus vedenoton ja muun käytön vuoksi on äärimmäisen kirjavaa ja jokainen kohde on omanlaisensa. Kohteita tulee tarkastella laajasti koko lähteikön osalta, ei vain pistemäisesti sen kohdan osalta, jossa vedenottoa on tapahtunut.

Vedenoton ja muun lähdeveden käytön vuoksi muuttuneiden lähteikköjen ennallistamista käsitellään luvussa 5.4 Lähteiden vedenottorakenteet ja muokatut lähdeallikot.



Kuva 80. A) Neliskanttinen allikkolähde, jonka reunoilla on kasvillisuuden alla täysin näkymättömissä hirsikehikko. **B)** Tämäkin vaatimaton lähde kätkee sisäänsä kätkeytyn vedenalaisen maailman. Sortuneita ja pohjaan vajonneita hirsirakenteita ei enää erota luonnostaan syntyneestä lahoppuusta. Levähuntu on laskostunut hirsien ylle. Lähteellä ei ole ennallistamistarvetta.

Kalankasvatus ja lähteet

Nykyinen Suomessa harjoitettu kalanviljely on valvottu ja säädelty elinkeino, jota harjoitetaan kalanviljelylaitoksissa. Suomen kalanviljely ja kalankasvatus juontaa kuitenkin juurensa 1800-luvun lopulle, jolloin keinotekoinen kalanmädin hautominen ja ulkomaisen mädin tuominen Suomeen on aloitettu.

Suomen kalatalouslehdessä on vuonna 1895 kehoitettu asiasta kiinnostuneita ryhtymään kalankasvatuksessa lammikkoviljelyyn, jossa erityisesti lähteistä johdetaan vesi kaivettuihin ja rakennettuihin kala-altaisiin. ”Tämmöisiä pieniä lähteitä ja lammikkojen perustamiseen sopivia asemia on kaikkialla maassamme, niin että edellytyksiä tällaisten lammikkojen laittamiseen on runsaassa määrin” (Suomen kalastuslehti 1895). Tästä noin parikymmentä vuotta eteenpäin on jo arveltu, että useimmissa lohenviljelylaitoksissa käytetään lähdevettä (Suomen kalastuslehti 1919), vaikkakin myös puroja ja jokia on käytetty paljon. Kylmän lähdeveden on yrityksen ja erehdyksen kautta todettu soveltuvan hyvin juuri monille vaelluskaloille, kuten kirjolohelle ja puronierialle (Genetz 1913 & Nordqvist 1919). :olempia kalalajeja on istutettu Suomen vesistöihin kalanviljelyn yhteydessä ja kumpikin on luokiteltu vieraslajeiksi. Puronieriä kilpailee samoista resursseista kotoperäisen taimenen kanssa ja kykenee pärjäämään taimenta paremmin pienemmissä ja viileämmässä virtavesissä, erityisesti lähdepuroissa. Puronieriä onkin kyennyt muodostamaan Suomessa lisääntyviä populaatioita.

Kalalampia on kaivettu joko suoraan lähteisiin tai lähteiden vedet on ohjattu esimerkiksi puurännillä tai -putkella lähteen alapuolelle kaivettuihin erillisiin altaisiin (Suomen kalastuslehti 1895). Myöhemmin aikoina on toki käytetty muitakin materiaaleja ja kalanviljelylaitosten yhteyteen on noussut järeämpää infrastruktuuria. Kalanviljelyharrastus on ollut paikoitellen hyvinkin suosittua 1900-luvulla yksityisihmistenkin keskuudessa.

Muokattuja allikkolähteitä tai lähteiden lähetyville kaivettuja tekoaltaita on käytetty aikanaan myös luonnonvesistä saaliiksi saatujen ruokakalojen sekä talvikalastuksen syöttikalojen, erityisesti ruutanan, säilytykseen (Hinkkanen 1928 & Hinkkanen). Tällaisia kotikutoisia kalalampia ja seisovavetisiin allikkolähteisiin kuulumattomia kaloja voi edelleen tulla vastaan mitä ihmeellisimmässä paikoissa.

Monet näistä eri kokoluokan laitoksista ja rakennelmista ovat nykyisin hylättyjä ja on täysin tapauskohtaista, millaista jälkeä niistä on jäänyt. Koska kalanviljelyyn ja -kasvatukseen liittyvien rakenteiden ja muokkauksen järeys vaihtelee valtavan paljon, ei asiaa käsitellä tässä oppaassa ennallistamisen näkökulmasta.

Kuva 81. A) Eristäytynyt ruutanapopulaatio kullanhoitoisella allikkolähteessä. **B)** Pienialaisen leton ympäröimä allikkolähde sijaitsee täysin irrallaan muista vesistöistä keskellä mäntymetsiä. Ruutanoiden alkuperä on osin mysteeri ja niille voi olla täysin luonnollinenkin selitys, mutta on mahdollista, että ne on aikanaan istutettu lähteeseen syöttikaloiksi. Rautalampi.



Kuva 82. A) Vuolaan lähdepuron varrella on hylättyjä kalankasvatusaltaita. **B)** Puretun kalankasvatuslaitoksen betonipohjalle virtaa ja tihkuu pohjavettä ja rauniot ovat lähdekasvillisuuden valtaamat. Lajistoon kuuluu muun muassa erittäin uhanalainen lähdesara (*Carex paniculata*), vaarantunut harsosammal, purosuikerosammal ja lähdesammalia (*Philonotis*). Rakenteellisesti lähteikkö on erittäin muuttunut, mutta lajistollisesti jopa poikkeuksellisen edustava. Toisinaan luonto kykenee valtaamaan takaisin ihmisen jälkeensä jättämät arvet. Kankaanpää.

3.4 Ennallistamistarpeen arvioiminen

Ennallistajan on osattava yhdistää lähteikköjen luontaiset ominaispiirteet sekä muuttuneisuudesta saatava tieto soveltamiskelpoiseksi kokonaisuudeksi, jonka pohjalta voidaan muodostaa arvio lähteikön ennallistamistarpeesta. Suuri osa erityisesti suojelemattomista lähteistä on luonnontilaltaan tavalla tai toisella heikentyneitä, mikä johtaa herkästi käsitykseen siitä, että lähteellä olisi jonkinlainen ennallistamistarve. Ennallistamistarpeen arvioiminen vaatii objektiivisuutta ja kriittisyyttä luonnontilaisuuden, muuttuneisuuden ja palautuneisuuden kimarassa.

Lähteiköllä on ennallistamistarve, mikäli se on muuttunut rakenteellisilta ominaispiirteiltään ja/tai vesitaloudeltaan, minkä seurauksena lähde-elinympäristö on heikentynyt ja lajisto on havaittavasti kärsinyt, eikä lajisto ole ajan saatossa saavuttanut uutta tasapainotilaa. Mitä laajempi ja monipuolisempi lähteikkökokonaisuus on kyseessä, sitä enemmän erillisiä ennallistamistarpeita lähteikön sisällä yleensä on. Tällöin lähteiköllä on todennäköisesti säilynyt erilaisia edelleen osin luonnontilaisia rakenne- ja ominaispiirteitä, joiden turvin joissain lähteikön osissa sinnittelee myös lähdelajistoa. Samaan aikaan lähteikkö voi olla joiltain osin erittäin voimakkaasti muuttunut ja kaukana alkuperäisestä luonnontilasta niin rakenteellisten kuin lajistollisten muutosten perusteella. Ennallistamistarpeen arvioimisessa tulee ottaa huomioon myös lähteikköön kytkeytyvät muut luontotyypit ja ympäristön muuttuneisuus.



Kuva 83. A) Allikkolähde kesällä 2008. Suurehkoa allikkolähdettä reunustavat korkeat maavallit, joiden perusteella allikkoa on kaivettu kovasti. Allas saattaa olla jopa kokonaan ihmisen tekemä. Allikon keskellä on lähdekaivo, jonka sisästä lähdevesi purkautuu ympäröivään altaaseen. Allikko on täysin kasviton. **B)** Allikkolähde syksyllä 2022. Allikon vedenpinta on muutaman sentin alempana kuin 14 vuotta aikaisemmin. Vedenpinnan korkeudessa tapahtunut muutos on hyvin vähäinen. Allikko ei ole enää avovetinen, vaan vesipintaa peittää paksu sammalhetteikkö, jonka ehdoton valtalaji on hetesirppisammal. Aina selkeästi muuttunutkaan lähde ei kaipaa ennallistamistoimia, vaan ainoastaan aikaa.

Todellisuudessa muuttunutkin lähteikkö on voinut ajan kanssa saavuttaa lajistoltaan uuden luonnontilan kaltaisen tasapainon, jolloin ennallistamistarvetta ei ole rakenteellisesta muuttuneisuudesta huolimatta ainakaan lähteikön kaikissa osissa, tai ennallistamispotentiaali on heikko, sillä lähteiköllä on jo muuttuneisuudesta huolimatta laajasti edustavaa lähdelajistoa. Ennallistamistarve voidaan tunnistaa lukemattomilla erittäin pienialaisilla ja antoisuudeltaan vähäisillä lähteillä, jotka saattavat olla luonnostaankin vähälajisia.

[dokumentoiminen ympäristöhallinnossa 2]

Muuttuneisuus ja ennallistamistarve

SAKTI-järjestelmän biotooppitiedoille kirjataan *Natura-luontotyyppin* edustavuus, poikkeaman syy sekä *toimenpidetietoihin* sisältyvä tavoite. Näistä kentistä selviää inventoidun lähteikön edustavuus ja luonnontilaisuus sekä tilaan vaikuttaneet tekijät. Luonnontilaisuutta ja muuttuneisuutta on hyvä avata myös sanallisesti *lisätietokenttään*.

Miksi? Järjestelmään tallennettu tieto muuttuneisuudesta ja ennallistamistarpeesta muodostaa mahdollisten tulevien ennallistamiskohteiden varannon sekä kartuttaa yleistietoa lähteiden luonnontilasta.

3.5 Ennallistamispotentiaalin arvioiminen

Ennallistamistarpeen toteaminen ei vielä riitä siihen, että lähteikkö kannattaisi ennallistaa. Ennallistamispotentiaali arvioidaan saavutettavissa olevien ekologisten hyötyjen ja toteutuksen realistisuuden perusteella.

Riittävän suurta antoisuutta pidetään potentiaalisen ennallistamiskohteen ominaisuutena. Suuri virtaama saattaa puskuroida muutoksia ja siten edistää lajiston selviytymistä ennallistamisesta. Kannattavinta on ennallistaa laajoja lähteikkökokonaisuuksia yksittäisten, pienialaisten ja antoisuudeltaan vähäisempien lähteiden sijaan. Kytkeytyvyyttä voidaankin pitää yhtenä hyvän ennallistettavan lähteikön piirteenä. Paras tulos saadaan sellaisilla muuttuneilla lähteiköillä, jotka kytkeytyvät (laajoihin) luonnontilaisiin lähteikköihin tai sellaisia löytyy lähistöltä. Luonnontilaiset lähteikön osat voivat toimia refuugioina ja lajiston leviämisen lähtöalueina ennallistamisen jälkeen. Useat lähdesammalet ovat huonoja leviäjiä, joten mitä lähempää lähdelajistoa löytyy, sitä todennäköisemmin se pystyy leviämään ennallistetulle lähteikölle tai lähteikön osalle. Kokonaisuuden kannalta olisi tärkeää, että ainakin osa näistä refuugiolähteiköistä olisi jo valmiiksi suojeltuja, jotta ennallistamiskohteet kytkeytyisivät myös suojelualueisiin.

Lähteiköt, jotka muuten olisivat potentiaalisia ennallistamiskohteita, mutta joiden pohjavesimuodostuman alueella on voimakasta tai entisestäään lisääntyvää ihmisvaikutusta ja maankäyttöpainetta, eivät välttämättä ole ennallistamisen kannalta kannattavia kohteita. Mikäli maankäyttöpaineisiin ei voida vaikuttaa ja varsinkin, jos maankäytöllä on tunnistettavasti vaikutusta lähteikköön tai laajemmin pohjavesimuodostumaan, ei lähteen ominaispiirteiden korjailulla saavuteta pitkäkestoisia positiivisia vaikutuksia.

Sen sijaan sellaista lähteikköä voidaan pitää hyvänä ennallistamiskohteena, jonka ympäristön ja pohjavesimuodostuman maankäyttöön voidaan puuttua ja jonka ympäriltä saadaan ennallistettua laajemmin myös lähteikköön kytkeytyviä muita elinympäristöjä. Ennallistamisessa tulisikin pyrkiä suosimaan pistemäisten kohteiden sijaan laaja-alaisempia kokonaisuuksia ja tämä on mahdollista varsinkin laajoilla suojelualueilla. Muutoinkin on tärkeää pystyä varmistumaan siitä, että ennallistetut kohteet saadaan turvattua pitkällä aikajänteellä, esimerkiksi suojelemalla ne yksityisinä suojelualueina. On resurssien hukkaamista ennallistaa kohteita, joihin edelleen kohdistuu kasvavia käyttöpaineita tai ihmisen aiheuttamaa heikennystä.

Aina ei päästä ennallistamaan pelkästään laajoja, kytkeytyneitä ja muuttuneisuudeltaan selkeästi rajattavia lähteikkökokonaisuuksia, joiden koko pohjavesimuodostuman muutokset ja vaikutukset voidaan tunnistaa ja niihin voidaan puuttua. Ennallistamiskohteiden valinnassa voidaan joutua tekemään kompromisseja kohteiden kriteerien ja toteutuksen laajuuden suhteen, ja joistain asioista voidaan tarpeen mukaan joustaa. Pienialaisetkin kohteet voivat olla ennallistettavissa, mutta toimenpiteiden pistemäisyys ei kuitenkaan saisi tieteen tahtoen keskittyä esimerkiksi pelkästään lähdeallikkoon, jos myös sen lasku-uomassa on selkeitä ennallistamistarpeita.

Yksityisomistuksessa olevalla maalla lähteikkö on potentiaalinen ennallistamiskohde vain, kun sen ennallistamiselle on maanomistajan suostumus. Kohteiden potentiaalisuutta arvioitaessa onkin oltava yhteydessä maanomistajaan, mikäli aloite ei ole jo valmiiksi häneltä tullut. Vasta maanomistajan kannan selvittyä voidaan siirtyä ennallistamisen suunnitteluun.

4 Ennallistamissuunnittelu

Tausta-aineistoihin perehtyminen

- Ennallistamista tai sen laajuutta rajoittavat tekijät
- Lähteikön alkuperäisen luonnontilan selvitys

4.1

Onko kohteella sellaista maankäyttöä, luonto- tai kulttuuriarvoja ynnä muuta, mikä tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon?

4.1 & tietolaatikko 10

Ei

Kyllä

Yhteydenotto tarvittaessa asianmukaisiin tahoihin, kuten Museovirastoon tai Suomen Metsäkeskukseen

Maastosuunnittelu

- Muuttuneisuuden paikallistaminen
- Luontotyyppi-inventoinnin laajentaminen

4.2 & tietolaatikko 7

Lähdelajiston inventoiminen

Onko kohteella mahdollisesti sellaista lajistoa, jota ei pystytä itse selvittämään?

Ei

Kyllä

Lajistoselvitysten tilaaminen

Tavoitteiden määrittely

4.3

Ennallistamismenetelmät

→ Menetelmien valinta kohteen muuttuneisuuden ja ennallistamisen tavoitteiden perusteella

5

Seuranta

→ Seurannan suunnittelu ennallistamisen tavoitteiden perusteella

6

Ennallistamissuunnitelman laatiminen

4.4

Kohde etenee hyväksyntään ja toteutukseen

Kaavio 2. Ennallistamissuunnittelu.

4.1 Tausta-aineistoihin perehtyminen

Tausta-aineistot ovat tärkeä suunnittelun apuväline. Niiden avulla hankitaan tietoa ennallistamistoimia rajoittavista tai ohjaavista tekijöistä, lähteikön aiemmasta luonnontilasta sekä luonnontilan heikkenemisen syistä. Luvussa [3.1 Lähteiden etsiminen paikkatietoaineistoista](#) tausta-aineistoja on hyödynnetty lähteisyyden olemassaolon ja sijainnin selvittämisessä, kun taas ennallistamisen suunnitteluvaiheessa pääpaino siirtyy lähteikön aiemman tilan selvittämiseen ja toimenpiteiden suunnitteluun.

Ensimmäisenä on syytä tarkistaa ennallistamistoimia mahdollisesti rajoittavat tai vähintäänkin huomioon otettavat tekijät. Eritasoisista *kaavoista* nähdään, millaista maankäyttöä kohteelle on suunniteltu. Pohjavesialueaineisto kertoo, sijaitseeko kohde vedenhankinnan kannalta tärkeällä *pohjavesialueella*, jota mahdollisesti käytetään yhdyskuntavedenottoon. Museoviraston avoimista aineistoista tarkistetaan, onko kohteella suojeltuja kiinteitä *muinaismuistoja* tai kulttuuriperintökohteita. Lajitietojärjestelmistä (LajiGis, Lajitietokeskuksen avoin- ja viranomaisportaali) saattaa löytyä tietoa alueelta havaituista *uhanalaisista lajeista*, jotka otetaan suunnittelussa huomioon. *Kalastotietoa* on kalatalousviranomaisilla (ELY-keskukset), koekalastusrekisterissä (SYKE) ja virtavesien lohikalakannat -aineistossa (SYKE). Suomen metsäkeskuksen avoimista aineistoista selviävät puolestaan mahdolliset *erityisen tärkeät elinympäristökuviot ja metsänkäyttöilmoitukset*. Metsälailta suojelluista elinympäristökuvioista ja niiden vaikutuksesta lähteiden ennallistamiseen on kerrottu luvussa [2.2 Metsälaki](#). Metsätalouselueella toimittaessa on vielä syytä tarkistaa Metsäkeskuksen avoimista aineistoista, onko kohteelle myönnetty kestävän metsätalouden rahoituslain mukaista *kemera-tukea* esimerkiksi kunnostusojituksiin, jolloin myönnetty tuki ja kohteen ennallistaminen voivat olla ristiriidassa keskenään. Lisäksi varmistetaan, onko kytköksissä oleville ojaverkostoille merkitty *ojitusyhteisöjä* ELY-keskusten Ojitusyhteisöt-karttapalvelussa. Etenkin Metsähallituksen Luontopalvelujen hallinnoimilla alueilla toimittaessa tarkistetaan SASS- ja SAKTI-tietojärjestelmistä, onko alueelle jo suunniteltu tai ollaanko sinne aikeissa suunnitella ennallistamis- tai kunnostustoimia.

Tausta-aineistojen avulla selvitetään laajemmin lähteikön menneisyyttä ja luonnontilan heikkenemiseen vaikuttaneita syitä. Lähteikön ja sen välittömän lähiympäristön lisäksi aineistoja hyödynnetään laajemmin koko pohjavesimuodostuman tai tunnetun pohjavesialueen tarkastelussa. Hyödyllisiä aineistoja ovat uudet ja *historialliset ortokuvat* (MML, paikkatietoikkuna) sekä *vanhat painetut kartat* paikkatietojärjestelmistä löytyvien digitaalisten peruskarttojen lisäksi. Historialliset ilmakuvat voivat parhaimmillaan kertoa lähteen ympäristön muutoksista useiden vuosikymmenien ajalta. Ilmakuvista saatava tieto on suurpiirteistä ja kattaa merkittävämpiä muutoksia, kuten asutuksen, ojituksen, metsänkäytön ja maanviljelyn lähihistoriaa. Vanhojen painettujen karttojen lähdemerkinnät sisältävät toisinaan tietoa, jota uudempien karttojen merkinnöistä ei löydy: vanhojen karttojen lähteisiin on merkitty tarkemmin mahdollinen ylivuoto (juotit ja purot) sekä sen suunta. Lähdemerkintöjen kytkeytyminen ojituksiin kuvataan usein tarkemmin vanhoissa painetuissa kartoissa. Vanhoille kartoille

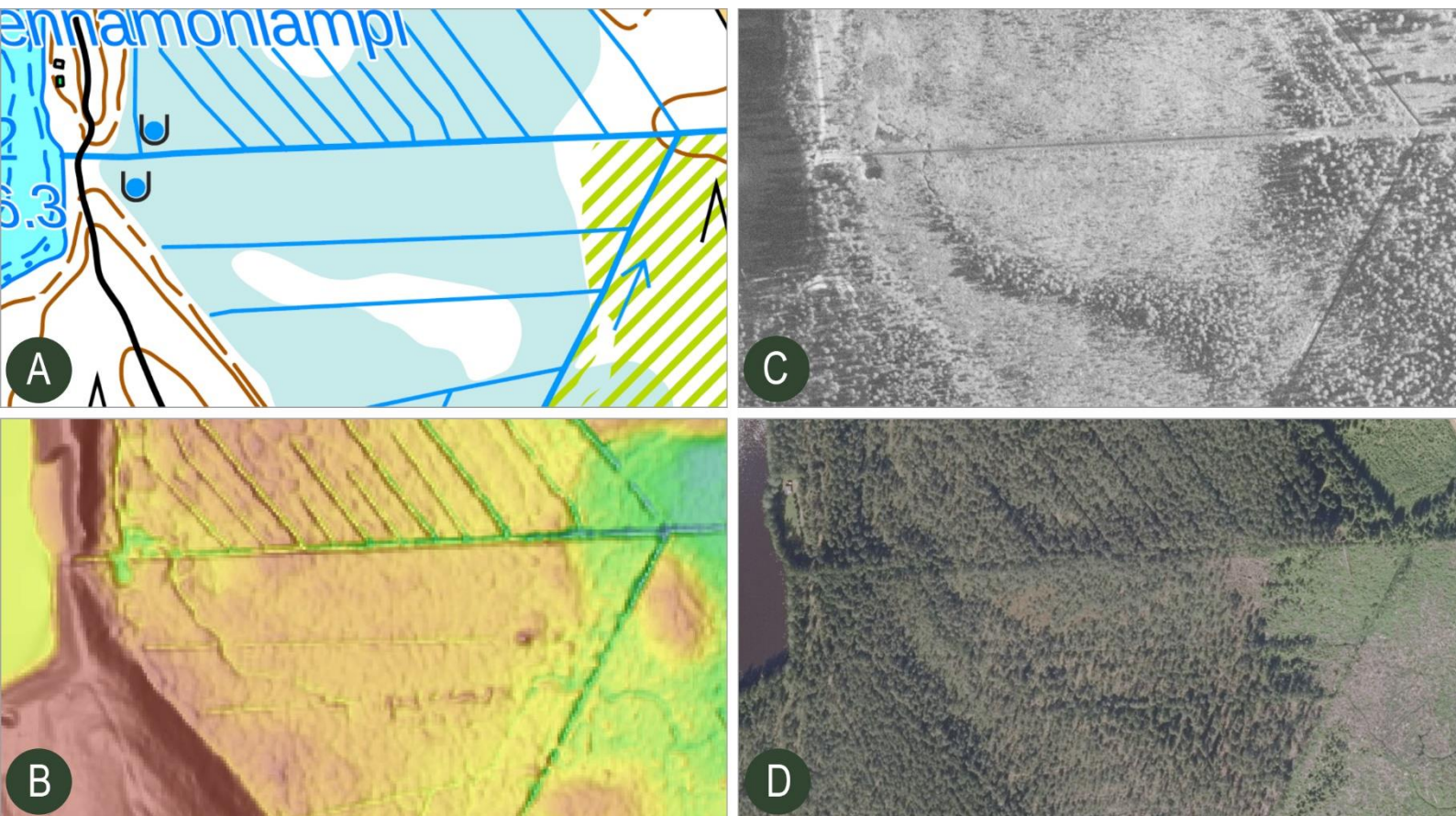
merkityt kinttupolut lähteiden lähistöllä ovat vahva vihje lähteiden menneen ajan vedenottokäytöstä.

Kolmas merkittävä tausta-aineistojen kokonaisuus koostuu ennallistamisen tavoitteiden määrittelyssä hyödyllisistä paikkatietoaineistoista ja karttatasoista. Lähteikköjen ennallistamissuunnittelun yhteydessä on ensiarvoisen tärkeää hahmottaa kunnolla lähteen vesitaloudellisen kokonaisuuden muodostava ojaverkosto, allikot, purot ja kuivuneet uomat. Tämän määrittelyn avuksi on olemassa useita karttatasoja eri paikkatietopalveluissa. Hyödyllisiä karttatasoja ovat esimerkiksi *vesiuomien maa-aineksen huuhtoutumisriski*, *virtausverkot*, *kosteusindeksit* ja *RUSLE 2015 eroosiomallinnus* (Metsäkeskuksen Luonnonhoidon suunnittelu - paikkatietoikkuna). Samoin *pintavesien virtausmallit* ja *valuma-alueet* sekä *rinnevarjostus* ja *vinovalovarjoste* (Maanmittauslaitoksen paikkatietoikkuna) ovat ensiarvoisen tärkeitä. *Varjostettu korkeusmalli* (GTK Maankamara) on vielä edellä esitettyjä tarkempi. Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelusta ladattavilla laserkeilausaineistoilla voidaan tuottaa *pintamalleja*, jotka tarjoavat kaikista tarkinta dataa hienovaraisistakin korkeuseroista. Myös GTK:n *maaperä- ja kallioperäaineistot* ovat hyödyllisiä karttatasoja suunnittelun tukena. Pelkän lähteikön ja sen ympäristön lisäksi kaikkia kartta-aineistoja tarkastellaan tarvittaessa laajemmin koko pohjavesimuodostuman tai pohjavesialueen osalta.

Lähteikön alkuperäisen luonnontilan ja muuttuneisuuden selvittämisessä ei pidä unohtaa maanomistajaa, mikäli toimitaan yksityisomisteisella kiinteistöllä, tai on onnistuttu tavoittamaan muita pitkään seudulla asuneita paikallisia. Maanomistajalla tai muilla lähiseudun paikkakuntalaisilla voi olla omakohtaista tietoa ja muistikuvia lähteikön aiemmasta tilasta.



Kartta 4. Maanmittauslaitoksen paikkatietoikkunan karttatasoista on valittu *kiinteistöjaotus* (MML, punaiset viivat), *Metsälain 10§ erityisen tärkeät elinympäristöt* (Suomen metsäkeskus, punainen ja oranssi aluerajaus) ja *pohjavesialueet* (Suomen ympäristökeskus, harmaa aluerajaus ja musta poikkiviiva. Pohjaveden muodostumisalue ja pohjavesialueen raja). Alueella on monenlaisia päällekkäisiä arvoja ja käyttötarkoituksia jo maastokartaltakin ilmenevän maanviljelyn ja metsätalouden kautta. Lisäksi karttatasoilta selviävät alueen metsälakikohteet (lähde ja suo) sekä alueella oleva pohjavesialue (luokka 2E). Mitä enemmän alueella on eri kiinteistöjä, maankäyttöä ja muita käyttötarkoituksia sekä tunnistettuja eriasteisesti luonnontilaisia ja heikentyneitä luontoarvoja, sitä huolellisemmin kohteen toteutus tulee suunnitella. Erityisesti suojelualueiden ulkopuolella toimittaessa limittäisyydet voivat olla moninaisia. Kaiken keskiössä on kuitenkin maanomistajan osallistumisen vapaaehtoisuus.



Kartta 5. A) Maanmittauslaitoksen maastokartalle merkityt kaksi lähettä harjun ja suon taitteessa. **B)** ArcGIS-ohjelmalla GTK Maankamara -rajapinnan kautta tuotettu pintamalli alueesta. Pintamalli paljastaa Lähteistä alunperin muodostuneen lähdepuron reitin. Uoma on paikoitellen perattu ojaksi, mutta suurimmilta osin vanha uoma mutkittelee koskemattomana sarkaväleillä. Myös varsinaisen allikkolähteikön rakenteellinen ja sitä kautta vesitaloudellinen muuttuneisuus hahmottuu pintamallista. Lähteikölle johtaa pohjoisesta ja lännestä viereisen lammen suunnasta ojat, jotka tuovat lähteikölle pintavettä. Lähteikön läpi virtaava pintavesi ja lähteistä purkautuva lähdevesi virtaavat suoraa ojaa pitkin itään. Pintamalli on osittain hämäävä – pintamallin perusteella allikkolähde on varsin suurikokoinen, mutta todellisuudessa ojitus on laskenut lähteikön vedenpintaa merkittävästi ja etenkin valtaojan pohjoispuolella olevan allikon lähdevaikutteinen pinta-ala on supistunut merkittävästi. Maastossa pystyy selvästi erottamaan vanhan lähdepuruoman lisäksi myös alkuperäiset allikkojen muodot ja laajuuden. **C)** Ilmakuva vuodelta 1952 heti ensimmäisen ojituksen ja lähdepuron kuivattamisen jälkeen. Lähteikön pinta-ala on jo supistunut merkittävästi. Lähdepuro erottuu selvästi puustoisempana vyöhykkeenä muuten avonaisella suolla. Valtaojan pohjoispuolen avonaisuus johtuu myös osittain hakkuista, joita on tehty ainakin lähdeallikkojen äärellä ja harjun reunalla. **D)** Ilmakuva vuodelta 2022. Suota on sittemmin ojitettu lisää, mutta suo on kaikinensa puustoittunut varsin verkkaisesti. Vanhan purouoman reitti erottuu edelleen puustoisempana vyöhykkeenä. Paikkatiedon tarkastelu antaa paljon arvokasta lisätietoa ja varmistuksia lähteikön alkuperäisestä luonnontilasta ja ennallistamisen tavoitteista.

4.2 Maastosuunnittelu

Kun lähteiköllä on todettu ennallistamistarve, maanomistajalta on saatu ennallistamiseen alustava suostumus, eikä tausta-aineistoista ole selvinnyt ennallistamista merkittävästi rajoittavia tekijöitä, edetään maastosuunnitteluun ja tavoitteen määrittelyyn. Tausta-aineistojen tarkistuksen sekä maastosuunnittelun kautta selvitetään lähteikön alkuperäistä luonnontilaa ja sitä, onko aikaisempaa tilaa mahdollista palauttaa, vai lähdetäänkö ennallistamistoimilla tavoittelemaan jotain muuta tilaa ja sukkessiokehitystä. Maastossa selvitetään lähteikön tilaa suoraan ja välillisesti heikentävät tekijät ja arvioidaan, voidaanko niihin vaikuttaa.

Mikäli lähteiköstä on inventoitu ainoastaan lähdekuviot, on syytä inventoida ja kuvioda koko suunniteltu toimenpidealue ja sen vaikutusalue, sekä tarvittaessa tarkentaa jo tehtyjä inventointitietoja. Mikäli suunnitelma sisältää puustoon vaikuttavia toimenpiteitä, on lisäksi mitattava puusto kuviokohtaisesti.

Pintamalleista ja vinovalovarjosteesta havaitut kartalla näkymättömät ojat, aurausurat tai kuivilleen jääneet uomat tarkastetaan maastossa. Ojaverkostosta etsitään pohjaveden purkauspaikkoja ja lähteikköihin yhdistyviä piilopuroja. Myös mahdolliset kosteammat ja märemmät painanteet tarkastetaan lähteisyyden varalta.



Kuva 84. Suunnittelija Roosa Kemppi tarkentamassa ennallistettavan lähteikön inventointitietoja. Kuvan alalaidassa näkyvään ojaan purkautuu runsaasti pohjavettä horisontaalisesti kivennäismaan ja turpeen välissä olevasta onkalosta.

Maastosuunnittelun yhteydessä selvitetään lähteikön luonnontilaisia, muuttuneita tai palautuneita rakennepiirteitä sekä niiden suhdetta lähteikön lajistoon, jotta toimenpiteet osataan kohdentaa oikein. Ennallistamisen yhteydessä jätetään koskematta alueet, jotka eivät kaipa toimenpiteitä, tai joihin ei suoraan voida vaikuttaa. Toimenpiteiden ulkopuolelle jätetään esimerkiksi luonnontilaisena säilyneet lähteikön osat sekä tapauskohtaisesti luonnontilaisen kaltaisiksi puroiksi tai noroiksi kehittyneet lähdevaikutteiset ojat.

Laajoilla, voimakkaasti purkautuvilla lähteiköillä, joissa on monipuolisesti tihkupintoja, lähdeallikoita ja ehkä puroja ja norojakin, on tarpeen olla erityisen huolellinen lajistoselvitysten kanssa. Ennallistamissuunnittelijan on arvioitava, milloin oma lajiasiantuntemus ei riitä ja lajistoselvitys on syytä tilata lajiasiantuntijalta. Valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien tunnetut esiintymät laskevat kynnystä kattavan lajistoselvityksen tekemiselle. Tärkein inventoitava lajiryhmä on sammalet, joissain tapauksissa myös putkilokasvit ja selkärangattomat. Rakenteeltaan monipuolisilla ja erityisesti hetteikköisillä lähteiköillä voi elää selkärangatonlajistoa, jonka selvittämiseen tarvitaan poikkeuksetta erityisosaamista. Lähdeselkärangattomien selvitystarpeen arvioimisesta on kerrottu teoksessa *Lähteikköjen selkärangattomat* (Ilmonen 2023).



Kuva 85. Albus Luontopalvelut Oy:n Malaise-pyydys tihkupintalähteiköllä. Lähteikkökompleksiin kuuluu luonnontilaisia ja muuttuneita lähteikön osia. Lähdeselkärangatonselvityksen avulla saatiin lisätietoa siitä, missä lähteikön osissa esiintyy huomioon otettavaa lajistoa ja minne ennallistamistoimia voidaan kohdentaa ilman, että toimenpiteillä heikennetään jo olemassa olevaa lajikirjoa. Lapinlahti.

Kuva 86. Väitöskirjatutkija Veera Saari inventoimassa keväisen lähdevaikutteisen leton sammallajistoa, johon kuuluu muun muassa hetealvesammal, lettolierosammal (*Scorpidium scorpidioides*), punasirppisammal (*Sarmentypnum sarmentosum*) ja kinnassammalia. Pohjavesi purkautuu kuvan vasemmasta alalaidasta ja valuu suoraviivaisesti suon rimpiin, joihin lähdevaikutus lopulta hiipuu.

Vaikka lähteen antoisuudessa ei ole havaittavissa heikentymistä, suolla on käynnissä laajempi kuivumiskehitys ja pintaturve on romahtanut. Lähdelettoa ympäröi karu rahkainen rämemuuttuma. Myös suon rimmet ja lähdepuro ovat muokatun oloisia, ja suo on saattanut aikanaan olla paisutus- ja niittokäytössä. Merkittävin suon ja lähteikön tilaa heikentävä tekijä on kuitenkin kuvan takalaidan männikön sisään jäävä erittäin syväksi ojaksi perattu puro, joka kuivattaa laaja-alaisesti kuvan suota. Rautavaara.



Muistilista maastosuunnitteluun

- Mitkä lähteikön luontaiset rakennepiirteet ovat heikentyneet tai tuhoutuneet?
- Miten lähteikön vesitalous on muuttunut? (onko esimerkiksi pohjaveden pinta laskenut, sekoittuuko lähteikköjen vesitalouteen ojitusten tuomia pintavesiä, ohjautuuko pohjavesi pois alkuperäisistä altaista ja uomista?)
- Mitkä tekijät ovat aiheuttaneet nämä muutokset?
- Ovatko muutoksen syyt kohdennettavissa ja paikannettavissa?
- Ovatko muutoksen syyt suoraan kytköksissä lähteikköön, vai ovatko ne kauempana pohjavesialueella tai lähteikön ympäristössä?
- Voidaanko muuttuneisuuteen ja sen aiheuttaneisiin syihin vaikuttaa? Onko lähteikön ympäristössä sellaista muuttuneisuutta tai maankäyttöä, jota ei saada korjattua?
- Mitä lähdelajistoa lähteiköllä on, millaisina pinta-aloina ja missä lajistoa esiintyy?
- Miten lajiston säilyminen turvataan ennallistamistoimissa?
- Tarvitaanko kattava lajistoselvitys?
- Onko lähteiköllä pohjavesivaikutteisia ojia? (Esiintyykö ojissa lähdelajistoa tai onko ojien pohjilla purkauspisteitä? Ovatko purkauspisteet syntyneet ojituksen seurauksena?)
- Onko lähteiköllä sellaista muuttuneisuutta, joka ei vaikuta heikentävästi lähteikön luonnontilaan, lajistoon tai vesitalouteen? (esimerkiksi käytöstä poistuneita vedenottorakenteita)
- Onko lähteiköllä sellaista muuttuneisuutta, joka on ajan kanssa palautunut uuteen tasapainotilaan? (esimerkiksi edustavaa lähdelajistoa tai palautuneita rakennepiirteitä ojissa, tai alueelle kehittyneeseen uuteen luontotyyppiin liittyviä erityisiä luontoarvoja)
- Jos lähteikön aiempaa luonnontilaa ei voida palauttaa tai sitä ei saada selville, voiko lähteikön ennallistamiselle asettaa selkeän luonnontilaa vastaavan tavoitetilan?
- Onko kiinteistöjen omistussuhteissa, maankäytössä, maanomistajan toiveissa ym. seikkoja, jotka estävät koko lähteikkökokonaisuuden ennallistamisen ja siihen kytköksissä olevan ojaverkoston täyttämisen? Saadaanko näistä rajoitteista huolimatta ennallistettua tavoitteiden kannalta tarkoituksenmukainen kokonaisuus?
- Onko lähteiköllä tai sen ympäristössä sellaista käyttöä, johon ennallistamistoimet voivat vaikuttaa haitallisesti esimerkiksi vettymisen kautta? (viljelyksiä, metsätalousmaata, pihapiirejä jne.)
- **Onko lähteikön monimuotoisuutta mahdollista lisätä ennallistamistoimilla?**

4.3 Ekologisten tavoitteiden määrittely

Tausta-aineistojen ja maastosuunnittelun pohjalta määritellään ennallistamisen ekologiset tavoitteet, jotka ohjaavat edelleen menetelmien valintaa. Tavoitteet määritellään tarpeenmukaisessa laajuudessa ja riittävän yksityiskohtaisesti, tarvittaessa erikseen lähteikön eri osille, jotta tavoitteiden toteutumista on mahdollista seurata. Ilman tavoitteenmäärittelyä ennallistamisen vaikuttavuus jää arvailujen, oletusten ja tulkintojen varaan. Tavoitteiden määrittelyssä siirrytään kaikille kohteille yhteisistä päämääristä kohti kohdekohtaisia, konkreettisia ja mitattavia tavoitteita. Kaikkien lähteikköjen kohdalla ennallistamisen perusajatuksena on palauttaa lähteikön menetetty luonnontila, tai saada se kehittymään johonkin luonnontilaa vastaavaan uuteen tasapainotilaan. Tästä askeleen verran käytännönläheisempi tavoite on lähdelajiston monimuotoisuuden säilyttäminen ja vahvistaminen ennallistamalla. Huonosti suunnitelluilla ennallistamistoimilla voidaan hävittää osa lähteikön lajeista. Esimerkiksi silloin, kun lähdelajisto on edustavimmillaan ojassa ja siellä esiintyy lajeja, joita ei ojien ulkopuolella esiinny, menetetään ojien täytöllä osa lajikirjosta. Muutos voi olla väliaikainen, mutta lähteiden kohdalla tulee noudattaa varovaisuusperiaatetta ja huomioida lähdelajien ekologiset erityispiirteet (luku 1.3 Lähteikköjen ekologiset erityispiirteet ja niiden huomioiminen ennallistamisessa).

[dokumentoiminen ympäristöhallinnossa 3]

Ennallistamisen tavoitteet

Kun tavoitteet on määritelty konkreettisella ja yksityiskohtaisella tasolla, ne kirjataan lähteikön ennallistamissuunnitelmaan, esimerkiksi SAKTI:n toimenpidesuunnitelman *ekologiset vaikutukset* -osioon. On tärkeää, että niihin voidaan myöhemmin palata. Yksityismailla toimittaessa tavoitteiden selkeä määrittely konkretisoi ennallistamisen syitä ja vaikutuksia myös maanomistajalle.

Miksi? Konkreettisten tavoitteiden määrittelemisen on perusta paitsi toimenpiteiden valinnalle, myös seurannan suunnittelulle ja ennallistamisen onnistumisen arvioimiselle.

Ennalleen saattaminen - kohti alkuperäistä luonnontilaa vai uutta tasapainotilaa?

Ennallistaja joutuu joko tietoisesti tai tiedostamattaan ottamaan kantaa siihen, mihin tilaan lähteikköä ollaan ennallistamassa. Usein ennallistamisella ajatellaan palautettavan alkuperäinen luonnontila, jolloin *alkuperäisellä* viitataan määrittelemättömään ihmistoimintaa edeltäneeseen tilaan. Vanhoja ilmakuvia ja karttoja tarkastelemalla selviää, että usein lähteiköillä on tapahtunut monenlaisia, ehkä päällekkäisiäkin muutoksia eri aikoina. Vanhinkaan ilmakuva ei asutuilla seuduilla edusta luonnontilaa ajalta ennen ihmistoimintaa. Päätös ennallistamisen tavoitetilasta on usein subjektiivinen.

Mikäli alkuperäistä luonnontilaa ei voida selvittää tai palauttaminen ei ole monimuotoisuustavoitteiden kannalta mielekäästä, ei sitä voi tai kannata myöskään tavoitella. Tällöin lähteikön ennallistamiselle asetetaan uusi tavoitetila, jolloin ennallistamistoimenpiteet sysäyvät kohteen sukkession kohti tätä tilaa. Tarkasta tavoitteen asettelusta huolimatta liikkumavaraa täytyy olla, sillä seuraukset voivat olla vaikeasti ennustettavia ja yllätyksellisiä.

Lähteiden ennallistamisen konkreettisia tavoitteita ovat esimerkiksi alkuperäisen vesitalouden palauttaminen, jatkuvasta kuivumisesta johtuvan lähdevaikutteisen alueen supistumisen pysäyttäminen tai laajentaminen, uhanalaisten lähdelajien paikallispopulaatioiden taantumisen pysäyttäminen tai populaatioiden vahvistaminen, ojituksen vuoksi kuiville jääneen uoman uudelleenvesittäminen, rakenteellisen monimuotoisuuden palauttaminen ja ojaksi kaivetun lähdepuron ennallistaminen. Monilla näistä on tutkittu positiivinen yhteys lähdelajiston monimuotoisuuden ja vallitsevuuden kanssa.

Tavoitteiden määrittelyn jälkeen suunnitellaan ennallistamisen seuranta (luku [6 Seuranta](#)). Millainen vaikutus ilmentää ennallistamiselle asetettujen tavoitteiden täyttymistä? Missä ja miten lähteikön hydrologisen tilan palautuminen tai lähdevaikutuksen laajeneminen lähteikön eri osissa näkyy? Mikä sitä ilmentää?

Ekologisen ennallistamisen ja esteettisen kunnostamisen raja on häilyvä ja voi helposti hämärtyä etenkin silloin, kun lähteen alkuperäisestä luonnontilasta ja rakenteesta ei ole täyttä varmuutta tai tätä tilaa ei voida enää palauttaa. Tällöin tavoitteiden asettelussa on pyrittävä johonkin muuhun luonnontilaa vastaavaan tasapainotilaan. On syytä miettiä, mitä kannattaa tehdä lähteikön tilan parantamiseksi ja mikä saattaa olla lopulta vain visuaalista rakentelua. Esimerkiksi perattujen allikkojen uudelleenmuotoilussa voidaan helposti sortua askartelemaan luonnon kannalta epäolennaisia yksityiskohtia.

Ennallistamisen ekologisten vaikutuksien ilmeneminen

Lähdevedenpinnan nosto

- Lähdeikön vedenpinta nousee, mahdollisesti kuivaksi jääneet reuna-alueet peittyvät jälleen lähdeveteen
- Lähdevaikututtainen alue laajenee
- Lähdelajiston peittävyys kasvaa

Pintavesivaikutuksen pysäyttäminen

- Pintaveden sekoittuminen lähdeikölle loppuu ja lähdeveden osuus kasvaa
- Lähdeikön vedenlaadun ja lämpötilan vaihtelu tasaantuu

Lähdevaikutteisen alueen laajentaminen

- Lähdeveden peittämä pinta-ala kasvaa
- Lähdelajiston peittämä pinta laajenee lähdeikön reunoilla
- Pohjaveden purkautuminen ojaan on saatu estettyä

Ojituksen vuoksi kuivuneen uoman uudelleenvesittäminen

- Lähdevesi täyttää alkuperäisen uoman
- Lähdelajisto siirtyy tai siirretään ja säilyy uudelleenvesitettyssä uomassa
- Lähdevaikutteisen uoman rakenteellinen monimuotoisuus kasvaa

Rakenteellisen monimuotoisuuden palauttaminen

- Lähdeikölle palautuu/kehittyy tihkupintoja, hetteikköjä, puroja, noroja ja/tai allikkolähteisyyttä
- Lahopuun määrä kasvaa
- Lähdelajiston peittävyys kasvaa

Ojaksi peratun lähdepuron tai -noron monimuotoistaminen

- Mutkittelevuus ja veden virtauksen sekä syvyyden vaihtelu lisääntyy
- Lahopuun määrä kasvaa
- Lähdelajiston peittävyys kasvaa

Uhanalaisen tai muun lähdelajin paikallispopulaation kasvattaminen

- Lajin peittävyys tai yksilömäärä kasvaa
- Laji esiintyy sellaisilla lähdeikön osilla, joilla se ei aiemmin ole esiintynyt

Katso myös tietolaatikko 12 Seurantamenetelmät ja niiden kohdentaminen ennallistamisen tavoitteiden mukaisesti.

4.4 Ennallistamissuunnitelman laatiminen

Suunnitelmaa laadittaessa työn tavoitteet selkeytyvät ja ennallistamisen toteutukseen liittyvät asiat logistiikasta välineistöön ja käytettäviin materiaaleihin tulevat dokumentoitua. Ennallistamistyö kilpailutetaan, tilataan ja toteutetaan ennallistamissuunnitelman ja siihen liittyvien asiakirjojen pohjalta.

Ennallistamissuunnitelmassa arvioidaan tarvittavat työlajit, työn määrä sekä hinta. Lähteikköjen ennallistamiselle on vaikea antaa keskiarvohintoja, sillä kohteet vaihtelevat suuresti. Pienialaisten ja käsityönä tehtävien ennallistamiskohteiden hinnat voivat liikkua muutamassa sadassa eurossa, mutta kohteen pinta-alan ja tarvittavien työvaiheiden määrän kasvaessa käsityönä toteuttamisen kokonaishinta nousee nopeasti. Koneellisesti ennallistettavat laajemmat lähteiköt, joissa huomioidaan myös lähteikköjen ympäristö ja ennallistetaan muitakin elinympäristöjä, voivat maksaa useita kymmeniä tuhansia euroja. Usein tarvitaan sekä käsi- että konetyötä, jotta herkkiä kohteita ei lähestytä tai kaivella liian kovakouraisesti. Erittäin karkeasti arvioituna aarin kokoisen lähteikön ennallistaminen maksaa noin 1000-2000 euroa. Arvio ei sisällä suunnittelun kustannuksia, jotka voivat olla huomattavia.

Erityisesti vaikeiden kulkuyhteyksien takana sijaitsevilla ennallistamiskohteilla tulee suunnitella kulkureitti jo ennallistamissuunnitelmassa. Jos ennallistamiskohteelle asti ei pääse kulkemaan koneellisesti tai toteutus tehdään käsityönä, työvälineiden ja -materiaalien kuljetus voi osoittautua hankalaksi. Koneiden kulkureitit tulee suunnitella etukäteen esimerkiksi luonnontilaisten lähteikköjen tai muiden arvokkaiden luontotyyppien kiertämisen osalta. Suunnitelman hioutuessa ja tarkentuessa myös toteutuksen mahdolliset haasteet konkretisoituvat.

[tietolaatikko 10]

Muistilista yhteydenotoista

- Suunnitelmien läpikäynti tarvittavien asiantuntijoiden kanssa, esimerkiksi ELY-keskuksen pohjavesigeologi ja luonnonsuojelun asiantuntijat/suojeluohjelmien toteuttajat, lajiasiantuntijat
- 1-luokan pohjavesialueella toimittaessa yhteys kunnan vesiyhtiöön
- Metsälakikohteella ja metsätalouden ympäristötukikohteella tai niiden läheisyydessä toimittaessa yhteys Metsäkeskuksen metsäneuvojaan
- Maatalouden ympäristökorvauskohteella yhteys ELY-keskuksen Elinkeino-vastuualueen maataloustukiasiantuntijoihin
- Erityisellä lajikohteella yhteys eliötyöryhmään
- Aktiivisen ojitusyhteisön kanssa keskusteleminen (ojitusyhteisö, ELY-keskus)
- 1800-luvulla käyttöön otetuista, edelleen vanhoja rakenteita ja/tai tiedettävästi suullista perimätietoa sisältävistä lähteistä otetaan yhteys alueelliseen vastuumuseoon ja/tai Museovirastoon. Kohteita voi ilmoittaa myös Museoviraston ilmoituspalvelun kautta (<https://www.museovirasto.fi/fi/ajankohtaista/ilppari>).

[dokumentoiminen ympäristöhallinnossa 4]

Ennallistamissuunnitelma

Lähteikön ennallistamissuunnitelma laaditaan SAKTI:in toimenpidesuunnittelu-moduulissa tai suoraan työkohdesuunnitteluna.

Suunnittelun pohjana toimii jo toteutettu luontotyyppi-inventointi. Suunnitelmasta tulee käydä ilmi seuraavat asiat:

- Alueen hallinnolliset yleistiedot ja suunnittelijataho
- Muut aluetiedot, kuten kaavat, erityisarvot ja aluetta koskevat selvitykset
- Alueen nykytila, muuttuneisuus, luontotyypit ja lajisto
 - Alueen erityiset luontoarvot ja huomioon otettava lajisto
- Ennallistamishankkeen yleiskuvaus
- Ennallistamisen tavoite ja ennallistamistoimenpiteet
 - Toimenpiteiden kuvaukset
 - Toimenpiteiden ekologiset vaikutukset alueen luontotyypeihin ja ympäristöön
- Työmaaohjeet ja turvallisuusohjeet
- Seurannat

Alueesta tehdään yleiskartta, suunnitelmakartta sekä tarvittaessa lähestymiskartta, johon on erikseen kuvattu kulkureitti kohteelle. Suunnitelmakartan pohjana toimii kohteelle tehty luontotyyppikuviointi. Karttaan merkitään varottavat alueet, kuten luonnontilaiset lähteikön osat, sekä toimenpiteet selitteineen. Mikäli kohteella liikutaan koneella, merkitään tarvittaessa työkoneen kulkureitit.

Lisää aiheesta:

- Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) 2013. **Ojitettujen soiden ennallistamisopas**. Metsähallitus. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188.
- Aalto, M. & Aalto, A. 2018. **Soiden ennallistaminen käsitvönä**. Vuokon

5 Ennallistamismenetelmät

5.1 Ojat allikkolähteillä, tihkupinnoilla ja lähteikköjen ympäristössä

5.1.1 Lisää aiheesta ja muut oppaat (soiden ennallistaminen)

Ojituksen muuttamien lähteikköjen ennallistaminen kytkeytyy olennaisesti soiden ennallistamiseen.

5.1.1 Läpiojitetut lähteiköt

Läpiojitetulla lähteiköllä tarkoitetaan lähteikköä, joka on ollut olemassa paikalla ennen ojitusta, eli jolla on vielä havaittavissa lähteiköille luontaisia rakenne- ja ominaispiirteitä, kuten tihkupintoja ja lähdeallikkojen muotoja. Samoja menetelmiä voidaan kuitenkin soveltaa yleisesti ojitukseen yhdistyvien lähteiden ja purkauspisteiden ennallistamisessa.

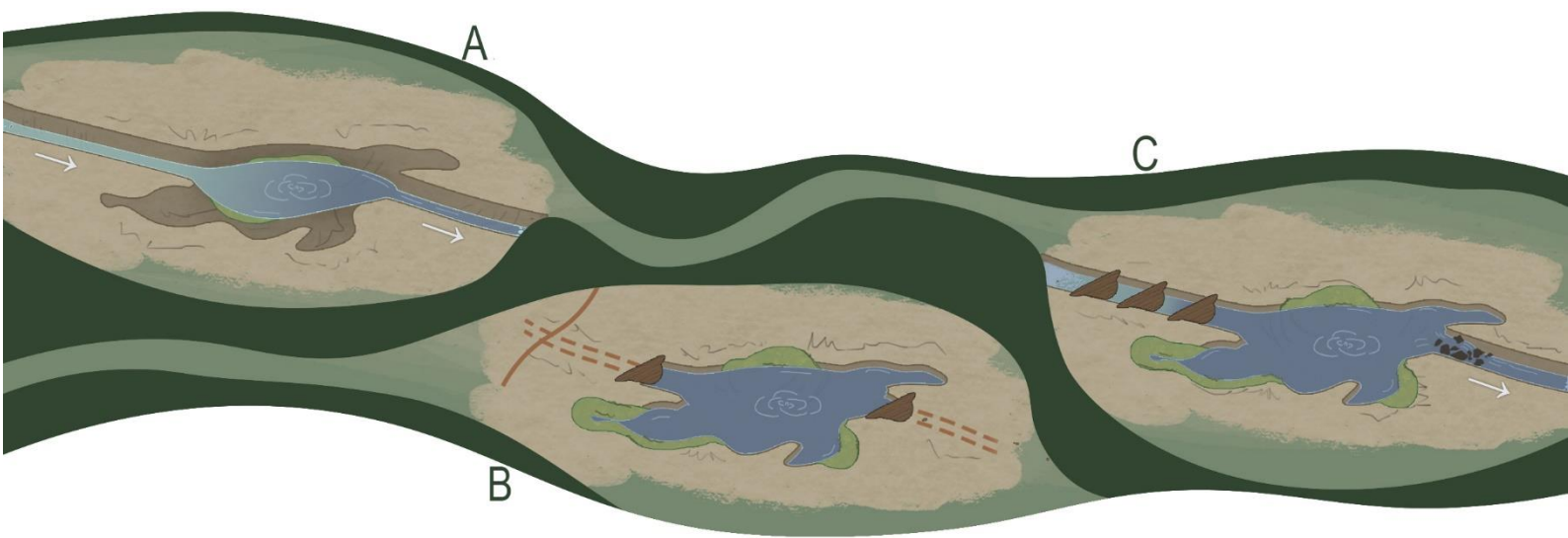
Lähteikköön johtavat ojat tuovat lähteisiin pintavettä ja voivat vaikuttaa merkittävästi lähteen luontaiseen vesitalouteen, kuten lämpötilaan. Lähteiltä kaivetut laskuojat taas laskevat lähteiden vedenpinnan korkeutta, supistavat lähteistä pinta-alaa sekä heikentävät ja jopa tuhoavat tihkupintoja ja lähdehetteikköjä (piirros 2, A).

Läpiojitetun lähteikön ennallistamisen tavoitteena on palauttaa lähteikön luontainen vesitalous ja estää pintaveden liiallinen pääsy lähteeseen. Toimenpiteenä on ojan patoaminen (usein useammalla padolla) tai täyttö. Ennallistamisen seurauksena vedenpinta ja lähdeveden osuus avolähteessä nousee ja vakiintuu, avolähteen ympärillä olevat kuivahtaneet tihkupinnat ja hetteiköt elpyvät ja lähdesammalajiston peittävyys kasvaa näiden kaikkien vaikutuksesta.

Lähteeseen johtava oja täytetään. Täyttö lopetetaan muutama metri ennen lähteikköä patoon (piirros 2, B, lähteeseen johtava oja). Padolla ja tarpeen mukaan sen jatkoksi tehtävällä pintavallilla ohjataan ojalinjalla liikkuva pintavesi ohittamaan lähde. Lähteikölle aiheutuvan pintavesivaikutuksen pysäyttämiseksi voidaan tehdä myös salaojia. Optimitilanteessa pato voidaan tehdä ensiksi, ja yläpuolinen oja täytetään vasta sen jälkeen. Näin minimoidaan ojan täytön aikana ja myöhemmin mahdollisesti täytettyä ojaa pitkin valuvan orgaanisen kiintoaineen päätyminen lähteikköön. Patorakenteilla ei saa lähteikön lähellä puhkaista ojanpohjan kivennäismaata, jotta paikalle ei synny uusia pohjaveden purkauspisteitä. Lähteikölle aiheutuvan pintavesivaikutuksen pysäyttämiseksi voidaan tehdä myös salaojia.

Myös lähteestä laskeva oja täytetään. Lähteen alapuolelle ojan täytön ja lähteikön väliin tehdään pato (ei saa läpäistä ojanpohjan kivennäismaata), joka vahvistaa täytön alkua. Riittävän korkealla ja leveällä padolla voidaan estää lähteikön nousevaa vettä hakeutumasta vastatäytetylle ojalinjalle. Laskuojat on useimmin kaivettu vieton suuntaan, joten lähteen ylivuoto hakeutuu täytön jälkeen luonnostaan helpoiten juuri ojalinjalle. Usein lähteikön vedenpinta on laskenut ojan vuoksi, ja vedenpinta nousee laskuojan täytön jälkeen luontaisiin allikkoihin ja -painaumiin, joissa on rakenteellisesti säilyneitä mikrohabitaatteja lähdelajistolle. Mikäli lähteikön vedenpinta nousee

vielä enemmän, tulee syntyvälle ylivuodolle olla tarkoituksenmukainen reitti laskuojan täytön jälkeen. Vettä voidaan ohjata patomaisilla rakenteilla tai kaivetuilla urilla, joiden avulla vesi saadaan kulkeutumaan sinne, minne sen halutaan leviävän, esimerkiksi sarkaväleille.



Piirros 2. Läpiojitettu allikkolähde.

- A)** Lähteeseen johtava oja tuo pintavettä ja laskuoja laskee vedenpintaa. Lähteiköllä on kuivaksi jääneitä rakennepiirteitä ja lähdevaikutteinen pinta-ala on supistunut. Lähteessä tapahtuu pintaveden läpivirtausta, mikä voi esimerkiksi nostaa lähteikön lämpötilaa.
- B)** Lähteeseen johtava oja ja laskuoja on täytetty sekä padottu. Lähteiköllä ei enää tapahdu pintaveden läpivirtausta. Lähteikön vedenpinta on noussut luontaisiin painanteisiinsa ja lähdevaikutteinen pinta-ala on kasvanut.
- C)** Lähteeseen johtava oja on padottu useammalla padolla, eikä ojassa enää tapahdu virtausta. Pintavesi ei pääse ojasta lähteikölle. Lähteen laskuoian suulle on tehty kivistä pohiapato, jonka ansiosta vedenpinta on noussut luontaisiin painanteisiinsa. Tämän lisäksi



A



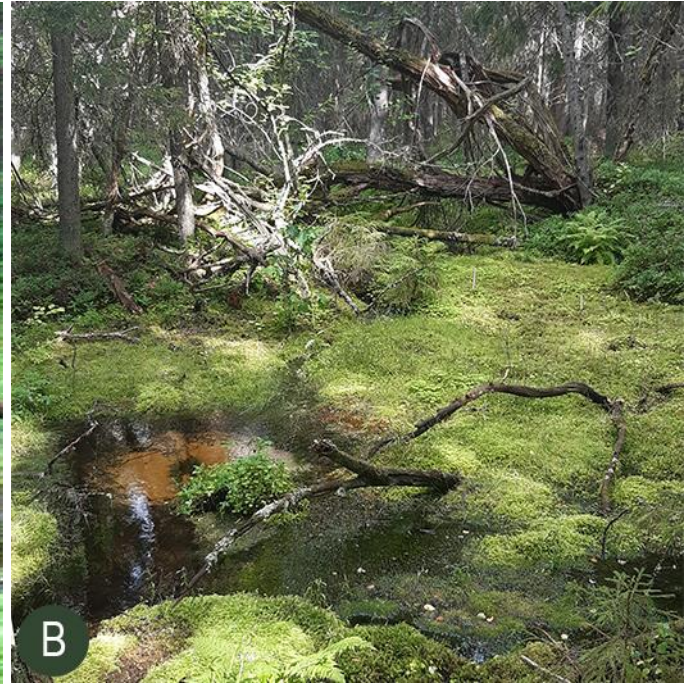
B

Esimerkki 1. Allikkolähteestä kaivetun laskuojan täyttö ja patoaminen. **A)** 2020 ennen ennallistamista. Allikkolähteestä on kaivettu kuvan vasemmasta yläkulmasta lähtevä ja läheiseen valtaojaan laskeva laskuoja, jonka seurauksena allikon vedenpinta on laskenut. **B)** 2022 ennallistamisen jälkeen. Laskuoja on täytetty koneellisesti ja täytön alkuun on tehty pystyvuista pato. Patotyyppi on vääränlainen, sillä padon paikka on hyvin lähellä lähteen purkauspisteitä. Allikon vedenpinta on noussut huomattavasti. Muutoksen selventämiseksi kuvaan on merkitty oransseilla palloilla vuoden 2020 kuvassa paremmin erottuvat seurantapaalut, jotka ovat ennallistamistoimien myötä jääneet kokonaan vedenvaraan. Lähdevesi on alkanut levittäytymään kuvan alareunan kautta ympäristön painanteisiin. Ennallistajana Riikka Juutinen & Iina Eskelinen / Pohjois-Savon ELY-keskus. Pielavesi.

Aina ojien täyttäminen ei ole mahdollista. Täyttömaasta voi olla pula, tai kohteelle ei päästä kulkemaan kaivinkoneella. Läpiojitettuja lähteikköjä voidaan ennallistaa myös kokonaisuudessaan pelkillä patorakenteilla.

Lähteeseen johtavan ojan patoamisella ilman täyttöä tavoitellaan samaa lopputulosta kuin täytölläkin – ojan virtaus ja pintaveden pääsy lähteelle ojaa pitkin estetään. Pienipiirteisemmille kohteille jo yksi tarpeeksi pitävä pato voi olla riittävä, mutta usein patoja on tarpeen tehdä useampia. Lähteeseen johtava oja padotaan riittävän tiheästi ja leveästi, jotta ojaan kertyvä ja siinä virtaava pintavesi ei pääse ojassa nousemaan ja kiertämään patojen sivuitse tai yli edelleen lähteeseen (piirros 2 C, lähteeseen johtava oja). Padot onkin syytä sijoitella siten, että pintavesi saadaan ohjattua niiden avulla sarkaväleille. Mitä lähempänä lähteikön purkauspaikkoja ollaan, sitä harkitummin patotyypit tulee valita. Lähellä purkauspisteitä tulee välttää kivennäismaan läpäiseviä patorakenteita, jotka voivat puhkaista uusia pohjaveden purkauspisteitä. On syytä huomata, että mikäli padottava oja

kerää pintavesiä laajemmasta ojaverkostosta, joudutaan näitä vesiä ohjaamaan muualle, jotta padottuun ojaosuuteen ei edelleen kohdistu ojan pidätyskykyyn nähden liian suurta virtauspainetta.



Esimerkki 2. Allikkoon johtavan ojan patoaminen. **A)** Allikko kesällä 2008 ennen ennallistamista. Edustavaan lähdeallikkoon johtaa valkoisella pisteiviivalla merkitty oja kuvan takareunasta. Oja tuo lähteikölle pintavettä. Ojan etualalta alkunsa saava lähdepuro on luonnontilainen. **B)** Lähteikkö 7 vuotta ennallistamisen jälkeen vuonna 2020. Allikkoon johtava oja on padottu ja pintaveden pääsy lähteikölle on lakannut. Lähdeallikon avovetinen pinta on supistunut, sillä sammalhetteköt ovat levinneet lähemmäs purkauspistettä. Kyse voi olla luontaisesta umpeutumissukcessiosta, tai sitten pintaveden läpivirtaus on aikaisemmin heikentänyt kasvillisuuden levittäytymismahdollisuuksia ja kuvissa näkyvä muutos on seurausta ennallistamisesta. **C)** Lähteikölle johtavaan ojaan on tehty koneellisesti useita turvepatoja. Padot on tehty talvella, jolloin patoihin täytetty turve jäätyi nopeasti ja patoihin pääsi muodostumaan veden virtausreitit ennen turpeen kunnollista tiivistymistä. Patoja on kuitenkin tarpeeksi monta, joten pintaveden virtaus on kokonaisuudessaan seisahnut. Ennallistajana Pekka Vesterinen / Metsähallituksen Luontopalvelut. Isojoki.

Mikäli koko laskuojan täyttö ei ole mahdollista, voidaan allikon vedenpinnan nostamisen suhteen päästä samaan lopputulokseen myös yksittäisellä padolla, jolloin oja jää muutoin auki. Tämä jää kuitenkin usein vaillinaiseksi kompromissiratkaisuksi, mikäli perattu laskuoja jää edelleen tilaltaan heikentyneeksi. Jos lähteikön laskuojaa ei pystytä kokonaisuudessaan täyttämään, voidaan oja monimuotoistaa perattujen uomien menetelmin ja nostaa uoman vedenpintaa, mikäli lähdevesi kulkee syvällä ojassa (luku [5.2 Peratun ja suoristetun uoman monimuotoistaminen](#)). Tällöinkin ojan ja lähteikön yhtymäkohtaan tehdä uoman monimuotoistamisen lisäksi pohjapato, jonka avulla allikon vedenpintaa nostetaan ja lähteistä pinta-alaa laajennetaan (piirros 2, C, lähteen laskuoja). Lähteiden lasku-uomilla on tärkeä rooli lähteikköjen monimuotoisuudessa ja laajuudessa, joten niiden muuttuneisuutta tulee

ennallistamisella korjata. Lähteistä kaivetut laskuojat heikentävät kuitenkin myös ympäristön luontotyyppettä ja toimenpiteet tulisi valita ensisijaisesti niin, että lopputulos parantaa alueen tilaa kokonaisuutena.

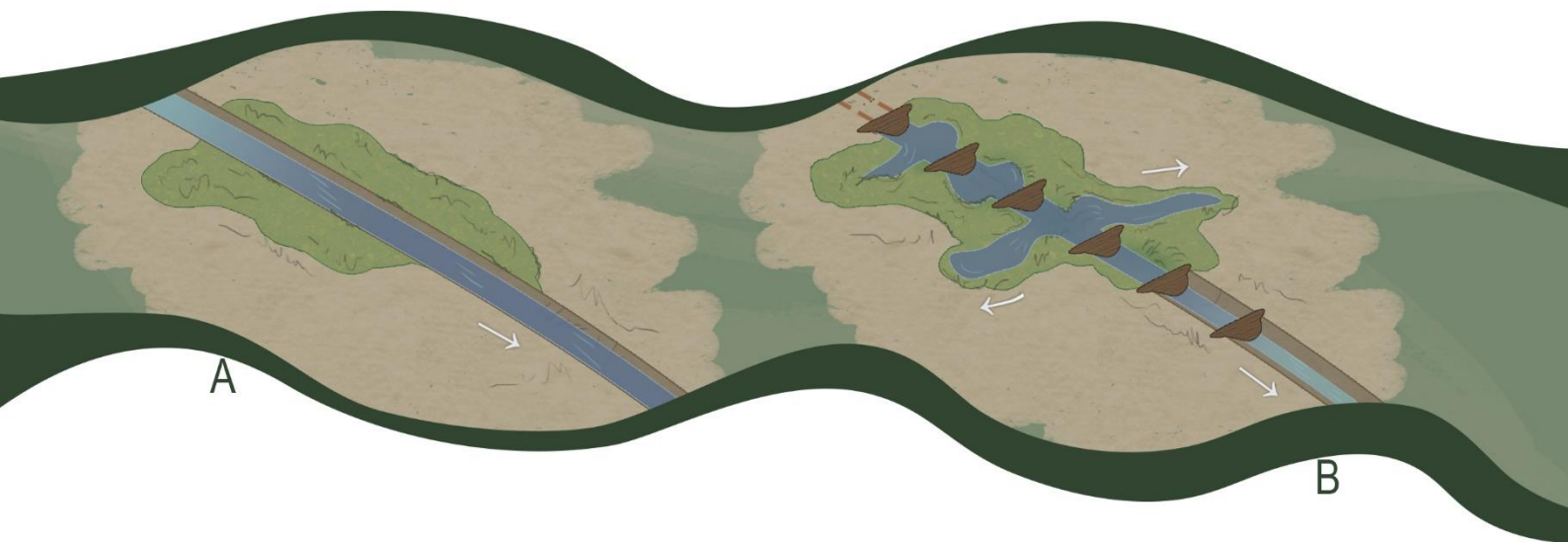


Esimerkki 3. Kuvan vasemmassa reunassa on allikkolähde, jonka lasku-uoma on perattu erittäin syväksi ojaksi. Uoman perkaaminen on supistanut allikkolähteen pinta-alaa huomattavasti lähteen vedenpinnan laskun kautta. Kohteelle on tuotu eri kokoisia kiviä, soraa ja hiekkaa. Allikon ja peratun lasku-uoman yhtymäkohtaan on tehty tuoduista materiaaleista pohjapato, joka on nostanut allikon vedenpintaa parillakymmenellä senttimetrillä. Kivipato on luonnonmukainen ja ympäristöönsä nopeasti uppoava patomalli. Ennallistajana Riikka Juutinen / Pohjois-Savon ELY-keskus.

Jos läpiojitettuun lähteikköön kuuluu paljon heikentyneitä tihkupintoja tai se on puhtaasti tihkupintalähteikkö, on ojitus voinut muuttaa lähteikön luonnontilaa huomattavasti. Ojituksen myötä pohjavesi alkaa usein purkautua valtaosin suoraan ojaan, eikä enää purkaudu lähteiköllä tihkumalla laajalta alueelta. Kaivetun ojan pohja on tihkupintoja alempana, mikä osaltaan heikentää jäljelle jääneitä tihkupintoja. Ojituksella on voitu puhkoa pohjavedelle myös kokonaan uusia purkauspisteitä.

Rakenteellisesti epämääräisempiä ja tihkupintaisia ojitettuja lähteikköjä voidaan ennallistaa lähteikölle tehtävillä padoilla (piirros 3). Pintaveden pääsy lähteikköosuudelle estetään joko ojan täytöllä tai patoamalla. Padot sijoitetaan siten, että ne ohjaavat pohjaveden ja sen ylivuodon heikentyneille tihkupinnoille ja laajemmin ojan ympäristöön, jolloin lähteikkö monipuolistuu rakenteellisesti ja lähdevaikutteinen pinta-ala kasvaa. Kivennäismaan läpäiseviä patorakenteita tulee tässäkin tapauksessa ehdottomasti välttää.

Läpiojitettuja lähteikköjä ja erityisesti tihkupintoja ennallistettaessa on tärkeää minimoida toimenpiteiden voimakkuus. Puustoa säästetään lähteikön ympärillä niin paljon kuin mahdollista, jotta vesitaloudessa tapahtuvien äkillisten muutosten lisäksi pienilmasto ja valaistusolosuhteet eivät muuttuisi rajusti samalla kertaa.



Piirros 3. Läpiojitettu tihkupintalähteikkö.

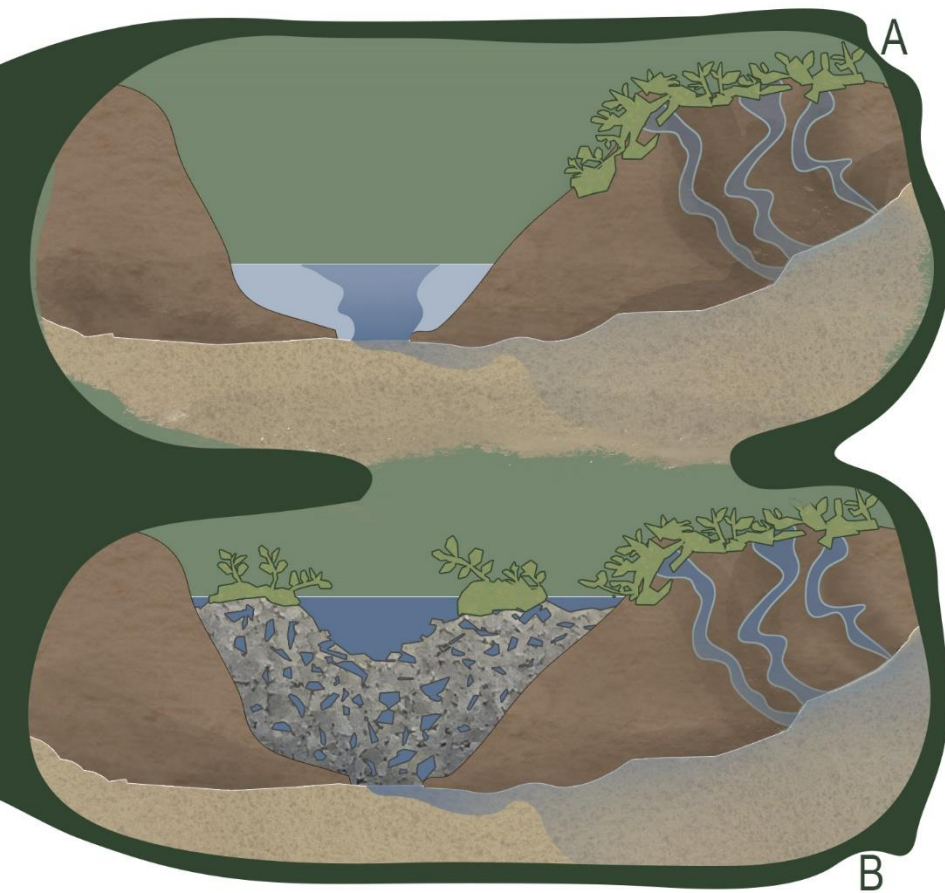
A) Ojitus on supistanut lähdevaikutteista pinta-alaa, aiheuttanut pintaveden läpivirtausta ja nopeuttanut lähdeveden poistumaa.

B) Lähteikölle johtava oja on täytetty ja padottu. Lähteikölle on tehty useita patoja, jotka nostavat lähteen vedenpintaa ja ohjaavat lähdeveden tihkupinnoille. Lähdevaikutteinen pinta-ala on kasvanut ja veden nopea poistuma lähteeltä on estetty. Oja toimii alajuoksultaan edelleen ojana, mutta se on ainoastaan pintavesivaikutteinen.



Esimerkki 4. Lähdevaikutteiseen ojaan on tehty patoja, jotka hidastavat ojaa pitkin virtaavan lähdeveden virtausta ja nostavat lähdevettä ympäristöön. Kuvassa padon vasemmalta puolelta virtaava lähdevesi kiertää padon ja virtaa padon oikealle puolelle takaisin ojaan. Padon viereen on tehty kiiltolehväsamman ja hetealvesamman siirtoja ja sammaleet ovat vakiintuneet lähdevaikutteiselle pinta-alalle. Pystysuuntaiset pöllit ovat väärä valinta, kun ojaan selvästi purkautuu lähdevettä. Ennallistajana Riikka Juutinen / Pohjois-Savon ELY-keskus.

Tihkupinnan poikki kaivetun ojan pohjaa voidaan täyttää kevyesti niin, että pohja kohoaa, eikä paikalle jää syvää allasta (piirros 4). Tarkoituksena ei ole tukkia mahdollisia purkauspisteitä ojasta, vaan johtaa pohjalta purkautuva pohjavesi ojan täyttömateriaalin läpi ylemmäksi niin, että se purkautuu maanpinnalle laaja-alaisemmin tihkumalla myös ojan paikalta. Pohjan korottamiseksi käytettävää täyttökattolla ei turhaan tiivistetä tai tampata, jolloin etenkin vähäisemmät purkauspisteet voisivat tyrehtyä. Ojan täyttömateriaalina voidaan käyttää turvetta tai tarpeeksi suurirakeista soraa, jota käytetään myös kaivojen vettä läpäisevänä pohjamateriaalina. Tihkupintalähteikön rakenteellisen ennallistamisen ohessa voidaan tehdä sammalsiirtoja (luku 5.5.3), jolloin lähteikön ennallistuminen voi nopeutua.



Piirros 4. Läpiojitettu tihkupinta, poikkileikkaus.

A) Pohjavesi purkautuu tihkumalla turvekerroksen läpi. Tihkupintalähteikkö on ojitettu kivennäismaahan asti ja ojaan on syntynyt uusi pohjaveden purkauspiste. Tihkupinnan antoisuus on heikentynyt, mutta ojan törmällä sinnittelee vielä lähdelajistoa. Ojaan ei ole vakiintunut vastaavaa lähdekasvillisuutta, sillä ojassa on huomattava pintavesivaikutus. (vertaa piirros 3, A.)

B) Tihkupintalähteikön läpäisevää ojaa on padottu ja padottujen ojaosuuksien pohjaa on korotettu soralla. Ojan pohjalta purkautuva pohjavesi läpäisee soran ja purkautuu laaja-alaisemmin. Soratäytön päälle on tehty sammalsiirtoja. Patoamisen myötä pintavesivaikutus on lakannut ja soratäyttö on kohottanut ojanpohjan yhtenäisemmäksi osaksi tihkupintalähteikköä. Lähdevaikutteinen pinta-ala on laajentunut. (vertaa piirros 3, B.)



Kuva 87. Pohjaveden purkauspiste ojanpohjalla.

Ojassa on paljon lähdekasvillisuutta, valtalajina hetealvesammal. Lähteisyys rajautuu kuitenkin jyrkkäreunaisesti ojan penkereisiin lähdevedenpinnan ollessa niin matalalla ojassa. Lähteikköä olisi mahdollista ennallistaa vedenpintaa nostavilla patorakenteilla (piirros 3), mutta patojen lisäksi ojan pohjaa voidaan korottaa myös korottaa tihkumaisemman lähteikköpinnan luomiseksi. Ennen täytön tekemistä ojasta nostetaan sammat syrjään ja ne palautetaan toimenpiteiden jälkeen täytön päälle vesirajaan.

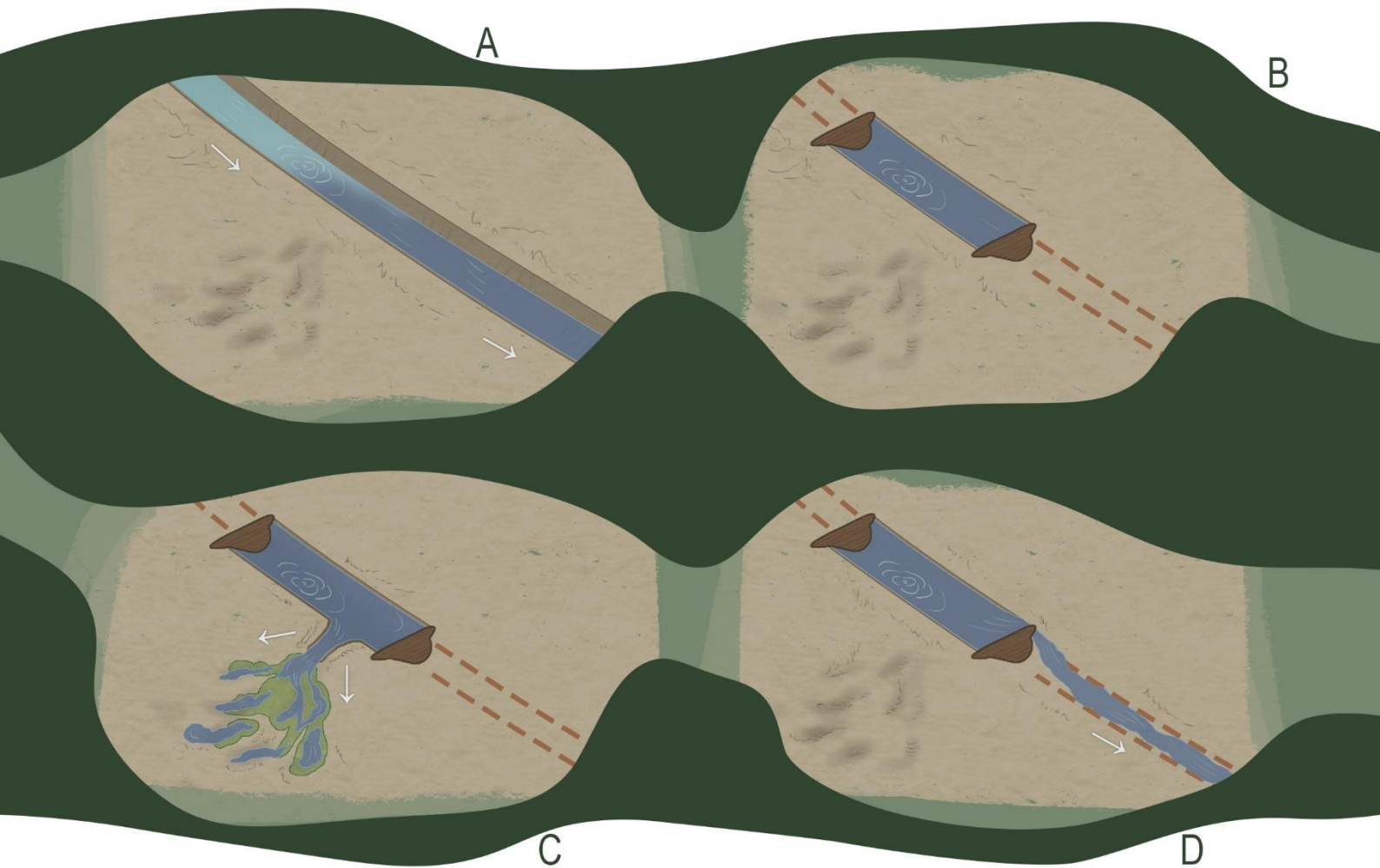
5.1.2 Ojien pohjavesipurkaumat

Aina ojien purkauspisteiden lähetyvillä ei ole selkeästi havaittavissa luontaisia lähteikköjen muotoja tai rakenteita (piirros 5, A). Lähteikön luontaiset rakennepiirteet ovat voineet täysin tuhoutua, tai pohjavesipurkauma on syntynyt ojituksen myötä. Ojien purkauspisteiden toimenpiteissä huomioidaan aina ojassa mahdollisesti esiintyvä lähdelajisto.

Ojassa olevan pohjaveden purkauspaikan kohdalle jätetään ojan täyttööseen katko (piirros 5, B). Tällöin oja täytetään normaalisti suon ennallistamisen menetelmin, mutta purkauspisteen paikkaa ei täytetä. Tavoitteena on, että purkauspisteen paikalle syntyy allikkolähde, johon ei enää sekoitu ojan tuomaa pintavettä. Allikka voidaan vielä täyttökaton jättämisen jälkeen ennallistaa muokattujen ja syvennettyjen lähdeallikkojen menetelmin (luku 5.4.2). Purkauspisteen antoisuudesta ja täyttökaton laajuudesta riippuen ennallistettavasta lähteestä voi syntyä myös ylivuotoa, mikä on tärkeää huomioida etukäteen. Mihin suuntaan ylivuoto ohjautuu? Yleensä ei ole tavoitteenmukaista päästää lähdevettä ohjautumaan täytetyille ojalinjalle, mihin vesi helposti pyrkii maan vieton ja ojalinjan painumisen takia (piirros 5, D). Ennallistamisen yhteydessä onkin syytä huolehtia ojalinjojen riittävästä pintavalleista ja vedenohjauksista täyttökaton läheisyydessä, jotta ylivuoto saadaan ohjattua haluttuun suuntaan. Aina maastosta ei löydy alkuperäisiä lähteikkörakenteita, kuten mahdollisia allikkopainauksia tai kuivuneita puronpätkiä. Tämä voi johtua ympäristön muokkauksesta metsätalouden tai ojitusten yhteydessä, tai purkauspisteet ovat syntyneet ihmisen vaikutuksesta. Toisaalta soiden ojitaminen on voinut johtaa ylimpien turvekerrosten romahtamiseen, jolloin ympäristössä on alkuperäistä enemmän painauksia ja uria. Tarvittaessa alueen voi vaaita, jotta saadaan selville lähteen ympäristön kallistussuunnat ja painanteet, joihin vesi voidaan ohjata kaivetuilla urilla tai patorakenteilla.

Mikäli ojaan on purkauspisteen vaikutuksesta levinnyt lähdelajistoa, tulee se huomioida suunnittelussa, tavoitteen asettelussa ja ennallistamisessa. Jos vedenpinnan odotetaan täyttökatkossa nousevan, voi suuri osa lajistosta tuhoutua. Tällöin lajistoa voi olla tarpeen siirtää turvaan ennallistamistöiden ajaksi, minkä jälkeen ne voidaan siirtää uusille kasvupaikoille (luku [5.5.3 Sammalten siirrot](#)). Edustava ojassa esiintyvä lajisto voi olla myös perusteena sille, ettei kohteen rakennepiirteitä ole syytä muokata entisestään, eli kohdetta ei kannata ennallistaa.

Purkauspisteiden täyttökaton kohdalla on erityisen tärkeää huolehtia siitä, että täyttökaton ja täytettävien ojaosuuksien päät on padottu tai vähintäänkin tukittu huolellisesti. Padot tukevat täytettyjen ojaosuuksien turpeen paremmin paikoilleen ja estävät orgaanista kiintoainetta ajautumasta täyttökatolle, eli ennallistamisen myötä syntyvään lähdeallikkoon. Kivennäismaata ei saa puhkaista, kun patoja tehdään ojanpohjien purkauspisteiden läheisyyteen, jotta pohjavedelle ei synny ylimääräisiä purkauspisteitä.



Piirros 5. Ojassa oleva pohjaveden purkauspiste.

A) Ojassa on pohjaveden purkauspiste. Ojan lähetyvillä ei ilmene muuta lähteisyyttä, eikä ojassa ole mitään lähteikön luontaisia rakenne- tai lajistopiirteitä.

B) Oja on täytetty ja purkauspisteen kohdalle on tehty täyttökatto. Täytön päät on padottu, jotta täytetyiltä ojalinjolta ei valu kiintoainetta syntyneeseen lähdeallikkoon. Toimenpiteiden seurauksena lähteen vedenpinta on noussut, eikä allikkoon sekoitu pintavettä. Ojan täytön yhteydessä huolehditaan riittävästä vedenohjauksista ja pintavalleista.

C) Täyttökatkolle syntyneestä allikkolähteestä muodostuu lähdeveden ylivuotoa, joka on ohjattu kaivetulla vedenohjauksourulla maaston painanteisiin. Ympäristön luontaiset notkelmat tarjoavat rakenteellisesti hyviä kasvualustoja ja mikrohabitaatteja lähdelajistolle. Lähdevaikutteinen pinta-ala on laajentunut ja lähteikölle on levinnyt lähdelajistoa.

D) Jos padot ja vedenohjaukset eivät ole riittäviä, täyttökatkolta syntyvä lähdeveden ylivuoto pääsee herkästi kiertämään patorakenteet. Vedenohjauksien ja pintavallien puutteen vuoksi ylivuoto hakeutuu vasta täytetyille ojalinjalle.



Esimerkki 5. Lähdevaikutteisen ojan täyttökatto. **A)** Lähdevaikutteinen ojan täyttökatto 6 vuotta ennallistamisen jälkeen vuonna 2014. Ojassa olevan pohjaveden purkauspisteen kohdalle on jätetty noin viiden metrin täyttökatto ja täytettyjen ojien väliin on tehty puulla vahvistetut patorakenteet, jotta lähdevesi ei nousisi ojalinjalle, eikä ojalinjalta valuisi pintavettä lähteikölle. Toinen patokumpare erottuu edelleen kuvan vasemmassa laidassa. Täyttökaton alareunaan on kaivettu vedenohjaus allikosta syntyvälle ylivuodolle. Täyttökatkolle on syntynyt varsin lyhyessä ajassa edustava allikkolähde ja lähdevaikutteinen pinta-ala on kasvanut. **B)** Täyttökaton alapuolella oleva kuiva painanne ennen ennallistamista. **C)** Täyttökaton alapuolella oleva painanne ennallistamisen jälkeen keväällä vuonna 2019. Täyttökatkolle kehittyneestä lähdeallikosta ja luonnontilaisena säilyneistä lähteikön osista valuva lähdevesi ohjautuu tehtyjen vedenohjausten ansiosta maaston painanteisiin, eli mahdolliseen alkuperäiseen lähdeuomaan, ja korpeen on syntynyt noin 90 metrin pituinen lähdepuro. Se, että ympäristön korpea on ennallistettu laajasti samaan aikaan lähteikön ennallistamisen kanssa, on vaikuttanut huomattavasti kokonaisuuden onnistuneisuuteen. Ennallistajana Anna-Riikka Ihantola / Metsähallituksen Luontopalvelut. Juuka.



Esimerkki 6. Oja on jätetty täyttämättä siltä osuudelta, jossa ilmenee lähteisyyttä. Ojan purkauspisteistä on useiden metrien matka täytetylle ojalle. Ojan täytön ja täyttökaton väliin on tehty pato, joka pitää täyttöturpeen paikallaan ja estää orgaanisen aineen valumisen täyttökatkolle. Täyttökaton vedenpinta ei ole noussut, sillä oja johtaa läheiseen lampeen.

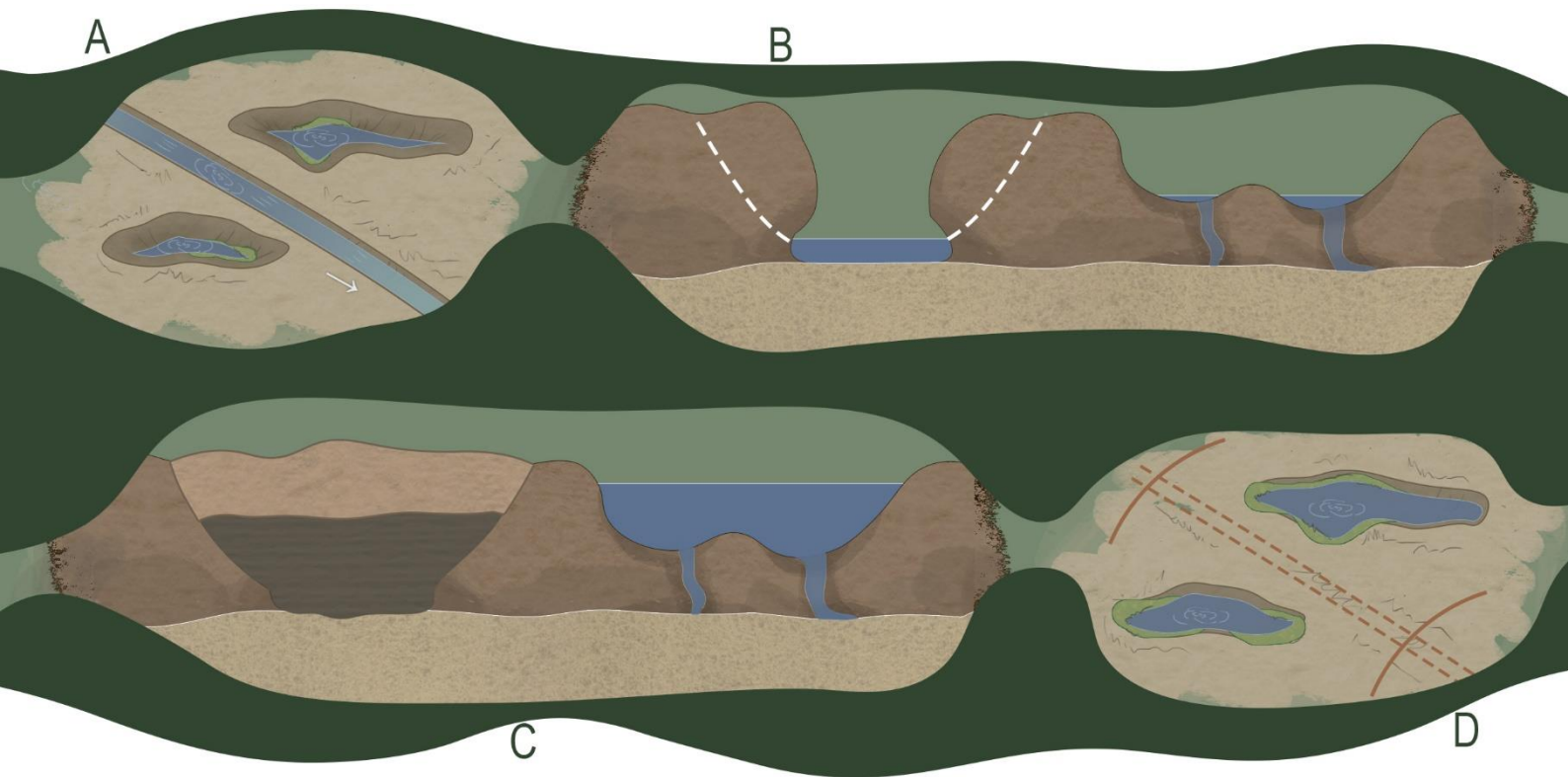


Esimerkki 7. Ylälaidassa oleva pohjaveden purkauspiste on keskellä ojaa. Purkauspisteelle johtava oja on täytetty, mutta täytettävän ja auki jätettävän ojaosuuden väliin ei ole tehty patoa. Kuvan etualan tumma humuspitoinen vesi on peräisin täytetyltä ojalinjalta, mistä se valuu suoraan lähteeseen. Pintaveden virtaussuunta on merkitty valkoisella pisteiviivalla. Ainoastaan jatkuvassa liikkeessä oleva purkauspisteen välitön lähiympäristö on pysynyt täysin kirkasvetisenä. Vaikka vedenlaadun heikentyminen voi olla vain väliaikaista, tulisi kaikki mahdollinen kuormitus pyrkiä minimoimaan ennallistamisen yhteydessä.

Pohjavesivaikuttaisen ojan välittömässä läheisyydessä voi olla rakenteiltaan säilyneitä lähdeallikoita tai tihkupintoja, joiden antoisuus on ojanpohjalle syntyneen purkauspisteen myötä heikentynyt (piirros 6). Tällaisissa tapauksissa voidaan päätyä tarkoituksella tukkimaan ojanpohjalla oleva purkauspiste. Näin voidaan toimia silloin, kun purkauspiste on varmuudella syntynyt joko ojituksen tai ojien kunnostuksen yhteydessä, eikä purkauspiste ole synnyttänyt ojaan varsinaista lähde-ekosysteemiä. Purkauspisteen tukkimisen yhteydessä poistetaan purkauspisteen ympäriltä karieke ja muu tukkimista estävä materiaali, jotta täyttömaan alle ei syntyisi piilopuroja. Purkauspisteen tukkimiseen voidaan käyttää mahdollisimman kiinteää, puhdasta ja yhtenäistä maa-ainesta, kuten tiivistä turvetta tai savea (piirros 6, C). Tukkiminen tehdään koneellisesti. Purkauspisteen tukkimisella tavoitellaan lähiympäristössä olevien rakenteellisesti luonnontilaisten lähdeallikoiden antoisuuden palauttamista ja voimistamista. Ojan purkauspisteitä ei kannata tukkia tällä ajatuksella silloin, kun ympäristössä olevat lähdeallikot ovat täysin kuivia tai pintavesivaikuttaisia, eikä niissä ole enää lainkaan pohjavesiyhteyttä. Maa-aines on voinut allikoiden kuivumisen ja alkuperäisten

lähteiden tuhoutumisen myötä painua ja tiivistyä niin paljon, ettei pohjavesi välttämättä pääse purkautumaan uudestaan juuri näistä paikoista.

Purkauspisteiden tarkoituksellisella tukkimisella voi olla vaikeasti ennustettavia seurauksia. Lähteisyys voi tyystin kadota tai pohjavesi voi alkaa purkautumaan voimakkaammin kaukana ennallistettavalta kohteelta. Purkauspisteiden tukkimista ennallistamistoimenpiteenä ei ole tutkittu tai seurattu, vaikkakin useat kartoittamattomat ojien purkauspisteet ovat oletettavasti menneet huomaamatta tukkoon soiden ennallistamisen yhteydessä.



Piirros 6. Ojaan syntyneen pohjaveden purkauspisteen vuoksi heikentynyt lähteikkö.

A) Kahden allikkolähteen välistä on kaivettu kulkemaan oja, johon on syntynyt uusi pohjaveden purkauspiste. Lähteikköjen luontaisten purkauspisteiden antoisuus on heikentynyt ja lähdevaikutteinen pinta-ala on supistunut.

B) Poikkileikkaus ojasta ja allikkolähteestä. Oja on kaivettu kivennäismaahan asti ja ojan reunat ovat syöpyneet onkalomaisiksi. Allikkolähteen vedenpinta on hyvin matalalla.

C) Poikkileikkaus ojan täyttämästä purkauspisteestä. Ojan törmät on lohkottu ja allimpana täyttömaana on käytetty kiinteää savea, jonka päällä on turvekerros. Täyttö on tehty tiiviisti niin, että pohjavedelle ei ole jäänyt mahdollisia piiloreittejä täytön alle. Ojan purkauspiste on tukahtunut ja allikon antoisuus on voimistunut.

D) Allikkolähteen antoisuus on voimistunut, vedenpinta on noussut ja lähdevaikutteinen pinta-ala on laajentunut. Täytetylle ojalinjalle tarvittavat pintavallit on kuvattu punaisilla viivoilla.

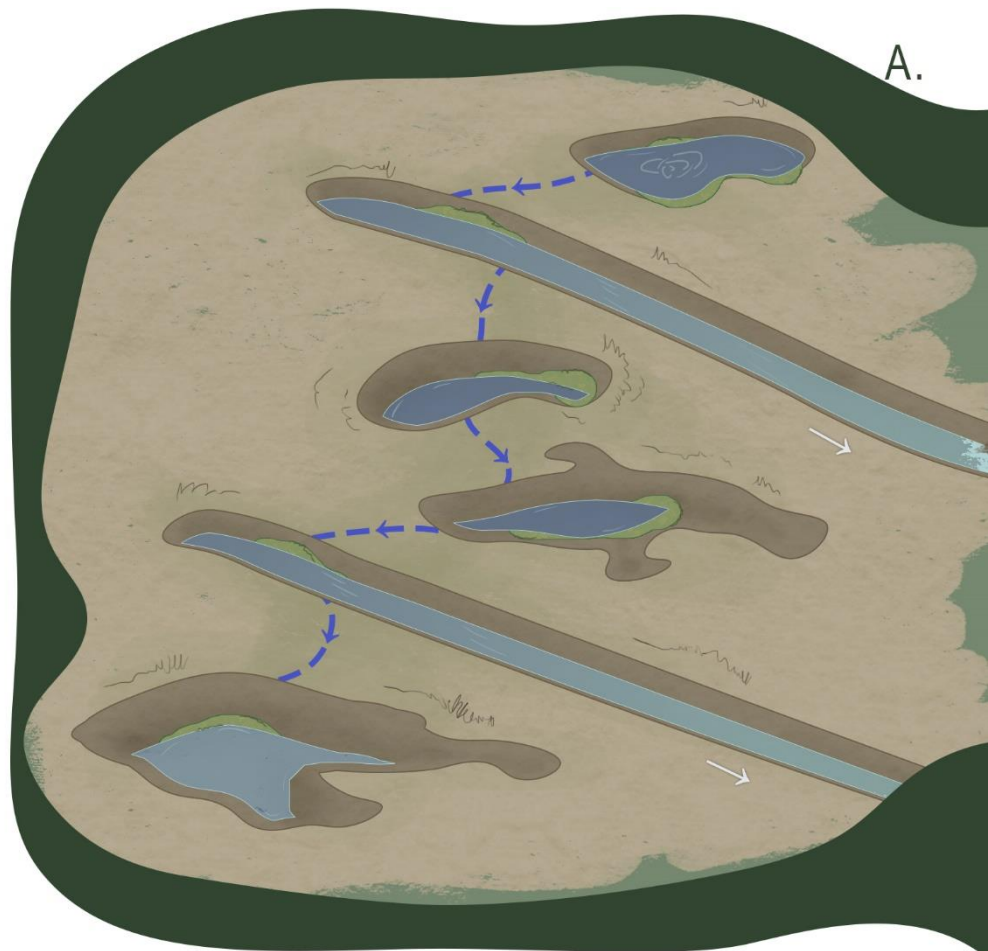
5.1.3 Ojat ja lähteikön piilopurot

Lähteistä alkunsa saavat piilopurot kuuluvat olennaisena osana laaja-alaisiin turvemaiden lähteikkömosaiikkeihin. Ojitus on monin paikoin rikkonut, sekoittanut ja tuhonnut piilopurojen ja lähteikköjen verkostoa ja kytkeytyneisyyttä (piirros 7, A). Mikäli olennaisesti lähteikköön kytkeytyviä piilopuroja ei huomata, voivat myös ennallistamisen vaikutukset olla enemmän haitalliset kuin hyödylliset (piirros 7, B). Tämä ilmenee lähteikköjen kuivumisena, ylenpalttisena tulvimisena, tai pintavedellä korvautumisena. Erityisesti jälkimmäistä seurausta ei välttämättä huomata, mikäli asiaan ei osata kiinnittää huomiota.

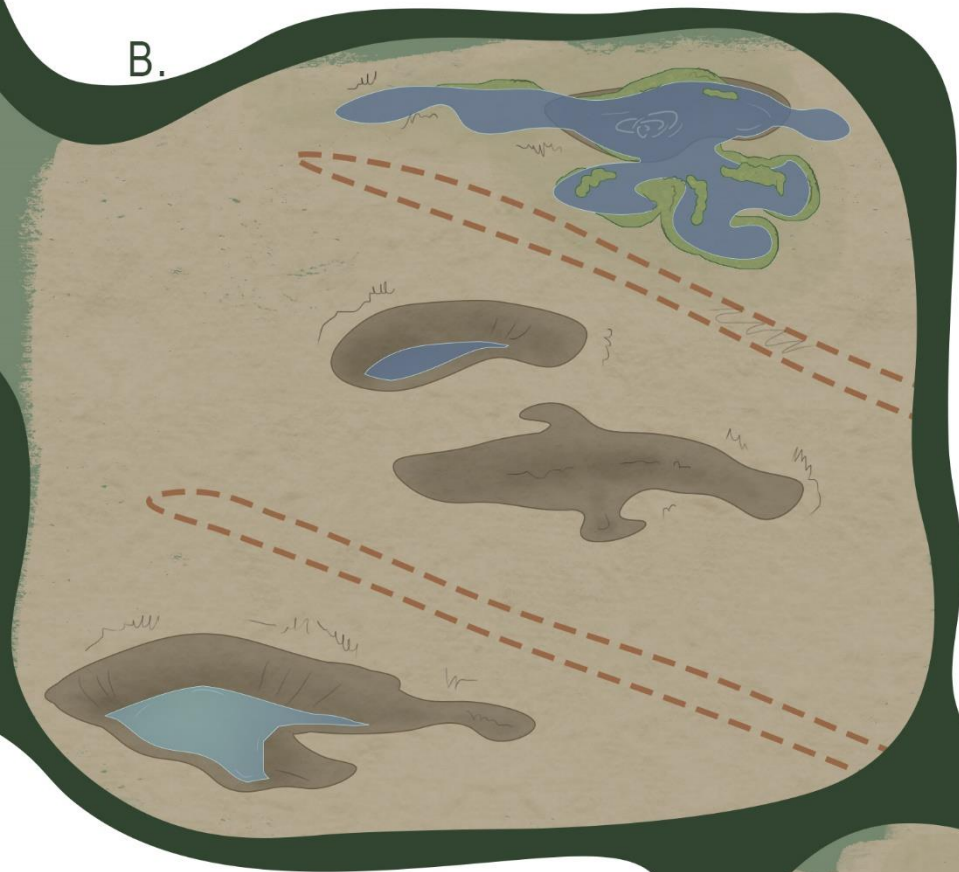
Ojaverkosto on syytä käydä huolellisesti läpi ojanpohjien purkauspisteiden sekä piilopurojen alku- ja loppupäiden vuoksi. Suon ennallistamisessa voi joutua tekemään kompromisseja, jotta piilopurojen ja onkaloiden toisiinsa yhdistämä lähteikkökokonaisuus saadaan säilymään. Ojiin jätetään virtausten vaatimia täyttökatoja (piirros 7, C), jotta lähdeveden virtaus lähteikön osalta toiselle saadaan säilymään.

Piirros 7. Lähdevaikutteiset piilopurot ja ojitus.

A) Pohjavettä purkautuu pääosin vain ylimmästä allikkolähteestä ja huomattavasti vähäisemmin lähteikön muista osista. Lähteiköt yhdistyvät piilopuron kautta toisiinsa kuvassa esitetyjä sinisiä nuolia pitkin. Ojitus on katkonut piilopuron reittejä. Osa piilopuroissa kulkevasta lähdevedestä ohjautuu oja pitkin lähteikön ulkopuolelle, mikä on vähentänyt piilopuroissa virtaavan lähdeveden osuutta. Lähteikön alimmassa allikossa pintavesivaikutus on tästä johtuen selvä. Ojitus on lisäksi laskenut allikkojen vedenpintaa. Sekä heikentynyt lähdeveden osuus että lähdeveden pinnan lasku näkyvät lähteiköllä lähdevaikutteisen pinta-alan supistumisena.



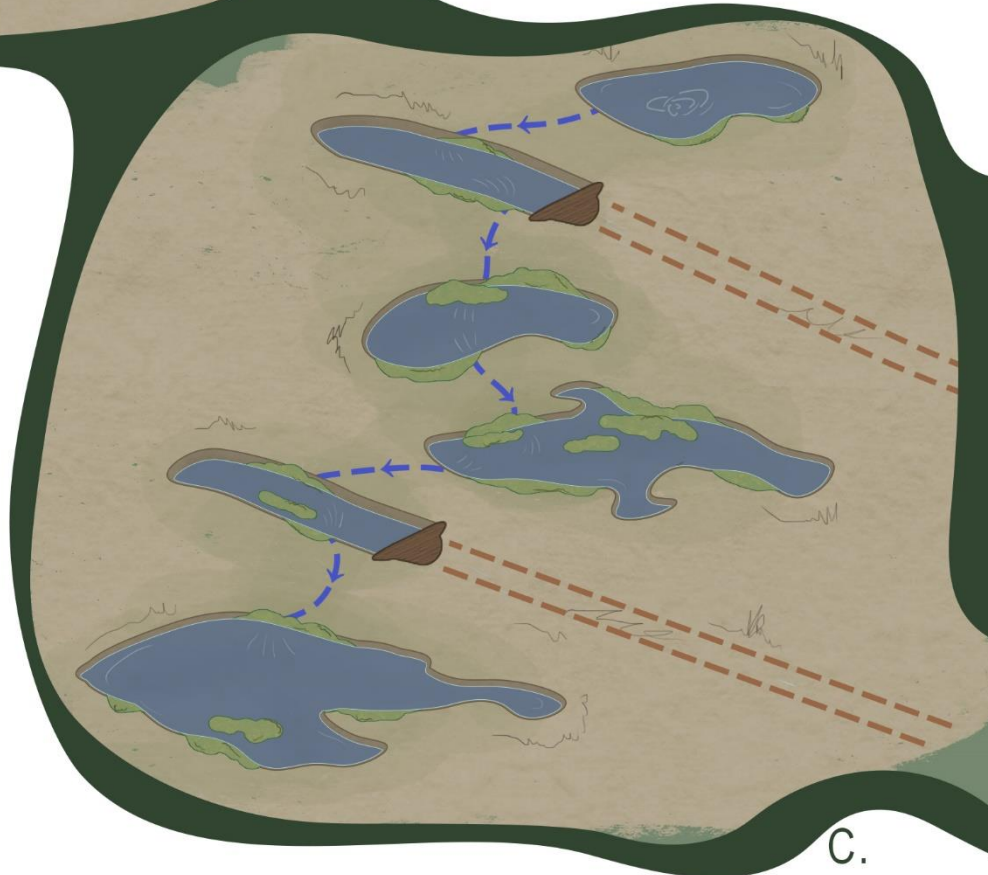
B.



(jatkuu) **Piirros 7.** Lähdevaikutteiset piilopurot ja ojitus.

B) Ojat on täytetty kauttaaltaan, mikä on katkaissut ja tukkinut lähteikköä yhdistävän piilopuron. Ylimmän allikon ylivuoto on levinnyt laajalti ympäristöön ja lähdevaikutteinen pinta-ala on kasvanut. Keskimmäisten allikoiden lähdevaikutteisuus on kadonnut lähes kokonaan, sillä vain toiseen allikkoon purkautuu enää hyvin vähäisissä määrin pohjavettä. Alimmassa allikossa ei ole enää vähäistäkään pohjavesivaikutusta, vaan allikon vesi on korvautunut pintavedellä. Lähdelajisto on kadonnut kaikista muista allikoista ja kokonaisuudessaan lähteikön koko on pienentynyt. Täytetyille ojalinjalle tarvittavia pintavalleja ei ole esitetty kuvassa.

C) Ojat on täytetty suon ennallistamisen menetelmin, mutta ojista on jätetty auki ne osuudet, joiden kautta piilopuro kulkee lähteikön osasta toiseen. Pintavesivaikutus on vähentynyt lähteikön kaikissa osissa. Lähdeveden pinta on noussut ja näiden vaikutuksesta lähdevaikutteinen pinta-ala on kasvanut. Täyttökatojen päät on tukittu padoilla, jotta täytetyiltä ojalinjoilta ei valu kiintoainetta lähteikön eri osiin. Täytetyille ojalinjoille tarvittavia pintavalleja ei ole esitetty kuvassa.



C.



Esimerkki 8. Täytetty oja kahden allikkolähteen välissä. Lähteet on merkitty kuvan selkeyttämiseksi oransseilla palloilla. Vasemmanpuoleinen lähde on ollut ennen ennallistamista erittäin vaatimaton noin puolen metrin halkaisijan avolähde. Lähteen antoisuus on arvioitu hyvin vähäiseksi, sillä allikon vedenpinta oli ennen ennallistamista syvällä pienessä montussa, eikä lähteestä syntynyt havaittavaa ylivuotoa. Ojan täytön yhteydessä kävi kuitenkin ilmi, että lähde yhdistyi täytettyyn ojaan piilopuron kautta. Lähteen vedenpinta on noussut nopeasti ja nykyisellään lähteen ylivuoto ohjautuu suoraan vieressä olevalle täytetylle ojalinjalle. Ojalinjan poikki on tehty jälkeempään ura, joka ohjaa osan vasemmanpuoleisen lähteen ylivuodosta ojan oikeanpuoleisen sarkavälin lähteelle. Paljaaseen turpeeseen tehty ura on epävakaata, eikä riitä vedenohjaukseksi. Täytetyn ojalinjan vedenohjausrakenteet ovat muutoinkin puutteelliset ja kuvan vasemmasta yläkulmasta ojalinjaa pitkin virtaava pintavesi pääsee kulkemaan ojalinjan myötäisesti lähteiköille. Vedenohjauksen puutteet voivat ilmetä lähteikköjen ennallistamisen yhteydessä hyvinkin nopeasti. Ennallistajana Riikka Juutinen & Iina Eskelinen / Pohjois-Savon ELY-keskus. Pielavesi.



Esimerkki 9. A) Aina piilopurojen olemassaoloa ei tarvitse arvuutella. Erittäin kirkas- ja kylmävetisessä turvepohjaisessa ojassa on useita ammottavia onkaloita, joista levien liikkeen perusteella tulee vettä. Piilopuroista tulevan lähdeveden alkuperäinen purkauspaikka jää kuitenkin epäselväksi. **B)** Laaja suo- ja lähteikkökompleksi on ennallistettu oja täyttämällä. Kuvassa oleva ojaosuus on jätetty täyttämättä. Ojan vedenpinta on noussut huomattavasti ja suurimmilta osin kyseessä on piilopuroista tuleva lähdevesi. Suolla on muutamia lievästi lähdevaikutteisia allikoita, joista ei päällisin puolin synny ylivuotoa. Todennäköisesti nämä allikot yhdistyvät kuvassa olevan ojan piilopuroihin turpeen alla. Ennallistajana Mikko Niskanen / Metsähallituksen Luontopalvelut. Keitele.

5.1.4 Lähteikön ympäristön ojitukset

Ojan muuttama lähde on usein osa laajempaa ojituksen ja lähteikköjen kokonaisuutta. Ojitus voi heikentää lähteikköjen tilaa ojituksen aiheuttaman yleisen pohjavedenpinnan laskun kautta. Kohteet voivat olla eri tavoin muuttuneiden ja säilyneiden lähteiden sekä laajojen ojaverkoston yhdistelmiä.

Ympäristön ojitukset voivat vaikuttaa lähteikön tilaan laaja-alaisesti myös lähteikköihin kytkeytyvien muiden elinympäristöjen heikentymisen kautta. Ojitus kuivattaa soita ja vaikuttaa lähteikön ympäristön puuston kasvuun nyt ja tulevaisuudessa. Ympäristöltään ojitetuilla kohteilla arvioidaan lähteikön vesitaloudellisen, rakenteellisen ja lajistollisen muuttuneisuuden lisäksi sitä, onko lähteikkö ollut alun perin avonainen vai metsäinen ja varjoisa ja millä tavoin ojitus ja metsätalous on tähän vaikuttanut. Tämä huomioidaan laajemmin lähteikön ennallistamisen tavoitteiden asettelussa sillä varauksella, että kohteen nykyisten luontoarvojen valossa ympäristön palauttaminen alkuperäiseen luonnontilaansa ei välttämättä ole aina kannattavaa. Lähteikkö

saadaan kokonaisvaltaisesti ennallistettua vain silloin, kun lähteikön rakenteellisen muuttuneisuuden lisäksi ennallistetaan myös muuttunutta ja heikentynyttä ympäristöä. Ympäristön ojitukset sekä metsänuudistamiseen liittyvät maanmuokkauksesta syntyneet urat ja painanteet täytetään suon ennallistamisen menetelmin. Työvaiheissa huomioidaan huolellisesti vedenohjausten riittävyys ja sijoittelu siihen nähden, että kohteella yhdistyy sekä pinta- että pohjavesi, eivätkä nämä saisi ideaalilanteessa hakeutua ennallistamisen jälkeen samaan paikkaan.



Esimerkki 10. Ennallistettu allikkolähde ja täytetty oja. Lähde on merkitty kuvaan oranssilla pallolla (lähde tarkemmin kuvattuna esimerkissä 1). Allikkolähteen vedenpinta on noussut ja lähdevesi on levinnyt pääosin täytetyn ojalinjan yläpuoliselle saralle, mutta osa ylivuodosta hakeutuu ojalinjalle niillä paikkeilla, missä ojalinjalla liikkuu myös paljon pintavettä. Vedenohjausten ja pintavallien puutteen vuoksi pintavesi liikkuu vapaasti ojalinjan myötäisesti. Usein ojituksien heikentämien lähteiden ylivuoto pyrkii hakeutumaan ennallistamisen jälkeen takaisin ojalinjoille, joten vedenohjaus tulee suunnitella huolellisesti etukäteen. Ennallistajana Riikka Juutinen &

5.2 Ojitetut ja peratut lähdeuomat

5.2.1 Lisää aiheesta ja muut oppaat (purokunnostus)

Ojituksen ja perkaamisen muuttamien lähdevaikutteisten uomien ennallistaminen kytkeytyy olennaisesti purojen kunnostamiseen.

Lisää aiheesta:

→ Ahola, M., & Havumäki, M. 2008. **Purokunnostusopas – Käsikirja metsäpurojen kunnostajille**. Kainuun ympäristökeskus & Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Ympäristöopas.

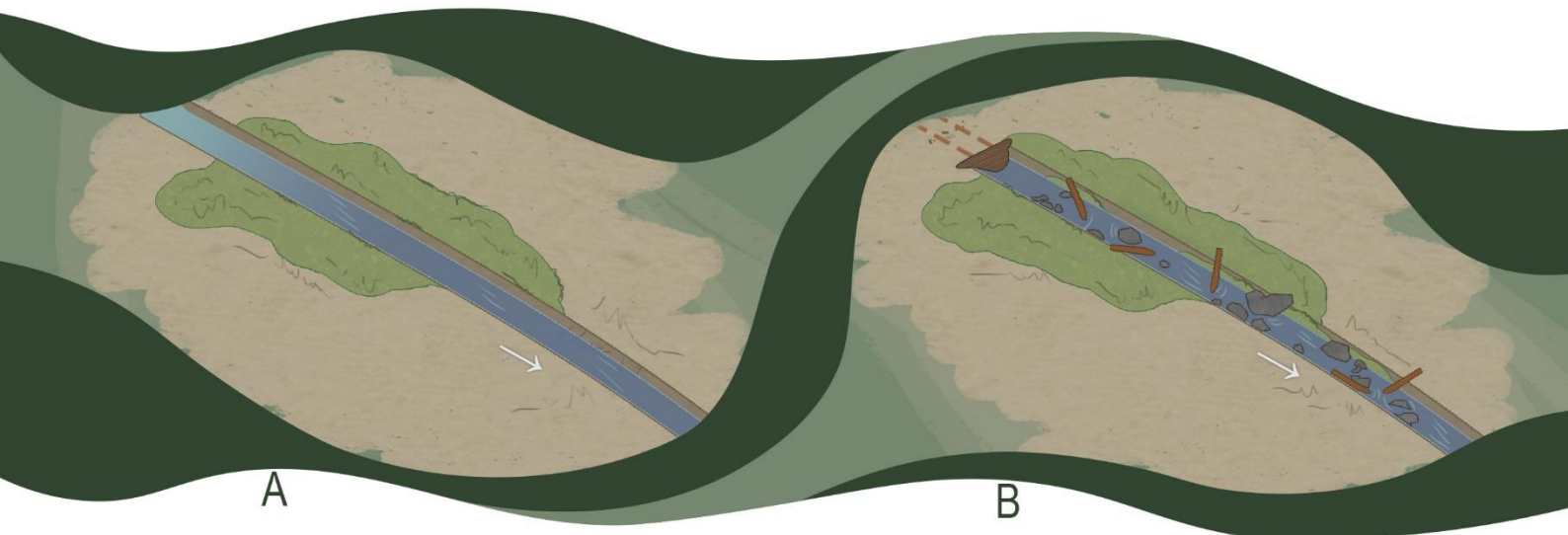
→ Jormola, J., Harjula, H. & Sarvilinna, A. (toim.) 2003. Luonnonmukainen vesirakentaminen – Uusia näkökulmia vesistösuunnitteluun. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 631.

→ Valonia & LUVY. 2020-2021. **Virtavesikunnostuskurssin materiaalit**. <https://valonia.fi/materiaali/virtavesikunnostuskurssin-webinaarien-materiaalit/>

5.2.1 Peratun ja suoristetun uoman monimuotoistaminen

Peratun ja suoristetun uoman monimuotoistamiseen käytetään purokunnostuksesta tuttuja menetelmiä, joita on koostettu yksityiskohtaisesti jo olemassa oleviin oppaisiin. Uoman rakenteellista eli morfologista vaihtelua ja pohjan heterogeenisyyttä parannetaan, ja lisätään virtaaman syvyys-, leveys- ja nopeusvaihteluita.

Virtaaman tasaisuus, uoman morfologinen monotonisuus sekä virtausesteiden, kariketta ja sedimenttiä sitovien rakennepiirteiden ja sammalten kiinnittymisalustojen puuttuminen ovat selkeimmät perattujen lähdeuomien muuttuneisuuden merkit, joihin voidaan ennallistamisella puuttua (piirros 8, A). Tärkeintä olisi parantaa lähdepuroissa ja -noroissa elävän eliöyhteisön ravintoverkon jokaisen tason elinolosuhteita ja luoda kasvu- ja kiinnittymisalustoja biofilmille, sammalille ja selkärangattomille. Erityisesti sammal sitoo uomissa hieno- ja karkeajakoista orgaanista ainesta ja lisää virtaaman vaihtelua suurina kasvustoina. Sammaleeseen pidättyvä karike on monien selkärangattomien ravintoa ja juuri karikkeen pidättyminen uomaan on olennaisessa osassa koko virtavesieliöyhteisön palautumisessa (Laasonen 2000). Sammalkasvustot muodostavat myös tärkeitä mikrohabitaatteja selkärangattomille (Muotka ym. 2002). Sammalten kiinnittymisalustoina toimivat uomaan palautettavat eri kokoiset kivet ja puuaines sekä pienemmässä määrin ja varovaisesti toteutettu uoman morfologian muokkaaminen.



Piirros 8. Läpiojitettu lähteikkö

A) Lähteikkö on läpiojitettu, mikä on johtanut lähdevaikutteisen pinta-alan supistumiseen, vedenpinnan laskuun ja pintaveden läpivirtaukseen. Joko ojaa ei päästä kokonaisuudessaan täyttämään, tai ojassa voi esiintyä sellaista lähdelajistoa, mikä vaikuttaa ojan ennallistamismahdollisuuksiin.

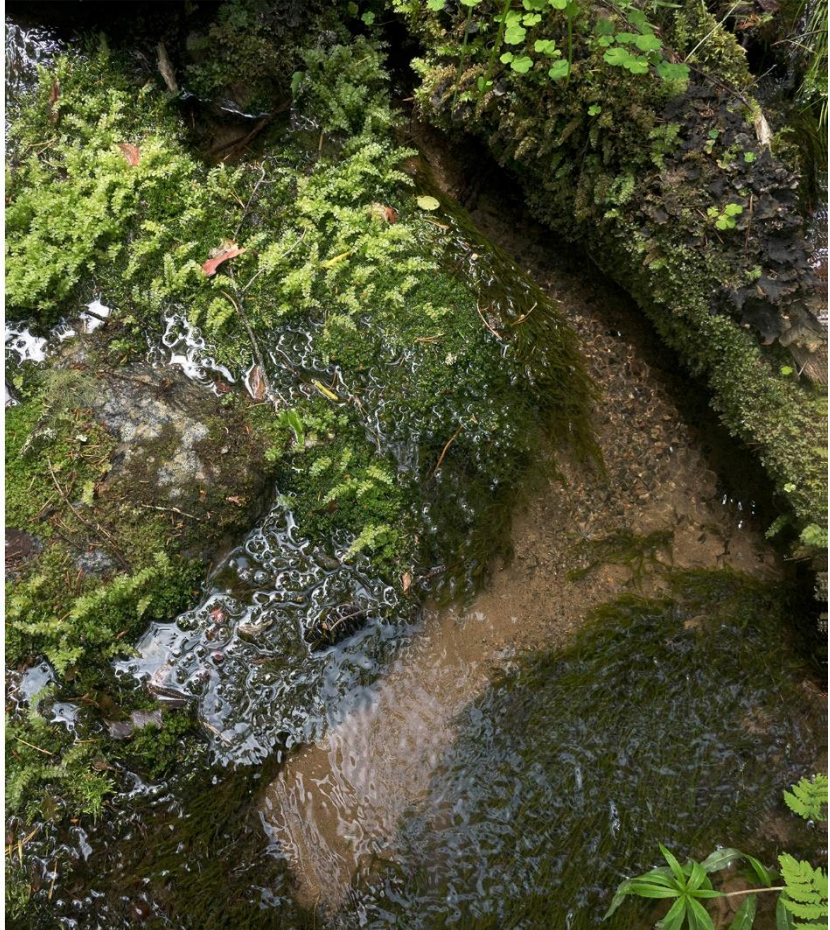
B) Lähteikölle johtava oja on täytetty ja täytön pää on tukittu padolla. Uoma on monimuotoistettu kivillä ja liekopuulla. Lähdevaikutteinen pinta-ala on kasvanut sekä virtausolosuhteet ja uoman rakennepiirteet ovat monipuolistuneet.

Kiviä ja puuainesta asetetaan uomaan siten, että niistä muodostuu virtausesteitä ja ne muuttavat virtausta, sekä mahdollistavat monipuolisia sammalten kiinnittymisalustoja eri korkeuksille vedenpinnan tasoon nähden. On tärkeää huomioida, mitä sammallajistoa lähteiköllä on valmiiksi, tai minkälaisen lajiston voi odottaa leviävän ennallistettavalle uomaosuudelle. Mikäli mahdollista, voidaan uomaan myös siirtää sammalia, luku [5.5.3 Sammalten siirrot](#). Toisaalta uomaan asettuneiden ja siinä edelleen sinnittelevien sammalten olosuhteet tulee turvata, eikä sammalpeittävyys tulisi ennallistamistoimenpiteiden vuoksi supistua. Varsinaisissa purokunnostuksissa sammalten peittävyys usein pienenevät koneellisten toimenpiteiden vuoksi, mikä hidastaa puron palautumista (Muotka ym. 2002). Purokunnostuksesta johtuva häiriö voi aiheuttaa myös selkärangattomyhteisöissä havaittavia notkahduksia (Louhi ym. 2011). Näin ei saa päästä käymään lähdepuroilla ja -noroilla, joilla juuri lähderiippuvaiset sammat ja selkärangattomat muodostavat tärkeimmän elinympäristölle tyypillisen lajiston.

Kaivetun tai syöpyneen monipuolistettavan ojaosuuden vedenpintaa on syytä nostaa ylemmäs, jotta se ei kulkisi syvällä jyrkkäreunaisen kourun pohjalla. Tämä voidaan tehdä pohjapadoilla tai uoman pohjaa korottamalla. Antoisuudeltaan hyvin vaatimattomiakin lähdenoroja on perattu ahkerasti, ja vedenpinnan nosto on usein tarpeen ennallistettavissa uomissa. Vedenpintaa nostettaessa ja pohjapatoja tehtäessä on kiinnitettävä huomiota siihen, ettei vesi ala kulkea patorakenteiden alitse. Mahdollinen kalasto otetaan huomioon, eikä vaellusesteitä tehdä. Pohjavesivaikutteisissa virtavesissä ja joissain etenkin antoisammassa lähdepuroissa voi elää kalastoa, kuten taimenia.



Kuva 88. Kuusi on kaatunut juurineen lähdepuroon. Runko on muuttanut veden virtausta ja sedimentin kertymistä. Rungon vierelle on kertynyt paksusti hiekkaa ja madaltuneeseen suvantopaikkaan on levinnyt purosuikerosammalta. Nopeamman virtauksen osuus kulkee syvänteenä kohti kuusen juurakkoa, mistä vesi on kairannut reitin. Uoman morfologiassa ja virtauksessa on pienialaista vaihtelua.

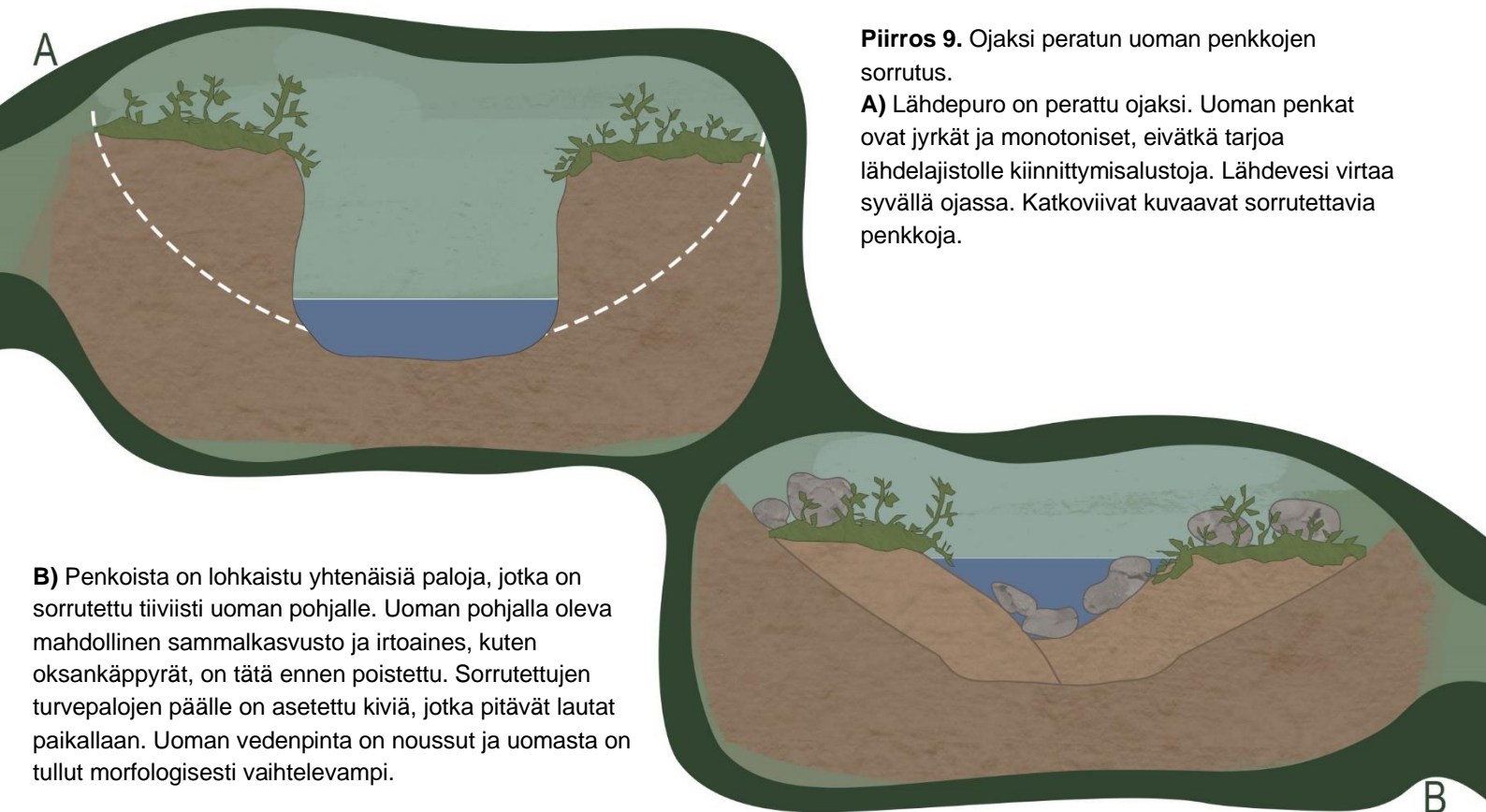


Kuva 89. Lähdepurossa olevat kivet luovat virtaukseen pieniä suvantopaikkoja, joihin sammalet ovat asettuneet. Täysin vedenpinnan alapuolella kasvaa isonäkingsammal, sen päällä vesirajassa hetealvesammal ja hetealvesammalen seassa vedenpinnan yläpuolella korpilehväsammal. Sammalkasvustot toimivat lähteikköjen mikrohabitaattien korvaamattomina arkkitehteina.



Esimerkki 11. Laakea kivi on longotettu perattuun lähdenoroon. Uomassa virtaavan lähdeveden pinta on noussut noron yläjuoksulla ja virtaukseen on tullut vaihtelevuutta. Oikein asetelluilla kivillä voidaan nostaa tehokkaasti perattujen lähdenorojen vedenpintaa.

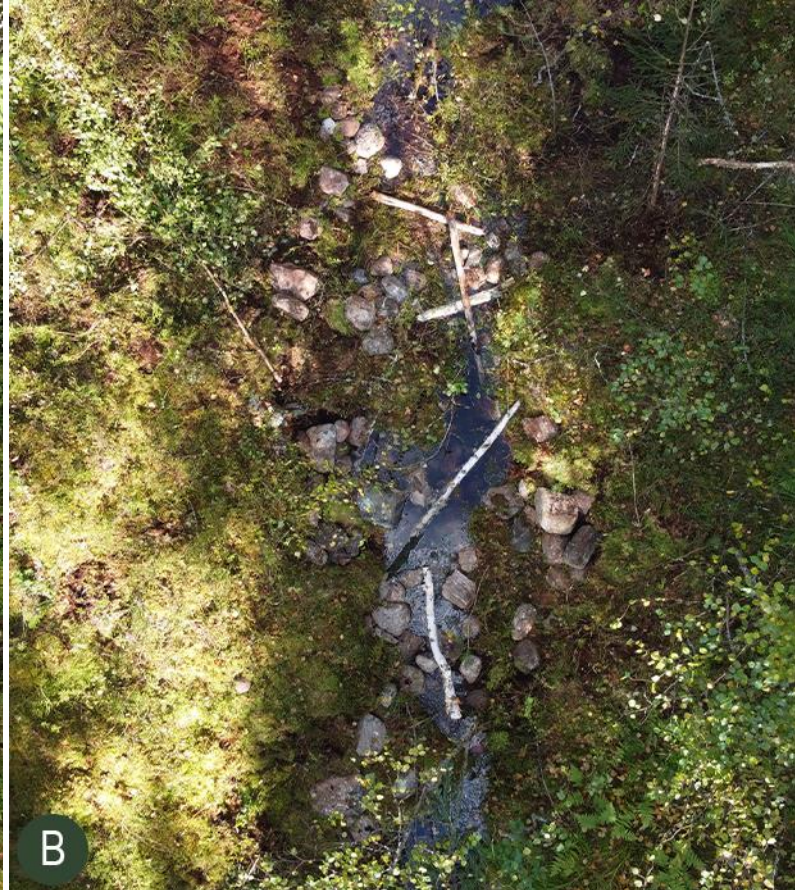
Useat lähdepurot on perattu ojiksi suon tai suoraan lähteikönkin kuivattamiseksi. Turvemaiden pienen virtaaman ojiksi perattuja uomia voidaan muokata jossain määrin koneellisesti uoman morfologisen vaihtelevuuden ja mutkitteluuden palauttamiseksi (Janne Raassina, henk. koht. tiedonanto). Tällöin ojan penkkoja sorrutetaan kaivinkoneen kauhalla mahdollisimman yhtenäisinä ja kasvillisuuden sitomina turvepaloina uoman pohjalle ja turvelautat ankkuroidaan paikalleen kivien avulla, jotta ne painuisivat alaspäin ja pysyisivät paikallaan (piirros 9, B). Tarkoituksena on nostaa ojan virtaus sorrutettujen turvepenkkojen päälle, jolloin uomaan saadaan morfologista vaihtelevuutta ja uoman reunoille loivuutta. Työn etenemistä seurataan tarkasti, jotta varmistutaan siitä, ettei virtaus syö piilopuromaista reittiä sorrutettujen turvelauttojen alitse. Vain virtaamaltaan varsin pienet ja turvepenkoiltaan kiinteät, kasvillisuuden sitomat ja vähän maatuneet uomat soveltuvat sorrutukseen. Ojien turvepenkkojen sorrutuksessa tulee ehdottomasti estää alavirtaan syntyvä kiintoainekuorma. Sorruttamista on kokeiltu turvemaan lisäksi savimaalla sijaitsevalla Nuuksion Myllypurolla, missä on tehty koneellisesti keinotekoisia liukusortumia (Jormola ym. 2003).



Piirros 9. Ojaksi peratun uoman penkkojen sorrutus.

A) Lähdepuro on perattu ojaksi. Uoman penkat ovat jyrkät ja monotoniset, eivätkä tarjoa lähdelajistolle kiinnittymisalustoja. Lähdevesi virtaa syvällä ojassa. Katkoviivat kuvaavat sorrutettavia penkkoja.

B) Penkoista on lohkaistu yhtenäisiä paloja, jotka on sorrutettu tiiviisti uoman pohjalle. Uoman pohjalla oleva mahdollinen sammalkasvusto ja irtoaines, kuten oksankäppyrät, on tätä ennen poistettu. Sorrutettujen turvepalojen päälle on asetettu kiviä, jotka pitävät lautat paikallaan. Uoman vedenpinta on noussut ja uomasta on tullut morfologisesti vaihtelevampi.



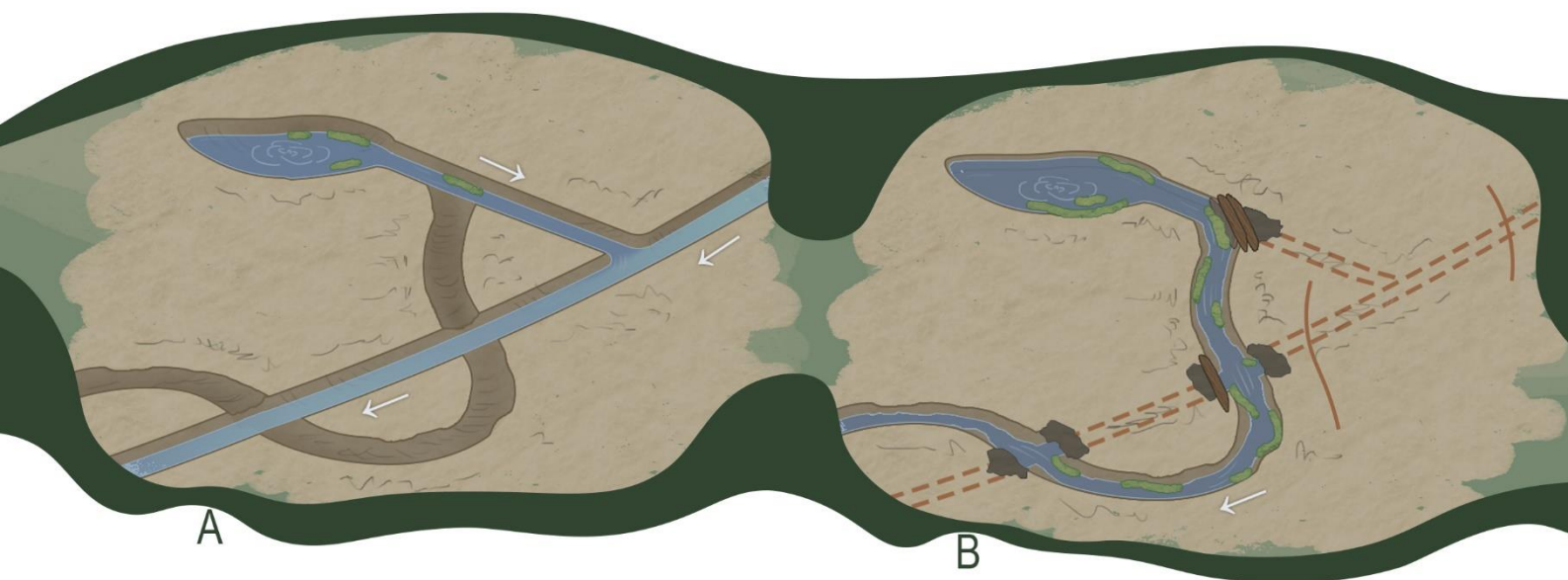
Esimerkki 12. Peratun lähdepuron monimuotoistaminen ja penkkojen sorruttaminen kymmenen metrin korkeudesta kuvattuna. **A)** Lähdepuro on perattu suoraviivaiseksi ojaksi. **B)** Uoman ojamaiset penkat on lohkottu ja sorrutettu uoman pohjalle. Turvelohkojen päälle on laitettu useampi kaivinkoneen kauhallinen kiviä. Sorruttamisesta uoman penkoille jääneet turvepintaistiset arvet on maisemoitu sammalsiirroilla ja uomaan on lisätty lahoppuuta. Viimeiseksi uomaan on siirretty luonnontilaisemmista uoman osuuksista erillisiä lahoppuunkappaleita ja kiviä, joissa kasvaa hetealvesammalta ja purokinnassammalta. Ennallistajana lina Eskelinen / Pohjois-Savon ELY-keskus & Janne Raassina / Vesistö- ja Luontokunnostus Janne Raassina. Rautavaara.

Lähdenoroja ja -puroja ennallistettaessa on tärkeää tarkastella elinympäristöä kattavana kokonaisuutena riittävän leveine suojavyöhykkeineen pelkän uoman sijaan. Lähteikölle tyypillinen pienilmasto tulee turvata tai sen kehittyminen varmistaa. Myös lehtikarikkeen pääsy lähteikköön ja uomaan on mahdollistettava. Uomaan ei kerry lehtikariketta, jos uoman ympäristöä on käsitelty voimakkaasti esimerkiksi metsätaloudellisesti, eli jos uoman varrella on vähän puuta tai puulajisuhteet ovat olennaisesti muuttuneet ja pelkistyneet. Tällöin myöskään selkärangatonyhteisöjen palautuminen ei ole yhtä todennäköistä (Louhi ym. 2011; Roni ym. 2008). Ympäristön puustoa käsitellään luvussa 5.5.1.

Kaikki monimuotoistettavaan uomaan johtavat muut ojat täytetään huolellisesti niin, että täytettävien ojalinjojen pintavalleilla ja täytön loppupään padoilla estetään pintaveden valuminen uomaan.

5.2.2 Ojituksen kuivattaman uoman uudelleenvesitys

Ojaan ohjatun lähdepuron palauttaminen alkuperäiseen uomaansa on usein tavoitteiltaan selkeä ja ekologisesti vaikuttava ennallistamistoimenpide. Alkuperäinen uoma on usein morfologialtaan huomattavasti suoraviivaista ojaa vaihtelevampi mutkittelevuuden, uoman pohjan materiaalien ja uoman törmien osalta (piirros 10, A), jolloin jopa varsin vähäisillä toimenpiteillä voidaan saada palautettua laaja-alaisesti lähdepuroa lähes välittömästi rakenteeltaan luonnontilaisen kaltaiseksi. Vanha uoma vesitetään patoamalla ja täyttämällä se oja, johon lähteen vedet on ohjattu, ja johtamalla vedet alkuperäiseen uomaansa (piirros 10, B). Usein ojasta kaivetut maapenkat toimivat virtausesteinä ojan ja purouoman liitoskohdissa. Tätä estettä kaivetaan tarvittaessa auki, ja materiaali voidaan käyttää vettä ohjaavien patojen tekemiseen. Muutoin alkuperäistä uoma ei ole yleensä tarpeen puhdistaa tai avata kasvillisuuden takia, virtaus kyllä hoitaa tämän työn.



Piirros 10. Ojituksen kuivattama uoma.

A) Lähteen vesi on ohjattu laskuojalla suurempaan ojaan, jossa virtaa pääosin pintavettä. Lähdevaikutteinen pinta-ala on kaventunut ja oja on morfologisesti monotoninen. Myös lähdeallikon vedenpinta on laskenut perkaamisen ja ojituksen vuoksi. Vanha uoma kulkee saroilla selkeästi erottuvana mutkittelevana painanteena.

B) Oja on täytetty ja vesi on ohjattu virtaamaan vanhaan uomaansa. Ojantäytön ja uoman yhtymäkohdat on padottu, jotta täytetyiltä ojalinjoilta ei valu kiintoainetta uomaan. Ne padot, joihin kohdistuu suurinta virtauksen painetta, on vahvistettu. Patojen muodoilla on vähennetty veden painetta ja ohjattu vettä. Lähdevaikutteinen pinta-ala on kasvanut ja lähde-elin ympäristön morfologinen vaihtelevuus on lisääntynyt. Myös allikon vedenpinta on noussut, kun lähdevesi on ohjattu oja ylemmänä kulkevaan alkuperäiseen uomaansa. Täytetyille ojalinjalle tarvittavat pintavallit on kuvattu punaisilla viivoilla.

Kuivuneen uoman uudelleenvesityksen yhteydessä on suunnitteluvaiheessa otettava huomioon ojanpohjan ja vanhan uoman korkeusero. Oja on yleensä puroa selvästi syvempi. Kun vesi ohjataan takaisin alkuperäiseen uomaan, voi vedenpinta nousta myös ylävirran suunnassa olevalla lähteiköllä. On siis tärkeä arvioida, millaiset seuraukset vedenpinnan nousulla on. Jääkö osa mahdollisesti palautuneista lähteikköpinnoista, -rakenteista tai lajistosta veden alle? Toisaalta ojitus on todennäköisesti vaikuttanut ylävirran suunnassa olevaan lähteikköön niin, että sen vedenpinta on laskenut. Uudelleenvesitys ja sen aiheuttama vedenpinnan nousu yleensä hyödyttää myös yläpuolisia lähteikön osia.



Esimerkki 13. Kuivuneen lähdepuron uudelleenvesitys. **A)** Alkuperäinen lähdepuron uoma on ollut vuosikymmeniä kuivana, sillä ojankaivuun yhteydessä lähdevedet on ohjattu läheiseen ojaan. Varsinainen purouoma erottuu edelleen maastossa selkeänä painaamana. Uoma on merkitty kuvaan oranssilla katkoviivalla. **B)** Ojassa virtaava lähdevesi on ohjattu alkuperäiseen uomaansa ja uoma on vesittynyt. Uoma on rakenteellisesti luonnontilainen ja mutkittileva. Ennallistajana Riikka Juutinen & Iina Eskelinen / Pohjois-Savon ELY-keskus. Keitele.



A

B

Kuva 90. Alkuperäisen uoman uudelleenvesitys ja vedenohjauspadon tekeminen. **A)** Auvo Variksen ohjaama kaivinkone on parhaillaan ojalinjalla, jonne kuvan etualalta virtaavat lähdevedet ovat kulkeneet viimeisten vuosikymmenien ajan. Alkuperäinen lähdepuron uoma alkaa kuvan vasemmasta laidasta. Ojaan tehdään patoa, jonka ydinosaan on käytetty moreenia. **B)** Padon uloin kerros on tehty turpeesta ja täytön päälle on tehty sammalella maisemoitu puurimoitus, joka suojaa patoa veden aiheuttamalta kulutukselta. Takana näkyvä ojalinja on täytetty. Lähdeveden pinta on noussut, kun vesi on kiivennyt alkuperäiseen ylempänä kulkevaan uomaansa.

5.2.3 Ojitetun lähdeuoman uudelleenohjaus

Erittäin suoralinjaisiksi ja erodoituneiksi ränneiksi muodostuneiden lähdevaikutteisten ojien monimuotoistaminen on haastavaa. Veden pinnankorkeuden, virtausnopeuden vaihtelun ja rakenteellisen monipuolisuuden lisääminen voi vaatia huomattavia ponnistuksia varsinkin, jos ennallistamisen vaikutusten halutaan jäävän pysyviksi niin, että veden virtaus ei kuluta uomaa vuosien saatossa takaisin samanlaiseksi ränniksi. Toisinaan etenkin pienemmän virtaaman lähdevaikutteisissa, peratuissa uomissa voidaan koko laskuoja täyttää ja ohjata vesi täysin uuteen suuntaan. Tämä on mahdollista maaston muodoista riippuen ja niitä hyödyntäen myös silloin, kun kohteella ei ole alkuperäistä, kuivaksi jäänyttä uomaa. Veden täydellinen uudelleenohjaus vaatii realistista käsitystä siitä, minne virtaava vesi hakeutuu ja kuinka pitkälle sen vettymishaitta tulee vaikuttamaan. Tarkoituksena on saada aikaan aivan uusi lähdevaikutteinen puro tai noro.



Esimerkki 14. Lähdepuron uudelleenohjaus. **A)** Useammasta lähteestä alkunsa saava lähdevesi on virrannut aikaisemmin kuvassa oranssilla katkoviivalla merkittyä ojaa pitkin. Lähteikön paikalla yhdistyy kerroksellinen muuttuneisuus; koko lähteikkö on alun perin syntynyt viereisen järven pinnan laskemisen kautta, minkä jälkeen lähteikön ympäristö on ollut aikansa viljelyskäytössä. Lähteikön ennallistamiselle on näin ollen pitänyt asettaa jokin muu luonnontilaa vastaava tavoitetilä. Ojan patoamista ja lyhyttä täyttöä varten on tuotu 10 kuutiota savea ja moreenia. Maa-aineksen kuljetus ja ojan täyttö tehtiin 2022 talvella traktorilla maan ollessa roudassa, sillä kohde sijaitsee hankalakulkuisessa ja upottavassa notkelmassa. Lähdevedet on ohjattu padon avulla ojan ulkopuolelle ja kohteelle on muodostunut kuvassa näkyvä laaja-alainen uusi lähteikköpinta. Lähdevesi kulkee osittain traktorin jälkeensä jättämissä urissa, mutta tällä kohteella se ei haittaa, sillä urat ohjaavat vettä haluttuun suuntaan kohti kuvan oikeaa alalaitaa, missä vesi katoaa kuivan heinän sekaan. **B)** Ojasta ohjatut lähdevedet valuvat laaja-alaisesti rantaluhdan kautta läheiseen järveen, joten ennallistamisen aiheuttama vettymishaitta on ollut selkeästi rajattavissa. **C)** Koko poukaman rantaluhta on laikuittaisesti lähdevaikutteinen. Runsaana esiintyvää hetehiirensammalta on siirretty myös ennallistamisen myötä syntyneelle lähteikön osalle. Ennallistajana lina Eskelinen / Pohjois-Savon ELY-keskus. Kuopio.

5.3 Pellonraivauksen muuttamat lähteiköt

Pellonraivauksen muuttamia lähteitä voidaan ennallistaa, jos maanviljely on loppunut eikä peltoja enää käytetä. On tärkeää tiedostaa, että pellonraivaus on muuttanut lähteikköä ja sen ympäristöä täysin peruuttamattomasti, jolloin ennallistamiselle asetettava tavoite on täysin suunnittelijan näkemyksen varassa.

Kun lähdevaikutteinen pinta-ala kattaa laajasti raivattuja peltosarkoja, ei varsinaista ennallistamistarvetta välttämättä ole. Jos lähteisyys ilmenee lähinnä sarkaojissa, voidaan kohdetta ennallistaa joko ojiin, luku 5.1, tai perattuihin lähdeuomiin, luku 5.2, liittyvin menetelmin. Mikäli pelto-ojia päädytään täyttämään ja niissä virtaava lähdevesi ohjataan muualle, tulee ympäristön nykytilasta olla selkeä käsitys. Lähdevesi voi levittäytyä hyvin laajalle alueelle ihmisen pelloksi tasoittamalla maa-aloilla, jos maastosta ei juuri löydy edes hienovaraisia notkelmia tai painanteita.

Ennallistamistoimenpiteiden vaikutusala voi rajata selkeämmin etukäteen esimerkiksi silloin, kun vanhoja peltosarkoja on otettu metsätaloukseen ja puustolle koituvan vettymishaitan tulee olla kontrolloitua. Tällöin sarkavälille ohjattavan lähdeveden hakeutumista haluttuihin suuntiin voidaan avittaa tarpeen mukaan vedenohjauksilla. Näitä voivat maastosta riippuen olla kaivetut urat tai pintavallimaiset patorakenteet. Näin lähdevesi ei leviä yhtä hallitsemattomasti ja ennallistamisen vaikutukset ovat tarkemmin tiedossa. Mikäli myös peltosaralla on lähdevaikutteisia pinta-aloja joko pinnanmyötäisesti tai tihkumalla tulevan lähdeveden kautta, voidaan ojista saralle nostettavaa lähdevettä ohjata erityisesti näille paikoille lähdevaikutteisuuden voimistamiseksi ja laajentamiseksi.



Kuva 91. Varsinainen allikkolähde sijaitsee lähellä oikean yläkulman poikki kulkevaa sähkölinjaa. Allikkaa reunustaa puuaita. Lähteen ylivuoto virtaa vanhan pellon sarkaojassa. Lähdetä ja sen lasku-uomaa reunustavat pelto-ojat ja metsäkoneen urat viimeisimmän avohakkuun jäljiltä. Lähteisyyttä ilmenee heikentyneinä tihkupintoina myös ympäröivissä ojissa ja kosteilla sarkaväleillä. Kohteen peltohistoria, nykyinen metsätalouskäyttö, ympäristön ojitus ja uoman suoristaminen näyttelevät kaikki omaa osaansa lähteikön nykytilassa ja näihin kaikkiin ihmistoiminnan ilmentymiin olisi tarpeellista puuttua, mikäli kokonaisuus haluttaisiin ennallistaa.

5.4 Lähteiden vedenottorakenteet ja muokatut lähdeallikot

5.4.1 Vedenottorakenteiden säilytys

Vedenottorakenteet voidaan jättää paikoilleen, jos ne eivät haittaa lähteikön ekologiaa. Erityisesti puiset rakenteet ovat harvoin haitallisia. Päinvastoin ne toimivat luontaisia lahopuita vastaavana sammalten ja biofilmin kiinnittymisalustana. Samoin voi olla myös betonisten kaivonrenkaiden laita.

Usein vedenottorakenteet kiinnittävät lähteikön luonnontilaa ja ennallistamistarvetta arvioivan huomion ensimmäisenä, koska niissä näkyy kiistatonta ihmisen kädenjälki. Puurakenteiden poistolle ei yleensä ole perusteltua syytä, mikäli ennallistaminen tehdään lähteikön ekologisen tilan parantamiseksi, eikä lähteen ulkonäön siistimiseksi ja kohentamiseksi. On tärkeää arvioida vedenottorakenteiden aitoja vaikutuksia lähteikön luonnontilaan.

5.4.2 Vedenottorakenteiden poisto

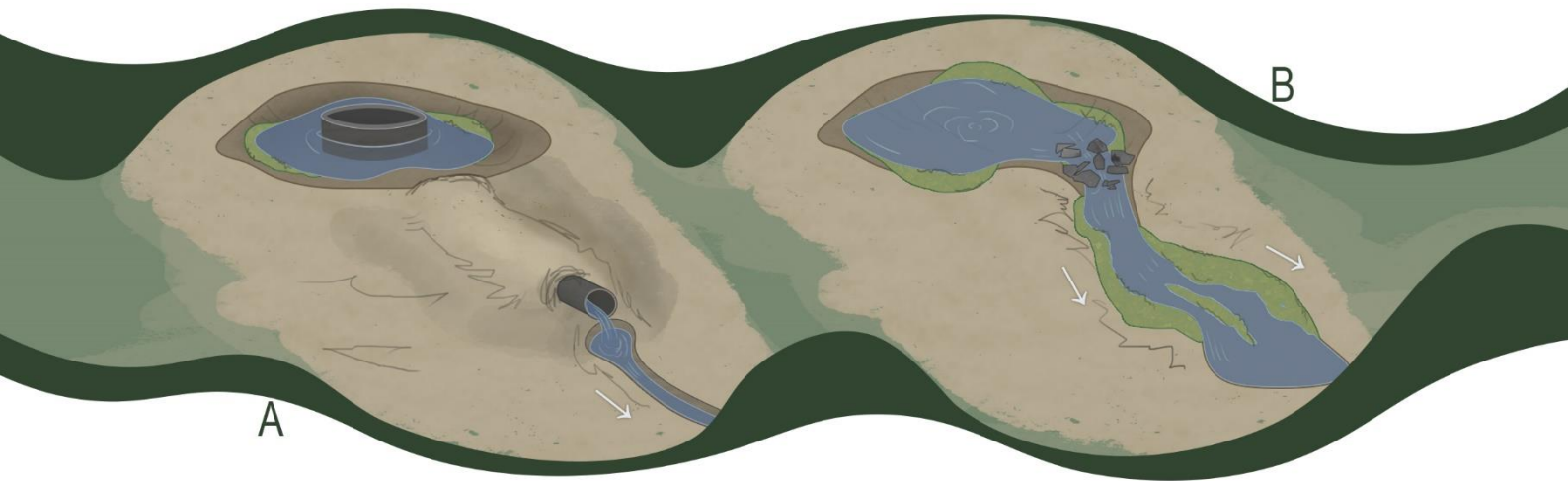
Vedenottorakenteiden poistolle voi olla useita perusteita. Rakenteet on voitu tehdä materiaaleista, jotka heikentävät lähteikön veden laatua tai rakenteet voivat supistaa lähteisen alueen pinta-alaa. Näin käy esimerkiksi silloin, kun osa lähteiköstä on peitetty, kun lähdekaivon teon yhteydessä on kasattu maainesta lähteikölle ja kuivatettu lähteikköä, tai lähteeltä on johdettu esimerkiksi kaivonrenkaan sisältä purkautuva ylivuoto putkella tai kaivetulla uomalla kauas varsinaisesta lähteiköstä (piirros 11, A). Jos ylivuoto on ohjattu lähelle purkauspistettä, uuteen purkupaikkaan on saattanut muodostua uusi lähde-elinympäristö. Näin on käynyt useiden lähdekaivojen ja laajempien vedenottamoiden yhteydessä.

Vedenottorakenteet ja kaivonrenkaat voivat haitata lähteikön luontaista virtausta ja tehdä vedestä seisovaa, mikä voi johtaa veden laadun heikkenemiseen. Vesi- ja metsälaki eivät suojaa lähteikköjä, joissa on varsinkaan massiivisempia vedenottorakenteita. Yli 100-vuotiaiksi arvioidut tai tiedetyt rakenteet voivat kuitenkin olla merkittävää kulttuuriperintöä. Ylipäätään puiset rakenteet ovat huomattavasti harvemmin haitallisia lähteikölle kuin betoniset, muoviset tai erilaisesta romusta kyhätty viritelmät.

Lähdekaivoksi rakennetun lähteikön ennallistamisen edellytyksenä on lähteikön antoisuuden hyvä taso. Usein vanhat lähdekaivot eivät ole erityisen antoisia lähteitä, jolloin niiden purkauspisteiden äärellä työskennellessä voidaan vähäinen purkautuminen herkästi jopa tukkia.

Betonirenkaiden asentaminen lähteeseen on ollut alun perin suuritoinen urakka, jonka yhteydessä lähde on muutoinkin muokattu ja syvennetty. Betonirenkaat on ladottu lähteeseen päällekkäin ja niitä on yleensä useampia. Betonirenkaat poistetaan koneellisesti kaivinkoneella tai traktorilla. Ennallistamisen kannalta ei ole olennaista saada ronkittua kaikkia syvälle asennettuja renkaita pois lähteestä, vaan riittää, että lähteen luonnontilaa ja vesitaloutta selvästi haittaavat ylimmät renkaat saadaan poistettua (piirros 11,

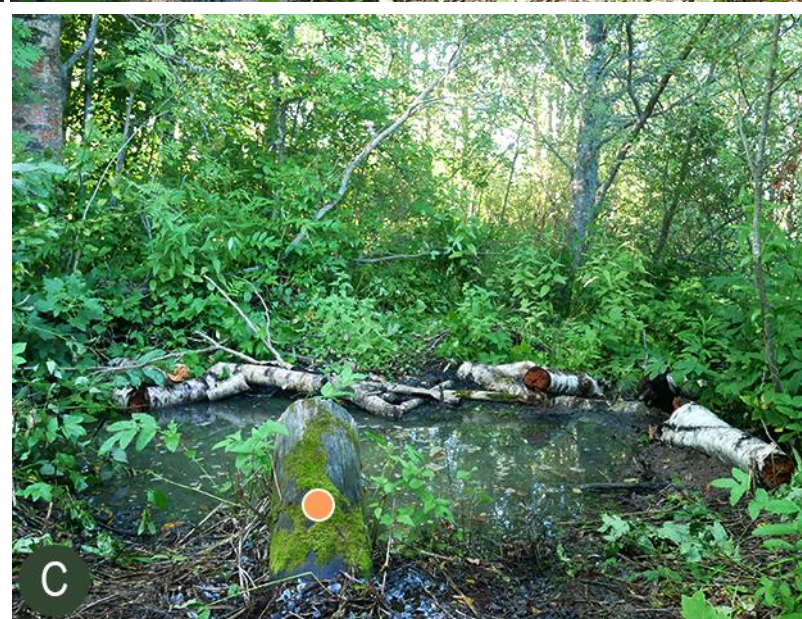
B). Työkoneen jäljiltä ei lähteikölle tai sen ympäristöön saa jäädä ajouria tai muita koneen aiheuttamia painanteita, vaan ne tasoitetaan.



Piirros 11. Vedenottorakenteiden poisto.

A) Allikkolähdettä on kaivettu ja siihen on upotettu betonirenkaita. Lähteen vesi on ohjattu putkella renkaan sisästä kaivettuun viemäriin, joka on rakenteellisesti monotoninen. Allikossa ei betonirenkaan ulkopuolella tapahdu virtausta, vaan vesi on seisovaa. Lähdevaikutteinen pinta-ala on kaventunut ja lähteikkö on rakenteellisesti yksipuolistunut.

B) Ylin betonirengas ja putki on poistettu. Allikon ja ylivuodon virtauspaikan väliin on tehty kivistä pohjapato, joka on nostanut allikon lähdeveden pintaa. Ylivuoto virtaa rinteessä luonnollisempia ja vaihtelevampia reittejä pitkin. Lähdevaikutteinen pinta-ala ja rakenteellinen vaihtelevuus on kasvanut.



Esimerkki 15. Betonirenkaiden poisto. Kuvien kiintopisteinä toimiva kanto on merkitty kuviin oranssilla pallolla. **A)** Syksy 2021. Lähteeseen asennetut betonirenkaat ja todennäköisesti niiden ympärille tiivistetty maa on tuhonnut paikalla olleen lähteen. Lähteisyyttä ei ilmene betonirenkaiden välittömässä ympäristössä, mutta alempana rinteessä on tihkupinta. Vesi on renkaiden sisäpuolella seisovaa ja sameaa. Ennallistamisen tavoitteena oli laajentaa lähdevaikutteista pinta-alaa, lisätä lähdeveden virtausta alemmalle tihkupinnalle ja parantaa vedenlaatua. **B)** Kesä 2022. Lähteessä olleista yhteensä kahdeksasta betonirenkaasta on poistettu kaivinkoneella kolme ylintä rengasta. Enempää ei poistettu, jotta jäljelle jäävät kaivokuilut eivät romahtaisi ja pohjaveden purkautuminen tukkeutuisi. Kaivokuilujen pohjaa on korotettu sepelillä. **C)** Loppukesä 2022. Allikon reunaa on korotettu ja liikaa sepeliä on poistettu lapiotyönä. Lähdeallikon vesi on alkanut kirkastumaan

Lähdevesiputket poistetaan. Pitkien tai syvemmälle maahan kaivettujen vesiputkien poisto voi kuitenkin osoittautua liian työlääksi urakaksi. Tällöin putken huolellinen tukkiminen tai osittainen poisto voi riittää veden uudelleenohjauksen ja luonnollisemman ylivuodon saavuttamiseksi.

Ei ole poikkeuksellista, että koko vedenottoon käytetty lähdeallikko on peitetty esimerkiksi aaltopellillä tai pressuilla. Lähteen peittäminen muuttaa tuntuvasti lähteikön luonnontilaa jo pelkästään valaistusolosuhteiden radikaalin muutoksen vuoksi. Kaikki mahdollinen lähteen peittämiseen käytetty materiaali raivataan lähteiköltä pois joko koneellisesti tai käsin.

Vedenottorakenteiden poiston jälkeen lähdeallikolle voidaan tehdä varovaisesti muita luvussa [5.4.3 Muokatut ja syvennetyt lähdeallikot](#) esitetyjä toimenpiteitä.



Kuva 92. Purolähteen purkauspaikka on peitetty puurimoilla, muovilla ja kivillä. Uomaa on peitetty usean metrin matkalta muovilla, jonka päälle on kasvanut metsäkasvillisuutta. Kivien lomassa mutkittellee vesiputki. Ennallistaminen tarkoittaisi tällä kohteella muovirakenteiden kuorimista ja raivausta, jotta lähdepinnat pääsisivät päivänvaloon.



Kuva 93. Allikkolähde on kaivettu neliskanttiseksi altaaksi ja lasku-uoma on perattu suoraksi ojaksi. Allikko on peitetty järeillä tukeilla, pressulla ja pressua paikallaan pitävillä puurimoilla. Lähteessä on vedenottopumppu ja vesi on johdettu putkella suoraan kiinteistön käyttövedeksi. Mikäli vedenottotarve joskus päättyy, lähde voidaan ennallistaa suurimmat ja peittävimmat vedenottorakenteet raivaamalla ja lasku-uomaa monimuotoistamalla.

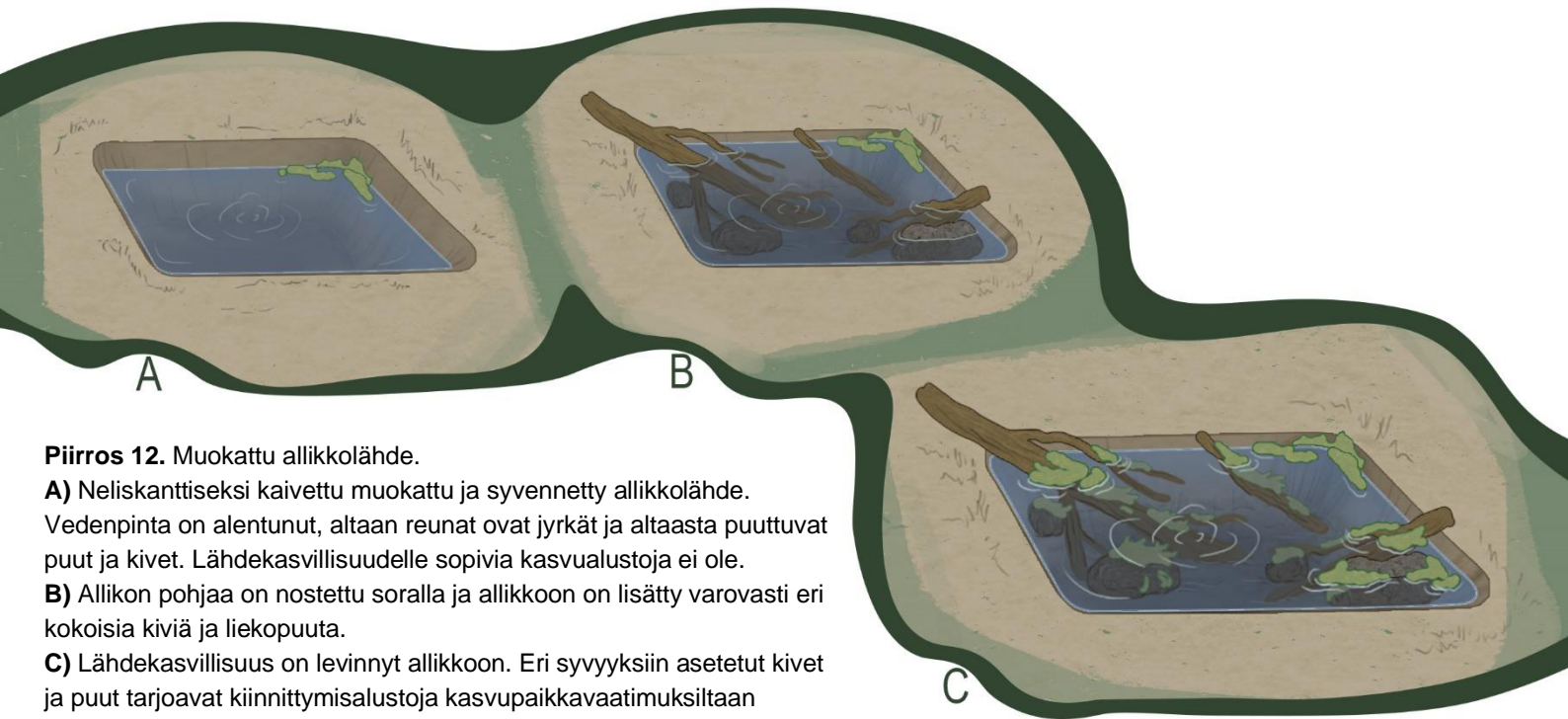
5.4.3 Muokatut ja syvennetyt lähdeallikot

Yleisesti ottaen kaivettuja lähdeallikkoja ei ole syytä tai kannattavaa lähteä uudelleenmuotoilemaan tai muuttamaan entisestään. Erityisesti olisi suositeltavaa pidättäytyä rajummasta allikon reunojen rikkomisesta ja uudelleenmuotoilusta, sillä tällä voi olla haitallisia vaikutuksia lähteen veden laadulle ja lähdelajistolle. On myös syytä tarkastella sitä, että ylläpitääkö kyseisen lähteen purkautuminen myös muita lähdepintoja, kuten tihkupintoja tai noroja, joiden luonnontilaisuus ja edustavuus on korkeampi tai joilla vastakohtaisesti voisi olla selkeämpiä ennallistamistarpeita, kuin itse allikolla.

Muokatut ja peratut lähdeallikot ovat usein menettäneet reunavyöhykkeiden vaihtelevuuden, ne voivat olla selvästi syvennettyjä ja rakenteeltaan monotonisia (piirros 12, A). Kivet, puunkappaleet ja epämääräisemmän muotoiset reunapalteet on raivattu ja poistettu. Vaikka tällaisella lähdeallikolla ensimmäisenä kiinnittäisi huomiota altaan epäluonnolliseen pyöreään tai neliskulmaiseen muotoon, olisi syytä arvioida tarkemmin sitä, mitä muuta lähteestä puuttuu. Kivien ja liekopuun lisääminen lähdeallikkoihin parantaa lähteikön rakenteellista monipuolisuutta ja lisätä sammalten sekä biofilmin kiinnittymisalustoja (piirros 12, B). Kiviä ja puuainesta on hyvä lisätä lähdealtaaseen vaihtelevasti eri syvyyksiin niin, että osa niin kivistä kuin puustakin yltää myös pinnan yläpuolelle. Näin muodostuu sopivia kasvualustoja kasvupaikkavaatimuksiltaan erityyppiselle lajistolle (piirros 12, C). Etenkin suurempien kivien palauttamisessa lähdealtaaseen on varottava purkauspisteiden tukkimista varsinkin antoisuudeltaan vähäisemmillä lähteiköillä. Jos purkauspisteiden paikantaminen paljaalla silmällä on mahdotonta, voidaan purkauspisteiden tarkat sijainnit määrittää lämpökameran avulla.

Mikäli pohjaa on kovasti syvennetty, voidaan lähdealtaan pohjaa korottaa tarpeeksi suurirakeisella soralla, joka ei tuki purkauspisteitä. Näin voidaan

myös nostaa lähteen vedenpinnan korkeutta, jolloin voidaan mahdollisesti tavoittaa lähdealtaan loivemmat ja vaihtelevammat reunavyöhykkeet. Tällainen allikon vedenpinnan nosto on mahdollista kohteilla, joissa ei ole ylivuotouomaa, joka todellisuudessa määrää allikon vedenpinnan korkeuden. Mikäli allikon ylivuoto ohjautuu uomaan tai piilopuroon, ei pelkkä allikon pohjan korotus vaikuta vedenpinnan korkeuteen. Jos lasku-uomaa on perattu, allikon ja uoman väliin voidaan tehdä pohjapato, jolla korotetaan allikon vedenpintaa luontaiselle tasolle. Perattu uoma tulee ennallistaa myös muilta osin (luku 5.2.1 Peratun ja suoristetun uoman monipuolistaminen).



Piirros 12. Muokattu allikkolähde.

- A)** Neliskanttiseksi kaivettu muokattu ja syvennetty allikkolähde. Vedenpinta on alentunut, altaan reunat ovat jyrkät ja altaasta puuttuvat puut ja kivet. Lähdekasvillisuudelle sopivia kasvualustoja ei ole.
- B)** Allikon pohjaa on nostettu soralla ja allikkoon on lisätty varovasti eri kokoisia kiviä ja liekopuuta.
- C)** Lähdekasvillisuus on levinnyt allikkoon. Eri syvyyksiin asetetut kivet ja puut tarjoavat kiinnittymisalustoja kasvupaikkavaatimuksiltaan erilaisille sammalille. Sammalet muokkaavat ja monipuolistavat entisestään lähteen mikrohabitaatteja.

5.5 Muut menetelmät

5.5.1 Puuston ja pienilmaston palauttaminen

Lähteikön valaistusolosuhteet muuttuvat usein erityisesti metsätaloudellisten hakkuiden seurauksena. Muuttuneilla lähteiköillä avohakkuut ovat yleisiä, ja lähteikön pienilmasto kärsii herkästi myös silloin, kun kohteelle jätetty suojavyöhyke on liian kapea. Merkittävät puustomuutokset vaikuttavat lisäksi siihen, minkä verran lähteikölle päätyy lahopuuta ja selkärangattomien ravintona toimivaa lehtikariketta sekä muuta orgaanista ainesta. Metsänkäsittelystä johtuvaa lähteikön puulaji- ja valaistusolosuhteiden muutosten palautumista voidaan nopeuttaa istuttamalla kohteelle niitä puulajeja, joita kohteella luontaisesti kasvasi. Lehtipuiden, erityisesti tervalepän ja nopeakasvuisten pajujen, istuttaminen lähteikön äärelle nopeuttaa varjostuksen palautumista ja lehtikarikkeen lisääntymistä. Varjostuksen palauttaminen voi parantaa kosteasta ja viileästä pienilmastosta riippuvaisten lähdelajien elinolosuhteita.

5.5.2 Lahopuun ja puuaineksen lisääminen

Lahopuu lisää luonnon monimuotoisuutta myös lähde-ekosysteemeissä. Puuaines toimii biofilmin, sammalten sekä akvaattisten selkärangattomien kasvu-, kiinnittymis- ja ruokailualustana sekä vaikuttaa virtaavissa lähteikön osissa virtauksen nopeuteen, suuntaan ja sedimentin kertymiseen. Lahopuun lisääminen edesauttaa lähdelajiston levittäytymistä ja runsastumista lähteiköllä. Lahopuuta voidaan lisätä liekopuuksi kaikilla sellaisilla lähteiköillä, joilla metsänkäsittelyn tai muun ihmistoiminnan vuoksi on luontaista vähemmän lahopuuta. Usein lähteikön ennallistamisen seurauksena vedenpinta nousee, jolloin lähteikön ja sen ympäristön puita kuolee ja lahopuuta syntyy luontaisesti. Lahopuun lisäyksen tarvetta voidaankin tapauskohtaisesti arvioida vasta muutaman vuoden päästä ennallistamisesta ja vähäisessä määrin puita voidaan myös kaulata. Kaikista paras vaihtoehto on lisätä lähteiköille jo valmiiksi lahoa ja vettyynyttä puuainesta esimerkiksi lähteikön ympäristön ojista. Esimerkiksi täytettäviä ojia voi käydä läpi lahopuun kappaleiden varalta ennen täyttöä. Mikäli nämä vaihtoehdot eivät ole käytettävissä, voidaan lähteikölle lisätä myös tuoretta puuainesta. Puumateriaalin lisääminen on usein välttämätöntä erityisesti perattujen uomien monimuotoistamiseksi (luku 5.2.1).

Tuoreesta puuaineksesta ja etenkin kuusesta liukenee veteen ekotoksisia aineita, joiden on laboratorikokeissa havaittu laskevan veden happipitoisuutta ja pH:ta. Vesikirppujen ja limakotiloiden kuolleisuus oli samaisissa testeissä lähes sataprosenttista (Vuori ym. 2021). Näin ollen tuoretta puuta, varsinkaan kuusta, ei kannata lisätä merkittävästi seisovavetisiin, pieniin ja antoisuudeltaan vähäisiin allikkolähteisiin. Virtaavilla, laajemmilla ja antoisammilla lähteiköillä ei ole samanlaista riskiä.

Vuoren ym. (2021) mukaan vedenpinnan tuntumaan lisätyt mäntyranget tarjoavat parhaan kasvualustan biofilmille. Myös kuusi on hyvä vaihtoehto, kuitenkin lähteikköjen kohdalla edellisessä kappaleessa esitellyt rajoitukset huomioiden. Uppopuut on syytä asetella lähteikön allikkoihin ja uomiin eri syvyyksille niin, että puupintaa jää myös vedenpinnan yläpuolelle. Tämä tarjoaa kasvualustoja vaatimuksiltaan erilaisille sammalille ja voi Vuoren ym. (2021) mukaan mahdollistaa runsaamman yhteyttämisen, mikä edelleen

johtaa biofilmin lisääntymiseen. Biofilmi edistää laiduntavien vesiselkärangattomien monimuotoistumista ja runsastumista. Puuaines ja vesisammalet toimivat virtausesteinä ja pidättävät vedessä virtaavia ravinteita ja kiintoainesta, kuten lehtikariketta, mikä sekin lisää monimuotoisuutta niin biottisten kuin abiottisten tekijöiden osalta. Uoman tai altaan pohja elävöityy, kun kiintoaines kerääntyy näihin virtausesteisiin ja muodostaa virtaukseen vaihtelevuutta.

Puuaineksen lisääminen virtavesiin suisteiksi ja virranohjaimiksi on olennainen osa purokunnostuksia.

Lähteillä vanhat, puiset vedenottorakenteet toimivat lahoppuna. Sortuneiden vedenottorakennelmien puunkappaleita voi levitellä tai upottaa paremmin lähteelle, mutta ehjänä säilyneitä rakenteita ei pidä mennä lahoppun lisäämisen ja levittelyn nimissä järjestään särkemään.

5.5.3 Sammalten siirrot

Ennallistamistoimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei niistä aiheudu pitkäkestoista haittaa lähteikön mahdolliselle lähdesammallajistolle. Osa lähdesammalista sietää niiden elinympäristössä tapahtuvia muutoksia paremmin ja osa huonommin. Erityistä varovaisuutta ennallistamisessa tulee noudattaa silloin, kun lähteiköllä on minkä tahansa eliöryhmän uhanalaista lajistoa. Siirtoja tulisi pääasiassa tehdä vain lähteikön sisällä. Leviämisrajoitteisen ja paikallisesti geneettisesti erilaistuneen lajin kohdalla siirto kauempana sijaitsevalle lähteikölle voi aiheuttaa ei-toivottuja vaikutuksia ja geneettisen monimuotoisuuden heikkenemistä.

Sammallauttoja ja -kasvustoja voidaan siirtää turvaan toimenpiteiltä esimerkiksi ojien täytön tai pohjavedenpinnan noston yhteydessä. Sammalyhteisöjen palautumisen nopeuttamiseksi lajistoa voidaan siirtää lähteikön ennallistettaville osille, kuten uudelleenvesitettäviin uomiin. Sammalten siirrot eivät saa heikentää jo olemassa olevia sammalkasvustoja sellaisissa lähteikön osissa, joihin ei ennallistamalla vaikuteta.

Sammalten siirto edellyttää, että lajisto on selvitetty kattavasti ja siirrot suunnitellaan ja toteutetaan riittävällä lajiasiantuntemuksella. Toimenpiteitä toteutettaessa voi olla vielä vaikea arvioida, mille tasolle pohjavedenpinta tulee asettumaan. Siirron onnistumisen kannalta on oleellista istutus keruupaikkaa vastaavaan kosteustasoon. Pahimmillaan lähteiden reunavyöhykkeillä ja hetteiköillä elävää lajistoa siirretään paikkaan, jossa se ennallistamisen myötä jää joko vedenpinnan alle tai kokonaan kuiville. Siirtoistutuksia voi tehdä myös muiden ennallistamistoimien jälkeen, kun vedenpinnan nousu on alkanut hidastua ja se on pysähtynyt. Siirrettäviä sammalmattoja voi säilyttää ennallistamiskohteella. Laajoja sammalmattoja on mahdollista siirtää kaivinkoneella mutta käsityönä siirtäen on mahdollista huomioida eri lajien kasvupaikkavaatimuksia ja saada aikaan pienipiirteisempää jälkeä. Siirtoistutukset tulee dokumentoida kuten muutkin ennallistamistoimenpiteet.



Kuva 94. Melissa Vanhala siirtää kasvillisuuslauttoja turvaan vedenpinnan nousun tieltä. Paksujen sammalkasvustojen lajeja ovat kiiltolehväsammal, lähdelelväsammal, purolähdesammal ja hetehiirensammal. Lautat lohkotaan lapiolla ja nostetaan talikolla. Osa sammallautoista palautetaan vedennousun vakiinnuttua takaisin samaan paikkaan ja osa siirretään ennallistettaville lähteikköosuuksille, joissa lähdelajisto on heikentynyt kohteen muuttuneisuuden vuoksi.



Kuva 95. Täytettävästä lähdevaikutteisesta ojasta on kerätty talteen lahoppukappaleita ja niissä kasvavia sammalkasvustoja, lähinnä hetealvesammalta ja purokinnassammalta. Lahopuut sammalineen siirretään ennallistamisen yhteydessä uudelleenvesitettävään alkuperäiseen lähdepuron uomaan.

5.5.4 Vieraslajien poisto

Erityisesti asutuksen liepeillä lähteiköille on voinut levitä vieraslajeja. Vieraslajihavainnot tulee ilmoittaa Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän kansallisen vieraslajisivuston (vieraslajit.fi) kautta. Kohteella kasvava vieraslajiksi luokiteltu kasvi hävitetään kyseisen lajin hävitystä koskevien ohjeiden mukaisesti. Lajeja on säädetty vieraslajeiksi sekä vieraslajilain ja -asetuksen mukaisesti kansallisesti haitallisiksi (kansallinen vieraslajiluettelo) että koko EU:n tasolla haitallisiksi (EU:n vieraslajiluettelo). Yksi erityisesti lähdepuroissa viihtyvä ja alkuperäislajistolle haitallinen vieraslaji on puronieriä.

5.5.5 Lähteikön ja sen ympäristön kulumisen ehkäiseminen

Etenkin osa hienoimmista lähteiköistä on retkeily- ja virkistysreittien varsilla tai ne muodostavat varsinaisia retkeilykohteita. Maa ja kasvillisuus kuluu myös lähteiköillä, jotka ovat edelleen vedenottokäytössä. Vedenotto ja virkistyskäyttö aiheuttavat lähteiden reuna-alueiden ja palteiden kulumista, mikä voi olla haitallista erityisesti hetteikköisillä lähdepinoilla ja tihkupintalähteiköillä. Kulumista ei välttämättä voida kokonaan poistaa, mikäli kohteen käyttöpainetta ei saada merkittävästi vähennettyä. Kulumista voidaan vähentää ohjaamalla kulkua poluin ja kaitein, pitkoksien ja tasantein tai jopa

pienin laiturimaisin lautarakentein, joiden avulla sekä ohjataan että helpotetaan vedenottoa tai lähteikön katselua vain halutusta paikasta.



Kuva 96. A) Somerojan kuuluisa uhrilähde lienee kärsinyt kuluneisuudesta jo vuosisatojen ajan. Lähdetä ympäröivä kasvillisuus on kulunut lähes kokonaan pois ja maa on tamppaantunutta. **B)** Myös Somerojan laskupuro on lähiympäristöltään erittäin kulunut. Kulttuuriarvoja ja luontoarvoja voidaan kuitenkin vaalia yhdessä ja lähteikön kuluneisuutta olisikin mahdollista ehkäistä ohjaamalla virkistyskäyttöä opastein ja poluin. Salo.



Kuva 97. Kansallispuistoissa kulkureittien varsilla sijaitsevat lähteiköt on huomioitu erityisen hyvin, vaikka lähteiden luontoarvot ja virkistysarvot voivat osin olla keskenään ristiriidassa. Kuvan lähteikön kaukaisempi laita on säilynyt täysin ihmisvaikutuksen ulkopuolella, kun opastettu reitti kulkee vain lähteikön etualan kautta. Isojoki, Lauhanvuoren kansallispuisto.

5.5.6 Roskien poisto

Etenkin kaupunkialueilla ja niiden liepeillä lähteiköiltä voi löytyä vaihtelevasti roskaa. Myös vedenottoon tai muuhun lähteen käyttöön rakennetut tee-seitse-viritelmät voivat olla muovi- ja metallijätteestä kasattuja roskaisia hökkeleitä. Roskaisuus voi joko huonontaa selkeästi lähtekön veden laatua tai vaikuttaa heikentävästi lähtekön pinta-alaan. Roskat poistetaan mahdollisuuksien mukaan riippumatta siitä, miten voimakkaasti ne heikentävät lähtekön luonnontilaa.



Kuva 98. Monenlaisia renkaita lähteellä.



Kuva 99. Muovikerroksella vuorattu ja metsäkasvillisuuden peittämä lähteikkö.

5.7 Padot ja vedenohjaukset

5.7.1 Patojen rakentaminen ja materiaalit

Pohjaveden jatkuva virtaaminen asettaa korkeat kriteerit sille, että padoista saadaan tehtyä tarpeeksi tiiviitä ja eroosiota kestäviä. Sama koskee myös ojien täyttöä. Vesi voi ajan kanssa uurtaa herkästi reittejä patojen alitse tai vieritse. Patojen perustukset tuleekin tehdä huolellisesti. Ojanpohja puhdistetaan irtonaisesta materiaalista, kuten oksista ja kasvillisuudesta. Irtoaines padon tai ojan täytön alla mahdollistaa pienien taskujen syntymisen ojan ja padon väliin, mikä voi ajan saatossa johtaa piilopurojen syntymisen. Mikäli ojanpenkat ovat syöpyneet syviksi onkaloiksi, lohkotaan ja avataan penkkojen ulkonevat törmät ennen padon tekemistä.



Kuva 100. Ojan törmät ovat kovertuneet syviksi onkaloiksi ja kivennäismaahan asti kaivettua ojanpohjaa peittää paksu karike- ja oksakerros. Ympäröivän korven pintaturve on kuivunut ja romahtanut. Ojaan on ohjattu johtamaan muutaman läheisen lähteen lähdevedet kaivettuja laskuojia pitkin, mutta lähteisyys ei ilmene ojassa kasvillisuuden kautta. Ennen ojan täyttööä tai patoamista ojan syöpyneet törmät lohkotaan, jotta ojan täytön yhteydessä kaikki syöpyneet onkalot saadaan täysin tukittua. Ojanpohjalta kaavitaan pois kivet, oksat ja karike siten, ettei ojan kivennäismaapohjaa kaiveta. Ojankaivuumassoja on kohteella erittäin niukasti jäljellä ja lähteisyyden vuoksi täyttömaata ei voida kaivaa syvältä, eikä lahonnut pintaturve ole välttämättä pitävin patomateriaali. Kohteelle voidaan tuoda täyttömaata, jolloin materiaaliksi pystytään valitsemaan esimerkiksi moreeni. Riittävästä vedenohjauksista on huolehdittava tarkasti täytön ja patojen teon yhteydessä.

Patomateriaaliksi sopii esimerkiksi tiivis savi, hienojakoinen moreeni, maa-aineksella täytetyt juuttisäkit tai turve. Veden virtaamista patomateriaalien ali voidaan ehkäistä tekemällä padon ydinosa jostain vielä selkeämmin virtausta ja kulumista estävistä materiaaleista. Tähän sopivat esimerkiksi kivet, puupöllit, tiivis savi tai vesivaneri. Padon kulumista voidaan ehkäistä myös suodatinkankaalla vahvistamalla.

Jos patoon tulee kohdistumaan veden virtausta, esimerkiksi padolla ohjataan ojassa virrannut lähdevesi vanhaan uomaansa, voidaan patoon kohdistuvaa veden kuluttavaa virtausta keventää esimerkiksi padon kaarevalla muotoilulla tai yläjuoksun vedenohjauksilla.

Eroosiosta johtuvan kiintoainehuuhtouman pääsy täytetyiltä ojalinoilta ja padoilta lähteiköille on pyrittävä estämään. Erityisesti silloin kun padon pääasiallinen materiaali on eroosioherkkää, kuten savea, tulee päälle levittää ja tampata jotain kulumista estävää tai karkeampaa maa-ainesta tai tehdä kasvillisuussiirtoja. Patoja voidaan maisemoida sammalsiirroilla ja



Kuva 101. Asko Yli-Kauppila vahvistaa vedenohjaukseen tarkoitettua patoa suodatinkankaalla. Järeät padot syntyvät kaivinkonetyönä.

kunttakerroksilla, joiden mukana voi istuttaa myös pieniä puun taimia. Kasvien juuret sitovat patojen maa-ainesta paikoilleen ja kasvillisuus vähentää pintaveden virtauksen sekä sateen aiheuttamaa eroosiota. Työn jäljessä on muutoinkin hyvä pyrkiä mahdollisuuksien mukaan luonnonmukaiseen lopputulokseen niin, että ennallistamistoimet nivoutuisivat ajan saatossa lähteikön pienipiirteiseen maisemakuvaan.

Pohjaveden purkauspisteiden lähetyvillä toimittaessa patoja ei saa tehdä sellaisilla menetelmillä, joissa kivennäismaata tai maanpohjaa selkeästi puhkotaan joko työvaiheiden aikana tai käytettävillä materiaaleilla. Esimerkiksi useissa eri patomalleissa käytetään pystypöllejä, jotka juntataan pystysuorasti maahan. Pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa lähteikköjen läheisyydessä, jolloin se voidaan herkästi läpäistä, mikä synnyttää uusia purkauspisteitä. Riski uusien purkauspisteiden syntymiselle korostuu silloin, kun lähteikköihin yhdistyvät ojat on kaivettu tai ne ovat kuluneet kivennäismaahan asti, tai ojiin purkautuu jo valmiiksi pohjavettä.

Patojen materiaaleja ja patotyyppejä voidaan yhdistellä ja soveltaa. Patojen järeys ja materiaalit valitaan kohdekohtaisesti sekä tavoitteiden että

käytännön toteutuksen mukaan. Kaikista pienipiirteisimmillä kohteilla käsityönä tehdyt padot voivat jo lähtökohtaisesti olla kaikin puolin täysin riittäviä, mutta yleensä kestävin, järein ja pitkäikäisin lopputulos saadaan aikaan koneellisesti. Vaikeakulkuisilla ja upottavilla lähteikkökohteilla tämä ei kuitenkaan aina onnistu. Patorakenteiden tekeminen lähdekohteille voi olla usein helpompaa tehdä kuivatyönä, mikäli tämä vain on mahdollista. Veden virtaaminen padon paikalle voidaan estää tai ainakin sitä voidaan vähentää yläjuoksun väliaikaisilla vaneripadoilla.

Lähdevaikutteisilla kohteilla voi olla niukasti maata patojen tekoon ja ojien täyttöön. Pohjavesi uurttaa herkästi ojista entistä syvempiä ja leveämpiä ja huuhtoo ojamateriaalia mennessään. Ojia täytettäessä ei lähteisillä kohteilla saa kaivaa täyttömaata haalittaessa syviä kuoppia, jotta myöskään täyttömateriaalin kaivamisen yhteydessä ei vahingossa puhkottaisi uusia pohjaveden purkauspisteitä. Lähdekohteilla tuleekin arvioida ennakkoon kohteelta käytettävissä olevan täyttömaan riittävyttä. Tarvittaessa täyttömaata voidaan myös tuoda kohteelle. Samalla voidaan vaikuttaa

täyttömateriaalin koostumukseen, ja saadaan tehtyä padoista ja täytöstä pitävämpiä. Täyttömaata ei useinkaan ole mahdollista tuoda suuria määriä, eikä täyttömaan tuomisesta saa jäädä maastoon syväksi uurtuneita koneuria. Täyttömaan tuominen kohteelle talvella maan ollessa roudassa on usein hyvä vaihtoehto.



Kuva 102. Ennallistettu lähteikkö keväällä 2022. Useammasta lähteestä virtaava vesi on kulkenut oranssilla katkoviivalla merkittyä ojaa pitkin. Kohteelle on tuotu talvella maan ollessa roudassa traktorilla kymmenen kuutiota täyttömaata ja ojan järeä patoaminen on tehty samalla. Patoamiseen on käytetty savea, jonka päälle on levitetty ja tampattu moreenikerros. Kesällä patoa on vielä maisemoitu kasvillisuussiirroilla ja padon etualalle on tehty puurimoituksesta eroosiota estävää suojausta. Lähdevesi ohjautuu ojan tukkimisen ansiosta rantaluhdalle valkoisella pisteiviivalla merkittyä reittiä pitkin. Kohde on myös esimerkissä 14.

Patojen tekemistä, patotyyppisiä ja virranohjaimia on käsitelty kattavasti jo olemassa olevissa soiden ja virtavesien ennallistamisoppaissa, jotka on listattu luvuissa 1.4 Lähteiköt osana elinympäristökokonaisuuksia sekä [5.1.1 Lisää aiheesta ja muut oppaat \(soiden ennallistaminen\)](#) ja [5.2.1 Lisää aiheesta ja muut oppaat \(purokunnostus\)](#).

5.7.2 Pato- ja vedenohjaustyypit

Pohjapadot ovat patoja, joiden yli veden on edelleen tarkoitus päästä virtaamaan. Pohjapadolla muutetaan paikallisesti virtausolosuhteita ja ennen kaikkea korotetaan yläjuoksun vedenpintaa esimerkiksi peratussa lähdeallikossa tai -uomassa. Pohjapatojen eroosioherkkyys on suuri, sillä niihin kohdistuu jatkuva veden virtaus. Pitävimmät ja kestävimät pohjapadot saadaan mahdollisimman yhtenäisistä ja kulumista kestävästä materiaaleista, kuten kivistä, moreenista ja vesivanerista sekä tarvittaessa suodatinkankaasta.

Täyspadot ovat patoja, joiden tarkoituksena on täysin estää veden pääsy tiettyyn suuntaan. Täyspadot voivat toimia yksittäisinä rakenteina tai olla osa ojen täyttöä. Riittävän leveillä ja korkeilla täyspadoilla voidaan myös ohjata veden kulku haluttuun suuntaan, kuten lähdevesi alkuperäiseen uomaansa. Padoista puhuttaessa on yleensä kyse juuri täyspadoista.

Pintavallit ovat ojien täytön päälle tehtäviä ojalinjaa leveämpiä maavalleja, joilla ohjataan ojalinjalle ja ojalinjaa pitkin virtaava pintavesi sarkaväleille. Pintavallien rooli on usein merkittävä lähteikköjen ennallistamisen onnistumisessa, jotta lähteikköihin kohdistuva pintavesivaikutus saadaan pysäytettyä.

Vedenohjauksurat ovat kaivettuja uria, joilla ohjataan vesi haluttuun suuntaan, esimerkiksi lähdevesi sarkavälissä oleviin painanteisiin. Vedenohjausta voidaan tehdä myös patorakenteilla.

Virranohjaimet ja suisteet ovat virtavesien virtausominaisuuksia ja uoman rakennepiirteitä muovaavia rakenteita. Useimmin käytetty materiaali on puuaines. Etenkin tuore puuaines tulee aina kiinnittää tai ankkuroida huolellisesti.

5.8 Koneet ja työvälineet

Ennallistamistoimien laajuuteen ja järeyteen vaikuttaa merkittävimmin kohteen työlaji, eli toteutetaanko ennallistaminen koneellisesti vai käsityönä. Ojien täyttöä ja järeitä patorakenteita vaativilla kohteilla on lähtökohteisesti miltei aina välttämätöntä tehdä ainakin osa työstä koneellisesti. Lähteiköt ovat kuitenkin herkkiä, hetteisiä ja upottavia kohteita, mikä voi vaikuttaa koneellisen toteutuksen mahdollisuuksiin. Pääosin kaivinkoneella tehtävillä kohteilla joudutaan lähes poikkeuksetta tekemään osa työvaiheista käsityönä, mikäli toimenpiteitä kohdistuu suoraan lähteikköihin ja niiden välittömään ympäristöön. Näin vältetään turhat riskit niin konekalustolle kuin lähteiköllekin. Pienitöisemmillä lähdekohteilla voidaan usein käyttää pienkaivuria. Maa-aineksen kuljetukseen voidaan hyödyntää esimerkiksi traktoria tai perävaunullista mönkijää.

[tietolaatikko 11]

Muistilista työvälineistä ja materiaaleista

- Kuitunauha
- Moottorisaha ja/tai käsisaha
- Kirves
- Vasara, nauvoja
- Lapio
- Kuokka
- Leka/kumivasara
- Pressu/jätesäkit/muu astia tai kuljetin sammalten siirtoihin
- Vaneri (vesivaneri patojen vahvikkeeksi, mikä tahansa vaneri väliaikaisesti patoihin kuivatyön toteutukseen)
- Naru/rautalanka
- Suodatinkankaat
- Kahvisäkit
- Sora, savi tai muu kohteelle tuotava maa-aines
- Asianmukainen vaatetus ja ensiapupakkaus

6 Seuranta

6.1 Seurannan tarkoitus

Ennallistamiseen liittyvät seurannat voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan: tekniseen toteutukseen onnistumista selvittävään hoitoseurantaan ja ekologisten tavoitteiden täyttymistä selvittävään vaikuttavuusseurantaan. Seurannasta saatava tieto auttaa ennallistamismenetelmien kehittämisessä ja kartuttaa yleisesti osaamista seurattavasta elinympäristöstä.

Vaikka kunnostettuja tai ennallistettuja lähteikköjä on Suomessa paljon, on ennallistamisen vaikuttavuudesta hyvin vähän tietoa. Tämä johtuu siitä, ettei lähteikköjen ennallistamista ole seurattu juuri ollenkaan (katso myös luku [1.5 Lähteikköjen ennallistaminen Suomessa](#)). Ilmiö kytkeytyy läheisesti ennallistamisen dokumentointiin liittyviin huomattaviin puutteisiin. Lähteikköjen seurantaa ei ole toistaiseksi järjestetty niin paikallisesti, alueellisesti kuin valtakunnallisestikaan. Ennallistamisen perusteltavuuden ja ennallistamisen ekologisiin vaikutuksiin liittyvän tiedon kannalta tämä on ongelmallista. Ilman seurantaa ei pystytä luotettavasti osoittamaan, että ennallistaminen tuottaa sellaisia tuloksia, joita siltä odotetaan. Metsähallitus on perustanut soiden ennallistamista ja lehtojen hoitoa varten valtakunnalliset seurantaverkostot, jotka tuottavat yleistettävää, tieteellisin metodein kerättyä ja analysoitua tietoa toimenpiteiden vaikutuksista. Koska tällainen verkosto lähteiden osalta puuttuu, asettaa se suurempia vaatimuksia yksittäisten kohteiden vaikuttavuusseurannoille.

Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategiassa (Hämäläinen 2015) linjataan, että kunnostussuunnitelmiin tulisi aina sisällyttää seurantaohjelma, ja että seurantatiedot tulisi tallentaa yhteisiin tietojärjestelmiin. Kaikessa pitkäaikaisseurannassa tulee erityistä huomiota kiinnittää siihen, että seurantapisteet, -ruudut ja -linjat samoin kuin niiltä kerätyt aineistot ja otetut valokuvat kuvauspaikkoineen löytyvät vielä pitkänkin ajan päästä.

Seurantojen tarpeellisuuteen on jo aiemmin herätty soiden ja metsien (Päivinen & Aapala 2007) sekä virtavesien osalta (Koljonen ym. 2020). Lähteikköjen ennallistamisen ja seurannan ohjeistus on toistaiseksi puuttunut.

[dokumentoiminen ympäristöhallinnossa 5]

Seurannat

Yhteinen tallennuspaikka ympäristöhallinnossa tehdyille tai teetetyille suunnitelmille, ennallistamisten dokumentoinneille ja seurannoille on Uljas-järjestelmä. Ennallistamista edeltävien luontotyyppi-inventointien tulokset eli biotooppikuviokohtaiset tiedot, ennallistamisen toimenpidesuunnitelmat seurantasuunnitelmineen sekä työkohteet (työmaaohjeet) löytyvät SAKTI-järjestelmästä. Lajihavainnot ja laji/lajistoseurannat tallennetaan LajiGis:iin tai Lajitietokeskukseen (laji.fi). Seurantojen valokuvien tallennuspaikkana käytetään oman organisaation kanssa sovittua yhteistä tallennuspaikkaa, jossa kuvien säilyminen on taattu. Seurantatietojen tulee olla löydettävissä vuosienkin päästä niin suunnitelmien kuin toistoissa kerättyjen aineistojenkin osalta.

Miksi? Jotta seurantatietoa voidaan hyödyntää, tulee sen olla mahdollisimman monen henkilön saavutettavissa sellaisessa paikassa, jossa sen säilyminen on turvattu pitkälle tulevaisuuteen.

6.2 Seurannan vaiheet

Kaiken seurannan perusta on ennen ennallistamistoimia dokumentoitu lähtötilanne. Seurannassa voidaan hyödyntää inventointivaiheessa dokumentoituja tietoja, mutta usein nämä inventointitiedot eivät ole riittävän yksityiskohtaisia. Sen vuoksi osana ennallistamissuunnitelmaa laaditaan seurantasuunnitelma, joka kattaa seurannassa käytettävät menetelmät ja seurannan toistoajankohdat. Ennen ennallistamistoimenpiteitä tehtävää seuranta kutsutaan seurannan perustamiseksi (1. vaihe). Seuranta perustetaan ennallistamissuunnitelman laatimisen ja ennallistamistoimenpiteiden toteuttamisen välissä. Ennallistamisen vaikutusten selvittämisen kannalta on äärimmäisen tärkeää, että seuranta perustetaan ennen ennallistamista. Seurannan perustamiseen liittyy keskeisesti luku *7.2 Seurannan kohdentaminen ja seurantamenetelmät*. Kaikkia myöhempiä seurantasuunnitelman toistokertojen tietoja verrataan seurannan perustamisajankohdan seurantatietoihin.

Ennallistamistoimia seuraavalla maastokaudella tehdään hoitoseuranta (2. vaihe). Hoitoseurannassa keskitytään ennallistamistoimenpiteiden tekniseen onnistumiseen, eli tarkistetaan esimerkiksi ojien täytöt, patorakenteet ja vedenohjaukset. Pitävätkö padot vai pitääkö niitä korjata? Ohjautuvatko vedet oikein, vai tarvitaanko uusia ohjaus uomia tai pitääkö pintavalleja korottaa? Mitä laajempi ja teknisempi kohde on kyseessä, sitä useampana vuotena hoitoseuranta voi olla syytä toistaa. Hoitoseuranta toistetaan, mikäli ennallistamisen jälkeisenä vuotena havaitaan mahdollisia korjaustarpeita.

Hoitoseurannan jälkeen toistetaan seurantasuunnitelman mukaiset seurannat, joilla selvitetään toimenpiteiden ekologista vaikuttavuutta (3. vaihe). Seurannat toistetaan niin monta kertaa ja niin monen vuoden välein, kuin mitä seurantasuunnitelman mukaan on suunniteltu tai miten toistot katsotaan myöhemmin järkeväksi toteuttaa. Hyvä väli seurantojen toistoihin on seurantamenetelmistä ja kohteesta riippuen kolmesta viiteen vuotta. Seuranta on syytä jatkaa vähintään kymmenen vuoden ajan ennallistamisesta. Tätä lyhytkestoisemmilla seurannoilla voidaan havainnoida pohjavedenpinnan nousua ja vanhojen uomien uudelleenvesitystä, mutta ei nähdä vielä ekologisia vaikutuksia. Lajiston muutokset ovat hitaampia, joten niin lajimäärien, yhteisökoostumuksien tai peittävyyksien muutokset vaativat pitkäaikaista seuranta ja useita seurantakertoja.

Seurannan perustaminen ja toistot tulee pyrkiä tekemään samoina vuodenaikoina ja hieman seurantamenetelmästä riippuen kesä on tähän parasta aikaa.

Lisää aiheesta:

→ Päivinen, J. & Aapala, K. 2007. **Metsien ja soiden ennallistamisen seurantaohje**. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 83.

→ Koljonen, S., Sammalkorpi, I., Vilmi, A. & Hellsten, S. 2020. **Vesistökuunnostusten seurantojen toteuttaminen**. Suomen ympäristökeskuksen raportteja. 13/2020.

6.3 Seurannan kohdentaminen ja seurantamenetelmät

Seuranta perustettaessa ennallistamissuunnitelma on laadittu ainakin toimenpiteiden osalta valmiiksi, jotta tiedetään, mille lähteikön alueille toimenpiteiden vaikutukset kohdentuvat ja missä ennallistamisen tulokset ja vaikuttavuus näkyvät. Nämä ovat luontevia seurantakohtia. Seurannalla ei voida todentaa silmämääräisesti selkeitäkään muutoksia, jos seuranta ei kohdistu sinne, missä muutokset tapahtuvat. Seurantapaikat ja -pisteet merkitään tarkasti maastoon joko olemassa oleviin maamerkkeihin tai kohteelle upotetuun paaluun ym. merkintätavoin. Seurantapisteen tarkat sijainnit kirjataan yksityiskohtaisesti seurantasuunnitelmaan.

Seuranta ei kannata toteuttaa itseisarvoisesti, vaan sen tarkoitus on todentaa tavoitteiden toteutuminen. Kun suunnitellaan minimitasoa (luku [6.4 Seurannan laajuus](#)) tarkempaa seuranta, lähtee seurannan suunnittelu ennallistamisen tavoitteista. Minkälaisia konkreettisia, mieluiten mitattavissa olevia muutoksia ennallistamisella tavoitellaan? Jos tavoitellaan lähdeveden pinnan nousua, miten se ilmenee lähteiköllä ja voiko sitä mitata? Olemassa olevaa, vedenottoon liittyvää pohjavesiseuranta ja sen hyödyntämistä ennallistamisen seurannassa kannattaa selvittää pohjavesialueilla. Aktiivisesti kiinteistöllä liikkuvien maanomistajien havaintoja voidaan käyttää hyödyksi, mutta seuranta ei kannata suunnitella sen varaan.

Pohjavedenpinnan noston odotetaan usein johtavan lähteisen alueen ja tätä kautta lähdelajiston pinta-alan kasvuun. Näiden muutosten toteutumista voidaan seurata pitkällä aikavälillä kasvillisuuslinjoin tai tihkupintojen ja allikoiden päältä otetuista dronevalokuvista. Vedenpinnan korkeudessa tapahtuvien muutoksien seuraamisessa tulee huomioida pohjaveden pinnan tason luontainen vaihtelevuus. Mikäli ennallistamistoimilla on pyritty vähentämään pintaveden osuutta lähteiköissä tai muuten erottamaan pinta- ja pohjavesiä toisistaan, voidaan pohjaveden osuuden muutoksia seurata vedyn ja hapen stabiileihin isotooppeihin liittyvillä tutkimuksilla (esim. Isokangas ym. 2017). Jos tavoitteena on lähdelajiston elinolosuhteiden parantaminen tai monimuotoisuuden lisääminen, tarvitaan lajistoseuranta, jossa seurataan edustavaa otosta koko lähteikön lajistosta kasvillisuusruuduin, -linjoin tai hyönteispyydyksin. Uudelleenvesitettyjen tai ojaksi perattujen uomien vesittymistä ja luonnontilaisuutta voidaan seurata dronevalokuvilla ja kasvillisuuslinjoilla. Mikäli kohteella tehdään sammalsiirtoja tai vieraslajien poistoa, seurataan näiden toimenpiteiden onnistuneisuutta kullekin lajille ja kohteelle sopivalla menetelmällä.

Seurantamenetelmät ja niiden kohdentaminen ennallistamisen tavoitteiden mukaisesti

Lähdevedenpinnan nosto

Seurannan kohdentaminen

- Alueet, joilla lähdevedenpinnan odotetaan nousevan, kuten allikot ja kuivuneet tihkupinnat

Seurantamenetelmät

- Hydrologinen seuranta: vedenpinnan korkeuden seuranta (muutokset pohjavedenpinnan tasossa ja vuodenaikaisvaihtelussa, pohjavesiputket tai mittapadot, loggerit)
- Kasvillisuuslinjat, kasvillisuusruudut (lähdelajiston esiintymisen ja peittävyuden muutokset)
- Valokuvaseuranta (drone, visuaalisesti havaittavat muutokset, karkea taso)

Pintavesivaikutuksen pysäyttäminen

Seurannan kohdentaminen

- Alueet, joihin pintaveden pääsy estetään ja joissa pintaveden osuus pienenee, kuten allikot ja muut lähteikön osat

Seurantamenetelmät

- Hydrologinen seuranta:
 1. isotooppiseuranta (muutokset pinta- ja pohjaveden suhteessa, vesinäytteet)
 2. Lämpötilaseuranta (muutokset lähdeveden lämpötilassa ja sen vuodenaikaisvaihteluissa ja lämpötilakuvan muutokset lähteikön eri osissa, lämpömittari ja lämpökamerakuvat, loggerit)
 3. Veden kemialliseen laatuun liittyvä seuranta (muutokset vesikemiassa ja sen vuodenaikaisvaihtelussa, vesinäytteet, johtokykymittaus)
- Veden väriin liittyvä seuranta (väriluvun määrittäminen joko maastossa tai vesinäytteestä)

Lähdevaikutteisen alueen laajentaminen

Seurannan kohdentaminen

- Lähteikön ja/tai lähteikön ympäristön osat, joihin lähdeveden odotetaan nousevan vedenpinnan noston myötä tai joihin lähdevesi ohjataan vedenohjauksella.

Seurantamenetelmät

- Kasvillisuusruudut ja -linjat (lähdelajien esiintymisen ja peittävyuden muutokset)
- Valokuvaseuranta (drone) (kasvillisuuden isommat muutokset, ojarurkauman tukkimisen onnistuminen)

Ojituksen vuoksi kuivuneen uoman uudelleenvesittäminen

Seurannan kohdentaminen

- Kokonaisuudessaan uudelleenvesitettävä uoma tai uoman varrelta tietyt otostetut pisteet

Seurantamenetelmät

- Kasvillisuusruudut ja -linjat (lähdelajien esiintymisen ja peittävyuden muutokset)
- Valokuvaseuranta (drone) (kasvillisuuden isommat muutokset, uoman rakenteelliset muutokset)

Ojaksi peratun lähdepuron tai -noron monimuotoistaminen

Seurannan kohdentaminen

- Kokonaisuudessaan ennallistettava oja/perattu uoma tai uoman varrelta tietyt pisteet uoman pituuden perusteella

Seurantamenetelmät

- Kasvillisuusruudut ja -linjat (lähdelajien esiintymisen ja peittävyiden muutokset)
- Lehtiuittomenetelmä (virtauksen muutokset)
- Valokuvaseuranta (drone) (uoman rakenteelliset muutokset)

Uhanalaisen tai muun lähdelajin paikallispopulaation kasvattaminen

Seurannan kohdentaminen

- Lähteikön osat, joihin lähdelajin odotetaan leviävän tai jonne se on siirretty ja/tai missä sen esiintymän odotetaan kasvavan ennallistamistoimien myötä.

Seurantamenetelmät

- Kasvillisuusruudut ja -linjat (lajin esiintymisen ja peittävyiden muutokset)
- Vakioitu lajiseuranta hyönteispyydyksin tai aktiivipyyntinä (lajin esiintymisen ja peittävyiden muutokset)
- Valokuvaseuranta (drone) (kasvillisuuden isommat muutokset)

Katso myös tietolaatikko 9 Ennallistamisen ekologisten vaikutuksien ilmeneminen.

6.4 Seurannan laajuus

Seurannan tulee olla kustannustehokasta ja vastata kysymykseen, saavutettiinne ennallistamisen tavoitteet. Seurannan kustannustehokkuutta nostaa se, että seuranta kohdennetaan tavoitteiden ja hypoteesien kautta, eikä pyritä seuraamaan kaikkea mahdollista. Esimerkiksi työläitä kasvillisuusruutuseurantoja ei ole tarkoituksenmukaista perustaa kaikille ennallistetuille lähteiköille. Seurannan laajuuteen ja kattavuuteen vaikuttavat luonnollisesti resurssit, mutta seuranta ei tule pitää työvaiheena, joka tehdään vain, jos ylimääräisiä resursseja on käytettävissä. Minimitason seurannankin pitää pystyä vastaamaan kysymykseen, saavutettiinne ennallistamisen tavoitteet. Vähin, mikä tavoitteiden saavuttamisen todentamiseksi tarvitaan, riittää. Kuten tavoitteet ja seurantamenetelmät, myös seurannan laajuus tulee suunnitella kohdekohtaisesti. Minimitasona voidaan pitää tavoitteiden kannalta oikein kohdennettua drone- tai muuta valokuvaseurantaa, jonka perusteella on mahdollista havainnoida laajasti monenlaisia lähteikön tilan muutoksia. Minimitason kaavamaisen soveltamisen sijaan tulee kohdekohtaisesti pohtia, onko tarpeen tehdä laajempaa seuranta. Lajistoltaan edustaville, pinta-alaltaan laajoille ja rakenteellisilta piirteiltään monipuolisille kohteille on syytä järjestää kattavampi seuranta, jossa droneseurannat eivät voi olla ainoa seurantamenetelmä.

Seurannan vähimmäisvaatimukset ympäristöhallinnossa:

Inventointi- ja suunnitteluvaiheessa tehtävä kattava **lähtötilanteen dokumentoiminen**.

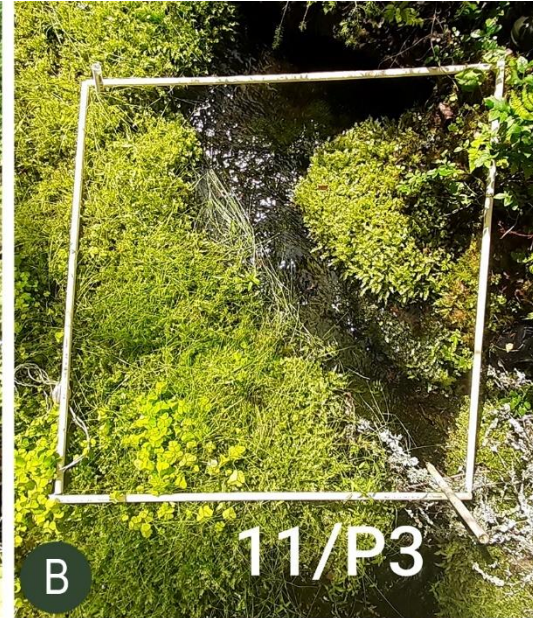
Seurantasuunnitelman laatiminen, dokumentoiminen ja noudattaminen. Suunnitelma kattaa vähintään **hoitoseurannan** ja **droneseurannan**. Mikäli droneseuranta ei ole mahdollinen, voidaan käyttää tavallista **valokuvaseurantaa**. Ensimmäinen seurantakerta toteutetaan ennen ennallistamistoimenpiteitä (seurannan perustaminen).

Miksi? Lähteikköjen ennallistamisen ja kunnostamisen dokumentointi on tähän saakka ollut erittäin puutteellista eikä se ole mahdollistanut minkäänlaista seuranta. Lisätiedon tarve on suuri.



Esimerkki 16. Drone- ja kasvillisuuslinjaseuranta. A) Järeillä puupaaluilla päistään pysyvästi merkitty kasvillisuuslinja on vedetty allikkolähteen poikki. Kasvillisuuslinjalta on määritetty sammalvyöhykkeet (=suoraan linjan alla kasvavan tietynlaisen sammalkasvillisuuden "kuviot", kuten lähderiippuvainen lajisto ja metsälajisto). Tämä menetelmä toimii kohteilla, joilla on selkeä vyöhykkeisyys ja puhtaita yhden lajin muodostamia sammalkasvustoja. Allikon yläpuolelta on otettu dronekuvat, joissa linja näkyy. Kuvauskorkeudet (3-20 m) on kirjattu ylös ja kuvissa näkyy maastoon asetettu pohjoisnuoli. Allikkolähteestä kaivettu laskuoja on sittemmin padottu, jotta allikkolähteen vedenpinta nousee sekä synnyttää lähteen reunaan hetteisemmän vyöhykkeen ja näin laajentaa lähdevaikutteista pinta-alaa. Jos lähdesammalten esiintymiset linjalla runsastuvat ja ne levittäytyvät keskustasta reunoja kohti, on tavoitteessa onnistuttu. Kasvillisuuslinjojen inventointitiedot on tallennettu LajiGisiin. Seurantasuunnitelma, seurantakohteiden sijainti, maastomuistiinpanot ja seurantavalokuvat löytyvät SAKTI:n työkohteilta. Seuranta on suunniteltu toistettavaksi ennen ennallistamista, ennallistamisen jälkeisenä kesänä sekä viisi, kymmenen ja kaksikymmentä vuotta ennallistamisen jälkeen. Seuranta on perustettu vuonna 2020 osana Helmi-elinympäristöohjelmaa.

B) Yksi ojan seurantapistestä. Seurantapistettä merkitsee maastossa puupaalu. Seurantapistettä tulisi olla riittävän monta, jotta niillä mahdollisesti havaittu muutos kertoisi koko ennallistettavasta kokonaisuudesta. Ojaa on sittemmin monimuotoistettu, jotta perattu uoma palautuisi luonnontilaisen kaltaiseksi lähdepuroksi.



Esimerkki 17. Kasvillisuusruuturanta. **A)** Lähdekasvillisuutta ja ennallistamisen vaikutuksia seurataan kiinteillä kasvillisuusruuduilla, jotka on sijoitettu kullakin lähteikkökokonaisuudella lähdevaikutteisiin ojiin (6 kpl), lähdepuroihin (6 kpl) ja hete-allikkopinnoille (10 kpl). Kunkin lähdepinnan sisällä ruutujen sijainti on satunnaistettu satunnaislukugeneraattorin avulla. Kasvillisuusruuduilta on määritetty putkilokasvi- ja sammallajisto peittävyyksineen. Kasvillisuusruutujen kaksi kulmaa on merkitty valkoisilla sähköasennusputkilla, jotka näkyvät kuvassa. Kasvillisuusruudun koodi on merkitty kumpaankin putkeen työnnettyyn laminoituun paperietikettiin, koska tussimerkintöjen kestävyys putkissa on heikko. Laminoidut etiketit ovat säilyneet putkissa pääosin hyväkuntoisina ainakin kymmenen vuotta. Kasvillisuusruutujen sijainnista on piirretty yksityiskohtaiset kartat. Seuranta on perustettu vuonna 2008 ja osalla kohteista toistettu ensimmäisen kerran sammalten osalta vuonna 2020. **B & C)** Vuoden 2020 toistojen yhteydessä kasvillisuusruudut myös valokuvattiin. Valokuvat kertovat kasvillisuuden vyöhykkeisyydestä, lähdevaikutuksen laajuudesta ja eri lähdepinnoista. Valokuvat toistamalla saadaan aikaan vertailukelpoista ja visuaalista seurantatietoa tarkan lajitiedon ohelle.

7 Suunnitelman valmistuminen ja töiden toteutus

Suunnitelman valmistuminen

- Vaadittavat luvat ja ilmoitukset
- Suunnitelman hyväksyminen ja sopimukset

7.1

Toteutuksen hankinta

Seurannan perustaminen

6

Työmaan valmistelu

7.2

Kohteen toteutus ja työmaavalvonta

7.3

Työmaan valmistuminen ja jälkityöt

- Virheistä ja onnistumisista oppiminen
- Todellisen toteutuman dokumentoiminen

7.4

Kohteen suojele

Onko kohde suojelualueen ulkopuolella?

Ei

Kyllä

Kohteen säilymisen turvaaminen maanomistajan kanssa sovitulla tavalla. Vain pysyvä suojele takaa kohteiden säilymisen tulevaisuuteen.

Hoitoseuranta

Havaitaanko hoitoseurannassa korjaus- tai täydennystarpeita?

Ei

Kyllä

Korjaus- ja täydennystarpeiden suunnittelu, tilaus ja toteutus

Kohteen lopullinen valmistuminen

Seurantasuunnitelman noudattaminen

- Vaikuttavuusseurantojen toistot

6

Kaavio 3. Suunnitelman valmistuminen ja töiden toteutus.

7.1 Luvat, sopimukset ja suunnitelman hyväksyminen

Maanomistaja hyväksyy suunnitelman kirjallisesti. Ennallistamisen käytännön toteutusta ja töiden järeyttä on käyty jo suunnittelun aikana läpi maanomistajan kanssa. Maanomistajan kanssa tehtävästä sopimuksesta käyvät ilmi vastuutahot ja velvollisuudet. Sopimuksen voimassaoloajassa huomioidaan mahdollisten korjaustoimenpiteiden tarve tai työn viivästymisen mahdollisuus ja tieto siitä, kuka näistä syntyvistä kuluista vastaa. Sopimukseen sisällytetään myös seurannat.

Vesilain mukaisten lähdekohteiden läheisyydessä toimittaessa käytännöt vaihtelevat ELY-keskuksittain, joten yhteydenpito vesilain valvojiin on tärkeää. Ennallistamissuunnittelun yhteydessä on syytä jättää ELY-keskukselle vesilain mukainen ilmoitus (luku [3.1 Vesilaki](#)).

Metsälakikohteilla tai niiden välittömässä läheisyydessä toimittaessa ollaan yhteydessä Suomen metsäkeskukseen (luku [3.2 Metsälaki](#)). Metsänkäyttöilmoitus tehdään Suomen metsäkeskukselle silloin, kun esimerkiksi ojalinjaraivauksien yhteydessä syntyy myyntipuuta. Tämän ilmoituksen voi tehdä maanomistaja itse.

Yksityisillä luonnonsuojelualueilla toimittaessa haetaan ELY-keskukselta luonnonsuojelualan perustamispäätöksen poikkeamislupa, mikäli perustamispäätöksessä ei erikseen ole sallittu ennallistamis- tai luonnonhoitotoimia.

Ennallistettavat lähdekohteet eivät läheskään aina sijaitse julkisten teiden lähetyvillä, vaan niille joudutaan kulkemaan mahdollisesti raskaidenkin ajoneuvojen kanssa yksityisteiden ja muiden maanomistajien omistamien maiden kautta. Yksityisteiden käyttämiseen on saatava tiekunnan lupa. Lupa vaaditaan myös silloin, jos kohteelle kuljetaan jonkun muun tahon tai henkilön omistaman maa-alueen poikki. Luvista tehdään tarvittaessa sopimukset, joista käy ilmi mahdollinen korjausvelvollisuus, mikäli esimerkiksi teille tai maalle koituu läpikulusta vahinkoa.

Kun suunnitelma on hyväksytty ja edellä esitellyt muut lupa- ja ilmoitusasiat on hoidettu, voidaan työ tilata oman organisaation tai hankintayksikön ohjeiden ja hankintalainsäädännön mukaisesti.

[tietolaatikko 13]

Muistilista sopimuksen valmistumiseen

- **Hyväksyntä suunnitelmalle** (ELY-keskus ja maanomistaja/t)
- **Sopimus lähteikön ennallistamisesta** (maanomistaja/t)
- **Ilmoitus lähteikön ennallistamisesta** (vesilainvalvonta)
- Ilmoitus lähteikön ennallistamisesta (läheisten naapurikiinteistöjen omistajat)
- Lausuntopyyntö kalatalousviranomaiselta, mikäli ennallistaminen vaikuttaa kalaston elinolosuhteisiin (ELY-keskus)
- Poikkeamislupa yksityisen luonnonsuojelualan perustamispäätöksestä (ELY-keskus)
- Yksityistien käyttölupa (tiekunta)
- Lupa muiden kiinteistöjen kautta kulkemiselle (kiinteistöjen maanomistaja/t)
- Ilmoitus metsälakikohteilla toimimisesta (Suomen metsäkeskus)
- Metsänkäyttöilmoitus ojalinjaraivauksessa syntyvästä myyntipuusta (Suomen metsäkeskus)
- Ilmoitus 1-luokan pohjavesialueella toimimisesta, millä merkittävä yhdyskunnan pohjavedenottoa (paikallinen vesiyhtiö)

7.2 Työmaan valmistelu

Työmaa valmistellaan ennallistamissuunnitelman mukaisesti. Maastoon voi olla tarpeen merkitä kuitunauhalla kulkureitit, täytettävät ja mahdollisesti raivattavat ojalinjat, patojen ja vedenohjauksen paikat sekä varottavat lähteiköt ja upottavat paikat. Mikäli täyttömaata joudutaan tuomaan muualta, suunnitellaan täyttömaan kasauspaikka.

Viimeistään tässä vaiheessa kohteelle perustetaan seurannat (luku 6). Puuston osalta tehdään tarkat mittaukset varsinkin silloin, kun ojalinjaraivauksilla tulee olemaan vaikutusta puustoon.

Jos ojalinjojen puuston poisto on ojien täyttämiseksi tarpeen, tehdään raivaus tai hakkuu etukäteen moottori- ja raivaussahalla tai kaivinkoneen giljotiinikouralla. Kaivinkone pystyy myös ennallistamistyömaan yhteydessä työntämään tai painamaan nurin yksittäisiä puita.

Mikäli kohteelle tarvitaan esimerkiksi patoihin vahvikemateriaaleja, joita ei selkeästi ole listattu jo ennallistamistyömaalle valitun urakoitsijan kanssa tehtyyn sopimukseen tai niistä ei vielä ole erikseen sovittu, sovitaan näiden toimituksesta. Lisäksi varmistetaan, että urakoitsijalta löytyvät varmasti kaikki ne työvälineet, joita työmaalla tullaan tarvitsemaan.

Mikäli ennallistettava kohde sijaitsee kulkureittien, polkujen tai asutuksen liepeillä, on kohteelle syytä viedä ilmoitus, jossa kerrotaan ennallistamishankkeesta, sen aikataulusta ja siitä vastaavista tahoista.

7.3 Työmaavalvonta

Suunnittelija tai muu kyseiseen kohteeseen perehtynyt henkilö ohjaa ja valvoo ennallistamistöiden toteutusta maastossa. Lähteiden ennallistaminen on huomattavan pienipiirteistä työtä ja tarkasta suunnittelusta huolimatta erinäisiä ratkaisuja joudutaan tekemään töiden edetessä. Ei voida olettaa, että urakoitsija osaisi välttämättä toimia omatoimisesti lähteiden ympäristössä. Työmaalla kahden eri toimijan, ennallistamissuunnittelijan ja urakoitsijan, tietotaidot kohtaavat ja tätä voi hyödyntää suunnitelman toteutuksessa sillä edellytyksellä, että suunnittelijan asettamat selkeät tavoitteet muun muassa patojen leveydestä ja korkeudesta kuitenkin täyttyvät.

Ennallistamistyömaalla pidetään kirjanpitoa ainakin töiden ajallisesta kestosta ja mahdollisista suunnitelmiin tulleista muutoksista. Muistiinpanojen sisältö dokumentoidaan myöhemmin puhtaaksi kirjoitettuna. Työmaan etenemistä dokumentoidaan lisäksi valokuvin.

Lähteiden ennallistamisessa täytyy korostetusti huomioida ajourien muodostumisen välttäminen. Pohjavesivaikutteisilla paikoilla maan märkyys asettaa erityisiä haasteita työkoneille ja työturvallisuudelle. Ajouria syntyy herkästi ja niitä tuleekin korjailla ja tasoitella tarvittaessa. Koneiden ja työvälineiden tankkaus tehdään varsinaisen lähdealueen ulkopuolella haitallisten öljypäästöjen ehkäisemiseksi. Öljypäästöihin liittyy pohjaveden pilaantumisen riski.

7.4 Jälkityöt ja dokumentoiminen

Toteutetut ennallistamistyöt merkitään valmiiksi ja työmaalla kerätyt muistiinpanot suunnitelmien täyttymisen ja mahdollisten muutoksen osalta dokumentoidaan. Suunnitelmiin tulleet muutokset tarjoavat parhaita oppeja tulevien kohteiden suunnitteluun, joten toteuman dokumentoiminen on erittäin tärkeää. Lisäksi kirjataan ylös toteutuneiden töiden lopullinen hinta. Dokumentoinnin tulee olla selkeää ja saavutettavissa, jotta myös muut alan ammattilaiset sekä työn tulevat seuraajat pääsevät siihen käsiksi ja voivat hyötyä siitä.

Ennallistetut kohteet eivät jää unohduksiin, vaan niille palataan seurantojen merkeissä. Vasta aikaisintaan seuraavan vuoden hoitoseurannan yhteydessä nähdään, tarvitseeko kohteelle palata korjaavien tai täydentävien toimenpiteiden merkeissä. Jälkitöihin voidaan laskea kuuluvaksi myös kohteen suojelun edistäminen. Asiasta keskustellaan niin maanomistajan kuin suojelun toteutuksesta vastaavien alueellisten tahojen kanssa. Ennallistetuista lähteiköistä on hyvä ilmoittaa niin Suomen metsäkeskukselle kuin vesilainvalvojillekin.

[dokumentoiminen ympäristöhallinnossa 6]

Toteutus

Toteutetut ennallistamistoimet dokumentoidaan SAKTI:n työkohteiden *Toteutuksen dokumentointi* -välilehdelle. *Toteutuksen kuvaus* -ikkunaan kuvataan työn toteutus sanallisesti. *Toimenpiteiden onnistuminen* ja *poikkeamat hoitosuunnitelmaan* -ikkunaan kirjataan erikseen ne asiat, jotka eivät menneet suunnitelmien mukaan ja jotka esimerkiksi päädyttiin tekemään eri tavalla kuin oli alun perin tarkoitus. *Hoitoehdotukset* -välilehdelle voidaan kirjata hoitoseurannassa huomioon otettavia asioita.

Lisäksi *Kustannukset* -välilehdelle kirjataan toteutuneet kustannukset, eli millaisia kuluja ennallistamistoimista syntyi ja paljonko ne tulivat yhteensä maksamaan.

Miksi? Todellisen toteutuksen dokumentoiminen on tärkeää käytännön kokemuksista oppimisen vuoksi. Kun tiedot dokumentoidaan yhteiseen tietojärjestelmään, voivat niistä hyötyä muutkin kuin vain ennallistamisen suunnitellut ja toteuttanut henkilö. Lisäksi voidaan seurata laajemmin ennallistamisen toteutumaa.



8 Viitteet

- Aapala, K., Similä, M., Penttinen, J. (toim.) 2013. Ojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188. Metsähallitus, Vantaa. 301 s.
- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.
- Ala-aho, P., Rossi, P.M. & Kløve, B. 2013. Interaction of esker groundwater with headwater lakes and streams. *Journal of Hydrology*. 500:144–156.
- Ala-aho, P. 2014. Groundwater-surface water interactions in esker aquifers. From field measurements to fully integrated numerical modelling. University of Oulu. 113 s.
- Arvonen, V., Juuti, P. S., Juuti, R. P. & Katko, T. 2022. Maaseudun vesihuoltoa kehitetty 150 vuotta. Kantovettä ja puuputkia. *Kuntateknikka* 1/2022.
- Bernhardt, E. S., & Palmer, M. A. 2011. River restoration: the fuzzy logic of repairing reaches to reverse catchment scale degradation. *Ecological applications*, 21(6), 1926-1931.
- Bond, N. R., & Lake, P. S. 2003. Local habitat restoration in streams: constraints on the effectiveness of restoration for stream biota. *Ecological Management & Restoration*, 4(3), 193-198.
- Britschgi, R., Rintala, J., Puharinen, S.-T. 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöministeriö. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018. 142 s.
- Britschgi, R., Piirainen, S., Joensuu, S., Juvonen, J., Ala-aho, P., Karvonen, T., Kauppila, M., Keränen, J., Marttila, H., Nieminen, M., Nieminen, T. M., Rintala, J., Ronkainen, T., Ronkanen, A-K., Rossi, P., Räsänen, T. & Tuominen, S. 2022. Metsätalouden pohjavesivaikutukset - MEPO-hankkeen loppuraportti 2021. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:4. 183 s.
- Cartwright, J., & Johnson, H. M. (2018). Springs as hydrologic refugia in a changing climate? A remote-sensing approach. *Ecosphere*, 9(3), e02155.
- Eskelinen, I. 2021. Ennallistamistoimien onnistuneisuus lähteiköillä sammalyhteisöjen ja elinympäristön rakenteen näkökulmasta. *Pro gradu -tutkielma*. Oulun yliopisto, Luonnontieteellinen tiedekunta. 62 s.
- Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995. Suokasvillisuusopas. Oulanka reports 14, Oulun yliopisto. 85 s.
- Eurola, S., Huttunen, A., Kaakinen, E., Kukko-oja, K., Saari, V. & Salonen, V. 2015. Sata suotyyppiä – opas Suomen suokasvillisuuden tuntemiseen. Thule-instituutti & Oulangan tutkimusasema & Oulun yliopisto, Oulu. 112 s.
- Hatva, T., Lapinlampi, T., Gustafsson, J., Hiisvirta, L., Liimatainen, J., Salonen, L., Santala, E. & Seppänen, H. 1996. Kaivo-opas. Ympäristöopas 9. Suomen ympäristökeskus.

- Vesihallitus. 1976. Maa- ja pohjavesisanasto. Vesihallituksen julkaisuja 18. Valtion painatuskeskus, Helsinki.
- Hatva, T., Lapinlampi, T. & Vienonen, S. 2008. Kaivon paikka. Selvitykset ja tutkimukset kiinteistön kaivon paikan määrittämiseksi. Ympäristöopas / 2008. Suomen ympäristökeskus. Edita Prima Oy, Helsinki.
- Halmetoja, J. 2014. Pakurikäpää – opas lääkinällisten sienten maailmaan. Mividata, Helsinki.
- 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. *Biol. Conserv.* 124: 539–545.
- Hämäläinen, L (toim.). 2015. Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja 21/2015. Ympäristöministeriö & maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki, Ympäristöministeriön raportteja 21/2015.
- Hölttä, H. 2016. 'Sua lähde kaunis katselen' ...ja kuivatan, ojitan ja muokkaan. Lähteiden hyödyntäminen ja niihin kohdistuneet ihmisvaikutukset eri aikoina Pohjois-Savossa. Pro gradu -tutkimus. Joensuun yliopisto, historian laitos.
- Ignatius, K. E. F. 1890. Suomen maantiede kansalaisille: Suomalaisen Kirjallisuuden seuran antaman toimen johdosta kirjoitettu. 1, Yleinen katsaus maahan ja kansaan. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran kirjapaino, Helsinki.
- Ilmonen, J. 2013. Lähteikköjen selkärangattomat. (XX)
- Ilmonen, J., Virtanen, R., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2013. Detecting restoration impacts in inter-connected habitats: spring invertebrate communities in a restored wetland. *Ecological Indicators*, 30, 165-169.
- Ilmonen, J. Virtanen, R., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2012. Responses of spring macroinvertebrate communities to habitat modification: community composition, specie richness and red-listed species. *Freshwater Science*, 31, 65-667.
- Isokangas, E., Rossi, P. M., Ronkanen, A-K., Marttila, H., Rozanski, K., Kløve, B. 2017. Quantifying spatial groundwater dependence in peatlands through a distributed isotope mass balance approach. *Water Resour. Res.*, 53, 2524– 2541.
- Jormola, J., Harjula, H. & Sarvilinna, A. (toim.) 2003. Luonnonmukainen vesirakentaminen – Uusia näkökulmia vesistösuunnitteluun. Suomen ympäristö 631. Suomen ympäristökeskus.
- Juuti, S. P. & Wallenius, K. J. 2005. Kaivot ja käymälät – Johdatus historiaan esimerkkinä Suomi. KehäMedia Inc.
- Juutinen, R. 2007. Lähteikköjen luonnontilan ja sammallajiston muutokset Salpausselällä 1953-2006. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto, matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta. 69 s.
- Juutinen, R. 2011. The decrease of rich fen bryophytes in springs as a consequence of large-scale environmental loss. A 50-year re-sampling study. *Lindbergia* 34: 2-8.

- Juutinen, R. & Kotiaho, J. 2009. Lähteikköjen luonnontilan ja sammallajiston pitkäaikaismuutokset. Suomen ympäristö 19/2009. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 118 s.
- Juutinen, R., Haapalehto, U. & Kotiaho, J. 2010. (Juutinen ym. 2010a) Lähteikköjen ennallistamistarve - kasviyhteisöjen ja ympäristön rakenteen tarkastelu. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A 192. Metsähallitus, Vantaa. 57 s.
- Juutinen, R. (toim.). 2010. (Juutinen ym. 2010b) Lähteikköjen ennallistamistarve – hyönteislajiston tarkastelu ja koko hankkeen yhteenveto. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A 193. Metsähallitus, Vantaa. 133 s.
- Jyväsjärvi J., Virtanen R., Ilmonen J., Paasivirta L., & Muotka T. 2018. Identifying taxonomic and functional surrogates for spring biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 32, 883–893.
- Jyväsjärvi J., Marttila H., Rossi PM, Ala-Aho P, Olofsson B, Nisel J, Backman B, Ilmonen J, Virtanen R, Paasivirta L, Britschgi R, Kløve B, Muotka T. 2015. Climate-induced warming imposes a threat to north European spring ecosystems. *Global Change Biology*, 21, 4561–4569.
- Kinnunen (toim.) 2005. Pohjavesitutkimusopas, käytännön ohjeita. Suomen vesiyhdistys ry. Vammalan Kirjapaino Oy.
- Kivinen, E. 1930. Soiden pohjavedestä ja sen vaikutuksesta soiden pintakasvillisuuteen. *Maatalous* 1.1.1930 no 12. s. 313–315.
- Kubin, E., Křeček, J. & Palán, L., 2017. Effects of Forest Practices on Water Resources Recharge in Boreal Climate. *Environmental Processes*, 4 (3): 509–522.
- Kupiainen, V. 2010. Pohjaveden purkautuminen metsäoijiin Rokuan harjualueella ja ojan kunnostus padottamalla. Diplomityö. Oulun yliopisto, prosessi- ja ympäristötekniikan osasto.
- Kuusela, S., Annala, M., Kontula, T., Leikola, N., Määttänen, A-M., Virkkala, R. & Virtanen, E. 2022. Kohti kattavaa suojelualueverkostoa - Luonnon monimuotoisuuden turvaamisen painopisteet Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2022. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Laasonen, P. 2000. The Effects of Stream Habitat Restoration on Benthic Communities in Boreal Headwater Streams. University of Jyväskylä, Department of Biological and Environmental Science.
- Laakso, V. 1997. Kuusjoki, Muinaisjäännösinventointi. Turun maakuntamuseo.
- Lammi, A. 1995. Luonnontilaisten pienvesien määrä ja pienvesityypit Suomessa. Keski-Suomen ympäristökeskus.
- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., Vuori K.-M. 2018a. Sisävedet ja rannat. Teoksessa: Kontula, T & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. s. 83–115.

- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L. & Vuori, K-M. 2018b. Sisävedet ja rannat. Teoksessa: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. s. 236-243.
- Lapinlampi, T., Sipilä, A., Hatva, T., Kivimäki, I., Kokkonen, P., Kosunen, J., Lammila, J., Lipponen, A., Santala, E., Rissanen, J. 2001. Kysymyksiä kaivoista - Frågor om brunnar. Suomen ympäristökeskus.
- Lehosmaa, K., Muotka, T., Pirttilä, A M., Jaakola, I., Rossi, P M., Jyväsjärvi, J. 2021. Bacterial communities at a groundwater-surface water ecotone: gradual change or abrupt transition points along a contamination gradient? *Environmental Microbiology* 23(11): 6694–6706.
- Lehosmaa, K., Jyväsjärvi, J., Ilmonen, J., Rossi, P.M., Paasivirta, L., Muotka, T. 2018. Groundwater contamination and land drainage induce divergent responses in boreal spring ecosystems. *Science of the Total Environment* 639: 100-109.
- Lehosmaa, K., Jyväsjärvi, J., Virtanen, R., Rossi, P.M., Rados, D., Chuzhekova, T., Markkola, AM., Ilmonen, J. & Muotka, T. 2017 (Lehosmaa ym. 2017a). Does habitat restoration enhance spring biodiversity and ecosystem functions? *Hydrobiologia*, 793, 161-173.
- Lehosmaa, K., Jyväsjärvi, J., Virtanen, R., Ilmonen, Saastamoinen, J. & Muotka, T. 2017 (Lehosmaa ym. 2017b). Anthropogenic habitat disturbance induces a major biodiversity change in habitat specialist bryophytes of boreal springs. *Biological Conservation* 215: 169–178.
- Louhi, P., Mykrä, H., Paavola, R., Huusko, A., Vehanen, T., Mäki-Petäys, A., & Muotka, T. 2011. Twenty years of stream restoration in Finland: little response by benthic macroinvertebrate communities. *Ecological Applications*, 21(6), 1950-1961.
- Lukkala, O. J. 1919. Tutkimuksia viljavan maa-alan jakautumisesta etenkin Savossa ja Karjalassa. *Acta Forestalia Fennica* 9. A.-B. F. Tilgmann Oy, Helsinki.
- Luostarinen, R. 2021. Lähdekasvillisuuden luokittelu ja suhde pohjaveden laatuun Pohjois-Karjalassa. Pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto, ympäristö- ja biotieteiden laitos, biologia. 94 s.
- Lyytikäinen, V., Rummukainen, H. & Luotonen, H. 2007. Talousmetsien luonnonhoito: Lähteiden kunnostus. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus & Metsäkeskus, Pohjois-Karjala.
- Mannerkoski, H., Finér, L., Piirainen, S. & Starr, M., 2005. Effect of clear-cutting and site preparation on the level and quality of groundwater in some headwater catchments in eastern Finland. *Forest Ecology and Management*, 220 (1–3): 107–117.

- Muotka, T., Paavola, R., Haapala, A., Novikmec, M. & Laasonen, P. 2022. Long-term recovery of stream habitat structure and benthic invertebrate communities from in-stream restoration. *Biological Conservation* 105 (2002) 243–253.
- Metsähallitus 2020. Luontopalvelujen luontotyyppi-inventoinnin kuviotieto-ohje. SAKTI-järjestelmä.
- Ojala, K. 2013. Luonnonhoitohankkeella kunnostettujen lähteiden ennallistaminen. Opinnäytetyö. Karelia ammattikorkeakoulu.
- Orvomaa, M. 2008. Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristö 40/2008. Suomen ympäristökeskus.
- Pakarinen, P. 1969. Lähdekasvillisuudesta ja lähdevesien ominaisuuksista Sääksmäellä. Julkaisussa: Suolahti, E., Andstén, P., Kuusisto, S., Larmola, Y., Sahi, T. & Suvanto, P. 1969. Kaikuja Hämeestä 12. Hämmäläis-osakunta, Helsinki.
- Päivinen, J. & Aapala, K. 2007. Metsien ja soiden ennallistamisen seurantaohje. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 83.
- Pohjamo, M., Korpelainen, H. & Kalinauskaitė, N. 2008: Restricted gene flow in the clonal hepatic *Trichocolea tomentella* in fragmented landscapes. *Biological conservation* 141: 1204–1217.
- Raatikainen, M. 1989. Suomen lähteet. *Terra* 101: 329–332.
- Rajakallio, M., Jyväsjärvi, J., Muotka, T., & Aroviita, J. 2021. Blue consequences of the green bioeconomy: clear-cutting intensifies the harmful impacts of land drainage on stream invertebrate biodiversity. *Journal of Applied Ecology*.
- Raunio, A., Anttila, S., Pekkonen, M. & Ojala, O. Luontotyyppien soveltuminen ekologiseen kompensatioon Suomessa. 2018. Suomen ympäristö 4/2018. Suomen ympäristökeskus.
- Riipinen, M. 2004. Harjujen pohjavesien meiofauna ja ihmisen toiminnan vaikutus siihen. Alueelliset ympäristöjulkaisut 362. Keski-Suomen ympäristökeskus.
- Rusanen, K., Finér, L., Antikainen, M., Korkka-Niemi, K., Backman, B. & Britschgi, R. 2004. The effect of forest cutting on the quality of groundwater in large aquifers in Finland. *Boreal Environment Research* 9: 253–261.
- Räike, A. 1994. Valtakunnallinen pienvesi-inventointi. Alustavat tulokset vuosilta 1989-1993. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 588. Vesi- ja ympäristöhallitus.
- Saastamoinen, J. 1989. Harjujen ja moreenimaiden lähteiden ekologiasta, sammalajistosta ja sammalkasvillisuudesta Pohjois-Karjalassa ja Etelä-Kainuussa. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto, biologian laitos.
- Salmi, M., Palmu, J-P. & Pullinen, A. 1991. Drumliinien pohjavesioloista Hankasalmen-Keiteleen-Pieksämäen ja Kaavin alueilla, väliraportti vuosien 1989-1990 tutkimuksista. Geologian tutkimuskeskus, Etelä-Suomen Aluetoimisto.

- Sarasmo, E. 1939. Vanajan ja Hämeenlinnan kiinteät muinaisjäänökset. Esko Sarasmon kertomus stipendimatkasta 7/8-7/9 1939.
- Soininen, A. M. 1974. Vanha maataloutemme. Maatalous ja maatalousväestö Suomessa perinnäisen maatalouden loppukaudella 1720-luvulta 1870-luvulle. Helsinki. Suomen historiallisia tutkimuksia 96.
- Soveri, J., Mäkinen, R. & Peltonen, K. 2001. Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihteluista Suomessa 1975-1999. Suomen ympäristö 420. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Tiner, R. W. 2017. Wetland indicators: a guide to wetland formation, identification, delineation, classification and mapping. Taylor & Francis Group. United States.
- Tolonen, J., Leka, J., Yli-Heikkilä, K., Hämäläinen, L. & Halonen, L. 2019. Pienvesiopas. Pienvesien tunnistaminen ja lainsäädäntö. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 26 / 2019. Suomen ympäristökeskus SYKE. 97 s.
- Tuovinen, J. 1984. Tietäjistä kuppareihin. Kansanparannuksesta ja parantajista Suomessa. WSOY.
- Turunen, J., Aroviita, J., Marttila, H., Louhi, P., Laamanen, T., Tolkkinen, M., ... & Muotka, T. 2017. Differential responses by stream and riparian biodiversity to in-stream restoration of forestry-impacted streams. *Journal of Applied Ecology*, 54(5), 1505-1514.
- Turunen, J., Marttila, H., Kämäri, M., Saari, M., Heikkinen, K., Postila, H. & Koljonen, S. 2019. Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä – luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 46/2019.
- Ulvinen, T., Syrjänen, K. & Anttila, S. 2002. Suomen sammalet - levinneisyys, ekologia, uhanalaisuus. Suomen ympäristö 560. Suomen ympäristökeskus, Vammalan kirjapaino. 354 s.
- Ulvinen, T. 1955: Lähteiden ja lähteikköjen kasvistosta ja kasvillisuudesta ulomman Salpausselän itäisessä keskiosassa. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopiston kasvitieteen laitos.
- Virtanen, R., Ilmonen, J., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2009. Community concordance between bryophyte and insect assemblages in boreal springs: a broad-scale study in isolated habitats. *Freshwater Biology*, 54, 1651-1662
- Vuori, K-M., Leppänen, M., Koljonen, S., Jämsén, J., Vaso, A., Keskinen, E., Hämäläinen, H., Nieminen, M., Huotari, E. & Soimasuo, J. 2021. Puupohjaisilla uusilla materiaaleilla tehoa metsätalouden vesiensuojeluun ja vesistökuunnostuksiin - PuuMaVesi-hankkeen loppuraportti. PuuMaVesi-hanke.
- Warncke, E. 1980. Spring areas: ecology, vegetation, and comments on similarity coefficients applied to plant communities. *Holarctic Ecology* 3:233–308.

Verkkolähteet

Geologian tutkimuskeskus: maaperän pohjavesi. Verkkojulkaisu. [http://weppi.gtk.fi/aineistot/mp-opas/pohjav_maapera.htm]. Viitattu 19.10.2022.

Museovirasto. Arkeologisen kulttuuriperinnön opas, uhrilähteet. Verkkojulkaisu. [<http://akp.nba.fi/wiki/uhri%C3%A4hde>] Viitattu 13.5.2022.

Suomen metsäkeskus. Erityisen tärkeiden elinympäristökuvioiden aineisto 6/2021.

Suomen ympäristökeskus. Rauta pohja- ja kaivovedessä 2019. Verkkojulkaisu. [[https://www.ymparisto.fi/fi-fi-rakentaminen/rakennushanke/talotekniset_jarjestelmat_lvi/vedenhankinta_kaivosta/Kaivoveden_laatu_ja_riittavyys/Rauta](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/rakennushanke/talotekniset_jarjestelmat_lvi/vedenhankinta_kaivosta/Kaivoveden_laatu_ja_riittavyys/Rauta)]. Viitattu 11.12.2022.

Suomen ympäristökeskus & Metsähallitus 2020. Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje. Versio 9. 5.6.2020.

Sanoma- ja aikakauslehdet

Ajan Suunta, 16.07.1939, nro 187.

Genetz. 1913. Julkaisussa Suomen kalatalous: Suomen kalastusyhdistyksen julkaisusarja, 01.01.1913, nro 2.

Hinkkanen. 1931. Julkaisussa Suomen kalastuslehti, 01.01.1931, nro 1.

Hinkkanen. 1928. Julkaisussa Suomen kalastuslehti, 01.04.1928, nro 4.

Hämäläinen, 26.07.1890, nro 59.

Karjatalous: karjanomistajien ammattilehti, 28.08.1936, nro 16-17.

Kotiseutu: Suomen kotiseutututkimuksen äänenkannattaja, 15.07.1914, nro 7.

Kouwo 1892. Julkaisussa Peltomies, 01.08.1892, nro 7-8.

Nordqvist. 1919. Julkaisussa Suomen kalatalous: Suomen kalastusyhdistyksen julkaisusarja, 01.01.1913, nro 2.

Pellervo, 14.11.1929, nro 45.

S. S. Julkaisussa Turun Sanomat, 09.07.1911, nro 1958 B.

Salon Seudun Kunnallislehti, 29.05.1937, nro 59.

Satakunta, 23.12.1897, nro 149.

Suomen kalastuslehti, 01.08.1919, nro 7-8.

Suomen kalastuslehti, 02.11.1895, nro 10-11.

Suomen terveydenhoito-lehti, 01.03.1897, nro 3.

Tapio: Suomen metsänhoidon ystävien seuran aikakauskirja, 01.01.1921, nro 5.

Uusi Suometar, 28.09.1877, nro 117.

Virittäjä: Kotikielen seuran aikakauslehti, 01.01.1902, nro 8.

Wilkuna, K. 1905. Julkaisussa Pohjan poika, 18.10.1905, nro 47.

Liitteet

Liite 1: Lähteikköjen inventoimisen täydentäviä ohjeita

Lähteikköjen inventoinnissa noudatetaan seuraavia ohjeita:

- Natura 2000 -luontotyyppiopas, Airaksinen & Karttunen 2001.
- Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje, Suomen ympäristökeskus & Metsähallitus 2020
- Metsähallituksen Luontopalvelujen luontotyyppi-inventoinnin kuviotieto-ohje
- SAKTI-ohje (Uljas-järjestelmässä)

Metsähallituksen Luontopalvelujen luontotyyppi-inventoinnin kuviotieto-ohje ja SAKTI soveltuvat lähdekartoituksissakin käytettäväksi, vaikka SAKTI:n valintavaihtoehdot eivät täydellisesti taivukaan lähteikköjen moninaisten terrestristen ja akvaattisten rakennepiirteiden ja välipintojen sekä vaihtelevan muuttuneisuuden dokumentoimiseen. Tässä liitteessä täydennetään luontotyyppi-inventoinnin kuviotieto-ohjetta vain välttämättömiltä osin. Inventoijan on syytä perehtyä alussa mainittuihin ohjeisiin.

Luontopalvelujen luontotyyppi-inventoinnin kuviotieto-ohjeessa määritellään SAKTI:in minimietietosisältö. Sen lisäksi lähteillä on tärkeä täyttää kentät *Ravinteisuus*, *Kasvillisuustyyppi*, *Lisätiedot* ja *Natura-tyyppi*.

SAKTI-biotooppikuvion minimietietosisältö	yleisimpiä vaihtoehtoja lähteillä
Arvioija	oma käyttäjätunnus
Arviointiaika	inventointiajankohta
Arviointitapa	1 maastoarviointi, lumeton aika 2 maastoarviointi, luminen aika
Pääryhmä	11 metsämaa 12 kitumaa 13 joutomaa 20 moderni maatalousmaa 30 rakennettu maa, turvetuotantoalueet 60 vedet, yleiset vedet
Suoryhmä	0 Kangas 1 Korpi 2 Rämme 3 Neva 4 Letto 5 Luhta 6 Lähdesuo
Kasvillisuusluokka EuLä (Eutrofinen lähde) → 1 MeEuLä (Meso-eutrofinen lähde) → 2 MeLä (Mesotrofinen lähde) → 3	1 lehto / lehtomainen kangas ja lettosuo sekä vastaava turvekangas 2 lehtomainen kangas / ruohoinen suo sekä vastaava turvekangas 3 tuore kangas / mustikkainen ja suursarainen suo sekä vastaava turvekangas

SAKTI-biotooppikuvion minimitietosisältö	yleisimpiä vaihtoehtoja lähteillä
Ojitustilanne	0 ojittamaton kivennäismaa 1 ojitettu kivennäismaa 3 ojittamaton suo, ojituskelvoton 6 ojikko, ojituskelvoton 7 muuttuma 8 turvekangas 9 ennallistettu ojitusalue 10 ennallistettu, ojittamaton suo (entinen kuivakko) 11 ennallistettu, ojitettu suo 12 kuivakko 13 vettymä 14 navero-ojikko 15 kangasmaa, auras 16 kangasmaa, ojitus 17 kangasmaa, äestys-mätästys 18 peltojen sarkaojitus
Inventointiluokka HUOM! Usein voimakkaasti muuttuneilla lähteillä kohdetta kuvaavan inventointiluokan valitseminen on todella vaikeaa. Älä silloin juutu tähän, sillä se ei ole kokonaisuuden kannalta millään tavalla oleellinen.	<i>Kivennäismaat</i> 242 Sammal-varpu (tuore) 251 Sammal-varpu-ruoho (lehtomainen) 252 Ruoho (lehto) <i>Suot</i> 311 Varsinaiset korpisuot 312 Korpi-välipintasuo 313 Korpi-rimpipintasuo 321 Varsinaiset rämesuo 322 Räme-välipintasuo 323 Räme-rimpipintasuo 324 Räme-vesipintasuo 331 Välipintasuo 332 Väli-rimpipintasuo 333 Rimpipintasuo 336 Tihkupinta <i>Vesikuvio</i> 410 Avolähde 421 Piilopuro 422 Puro (leveys < 2 m) <i>Nykyaikainen kulttuurikuvio</i> 613 Hylätyt pensoittuvat, metsittyvät tai metsitetyt maatalousmaat 633 Puustoiset viheralueet 643 Muut ekstensiivisesti rakennetut alueet 685 Muut rakennetut vesialtaat 686 Ojat 693 Muut vedessä olevat rakennelmat
Ravinteisuus Käytetään soiden luokituksia lähdekuvioille (poikkeama kuviotieto-ohjeeseen)	24 Oligo –mesotrofinen 25 Mesotrofinen 26 Meso-eutrofinen 27 Eutrofinen

SAKTI-biotooppikuvion minimitietosisältö	yleisimpiä vaihtoehtoja lähteillä
Suoyhdistymätyyppi Kasvillisuustyypit	10 Keidassuo, kermirakennetta ei pystytä määrittämään 11 Keidassuo, ei kermirakennetta 12 Keidassuo, eksenttrinen (kermit yhdensuuntaisia, "keskus" ulkopuolella) 13 Keidassuo, konsenttrinen (kermit "keskustasta" ulospäin) 14 Keidassuo, laakiokeitaat; verkkomainen kermirakenne 15 Keidassuo, epäselvä kermirakenne 20 Aapasuo, jännerakennetta ei pystytä määrittämään 21 Aapasuo, ei jännerakennetta 22 Aapasuo, yhdensuuntainen jännerakenne 23 Aapasuo, verkkomainen jännerakenne (jätteet yhteydessä toisiinsa) 24 Aapasuo, labyrinttimäinen tai epäselvä jännerakenne (jätteet katkeilevat yleisesti) 25 Aapasuo, rannesuo 41 Piensuot
Natura-tyyppi (1, 2, 3) Hyvin muuttunut lähteikkö ei enää täytä luontotyypin kriteereitä alhaisellakaan edustavuudella. Huomioi mahdolliset päällekkäiset luontotyypit	48 - 7160 Lähteet ja lähdesuot
Natura edustavuus	<i>10 Eriomainen</i> Kohde vastaa täysin määritelmänsä ja siinä tavataan tyyppille tunnusomaiset lajit sekä muut ominaispiirteet <i>20 Hyvä</i> Kohde on määritelmän mukainen ja siinä tavataan oleellisimmat tyyppille tunnusomaiset lajit ja ominaispiirteet. 21 Hyvä, poikkeama luontaisten syiden aiheuttama 22 Hyvä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama 23 Hyvä, poikkeama luontaisten syiden ja ihmistoiminnan aiheuttama <i>30 Merkittävä</i> Kohde on jokseenkin määritelmän mukainen ja omaa joitakin tyyppille tunnusomaisia lajeja ja ominaispiirteitä 31 Merkittävä, poikkeama luontaisten syiden aiheuttama 32 Merkittävä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama 33 Merkittävä, poikkeama luontaisten syiden ja ihmistoiminnan aiheuttama <i>40 Ei merkittävä</i> Kohde ei ole lainkaan tyyppillinen eikä siinä esiinny juuri lainkaan tyyppille tunnusomaisia lajeja ja ominaispiirteitä. 41 Ei merkittävä, poikkeama luontaisten syiden aiheuttama 42 Ei merkittävä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama 43 Ei merkittävä, poikkeama luontaisten syiden ja ihmistoiminnan aiheuttama

SAKTI-biotooppikuvion minimitietosisältö	yleisimpiä vaihtoehtoja lähteillä
<p>Natura-poikkeama</p> <p>Kullekin Natura-tyypille listataan kaikki havaitut poikkeamien syyt tärkeysjärjestyksessä. Suojelualueiden ulkopuolella käytetään suojelualueen ulkopuolisia koodeja (2XX).</p>	<p>211 Kuluminen 213 Rakentaminen (maalla) 215 Pellonraivaus 218 Metsien uudistamis- ja hoitotoimet 222 Ojitus 224 Vesirakentaminen 225 Pohjaveden otto 228 Vesien rehevöityminen ja likaantuminen 232 Muu tunnettu syy + sanallinen selitys Lisätietoja-kenttään 233 Esiintymän koko tai muoto 234 Lajiston poikkeavuus 235 Kasvillisuustyyppien / habitaattien poikkeavuus 236 Ympäristötekijät 238 Muu tunnettu luontainen syy + sanallinen selitys Lisätietoja-kenttään</p>
<p>Tavoite</p> <p>Luokka 11 - Lähteen ennallistaminen tai luokka 29 - Vaikutusalue: Lähteen ennallistaminen valitaan sen perusteella, kohdistuvatko mahdolliset toimenpiteet suoraan lähteeseen vai lähteen ympäristöön.</p>	<p>1 Suon ennallistaminen 9 Muun lajin elinympäristön hoito, laji kuvion huomautuskenttään 11 Lähteen ennallistaminen 12 Puron tai kosken ennallistaminen 22 Inventointi 29 Vaikutusalue: Lähteen ennallistaminen</p>
<p>Toimenpidelaji</p> <p>Täydennetään pääsääntöisesti vasta ennallistamissuunnittelun yhteydessä ja se toimii SAKTI:n toimenpidesuunnittelun pohjana. Ehdotuksia voi kuitenkin laittaa jo luontotyyppi-inventointivaiheessa.</p>	<p>911 Ojien täyttö 912 Ojien patoaminen 913 Veden pinnan nosto (myös kausittainen) 919 Muu vesitaloustyö 920 Ojien täytön täydennys 921 Ojien patoamisen täydennys 924 Vanhan uoman vesitys 925 Suisteet 926 Kiveäminen 927 Sorastus 985 Uoman ennallistaminen 953 Lahopuun tuottaminen 968 Ojalinjan raivaus 971 Hoitoseuranta 972 Kasvillisuus seuranta 973 Lajiseuranta (yksittäisen lajin, esim. tikankontin, seuranta) 974 Lajistoseuranta esim. linnut, kovakuoriaiset, perhoset 977 Hydrologiaseuranta 979 Muu seuranta</p>
<p>Tila</p>	<p>1 = Ehdotettu, ei suunniteltu</p>
<p>Toteutusvuosi</p>	<p>Ehdotus toteutusvuodesta</p>

Lähde: Luontopalvelujen luontotyyppi-inventoinnin kuviotieto-ohje, täydennettynä

Yleisiä ohjeita

Lisätietokenttää käytetään lähteikön yleiskuvailuun ja lisähavaintojen kirjaamiseen. Lisätietokenttään tulee kirjata lähteen koko ja tyyppi (esim. tihkupinta-allikkolähteikkö, 2 m x 7 m), pohjamateriaali, purkauspisteiden määrä ja voimakkuus, veden lämpötila ja mittausajankohta. Tarkempi selostus Natura-edustavuuden poikkeaman syystä eli luonnontilan heikentymisestä kirjataan lisätietokenttään. Ennallistamiseen liittyviä ajatuksia on syytä avata toimenpidetietojen toimenpide-ehdotuksen konkretisoimiseksi. Lisätietokenttään kirjataan lisäksi syy lähteikön ennallistamatta jättämiselle silloin kun sen ennallistamista ei oteta tai voida ottaa työn alle, vaikka ennallistamistarve on kirjattu.

Ohjeita erilaisten lähteikköjen SAKTI-tallennuksiin

Alla listatut ohjeet tarkentavat luontotyyppi-inventoinnin ohjeita erilaisten lähteiden ja lähteikköjen osalta. Lisäksi esitetään muutama erityyppinen SAKTI:n esimerkkitäyttö. Ohjeet ja esimerkit eivät ole tyhjentäviä ja monenlaisia muitakin tilanteita tulee varmasti vastaan.

Mitä vaihtelevampi kohde on, sitä enemmän SAKTI-tallennusta voi joutua miettimään, mutta ei ole tarkoituksenmukaista jäädä pohtimaan valintojaan liian pitkäksi aikaa. Pääasia on, että lähteikön saa tallennettua *riittävän hyvin* todellisuutta kuvaavasti.

Esimerkkitäyttö 1. Allikkolähde. Allikkolähteiden **pääryhmänä** käytetään luokkaa 60 - Vedet, suoryhmä ja kasvillisuusluokka jätetään tyhjäksi. **Inventointiluokkana** käytetään luokkaa 410 - avolähde. **Inventointiluokan lisämääreeksi** lisätään 74 - tihkupintoja, mikäli avolähteeseen liittyy tai tihkupintoja ja lähteisiä hetteikköjä, joita ei kuvioda erikseen. **Ravinteisuuden** luokkana käytetään kuviotieto-ohjeesta poiketen *suot-ryhmän* valintoja (SAKTI antaa tallentaa, vaikka kombinaatio on kielletty). **Kasvillisuustyypiksi** laitetaan lähteen ravinteisuuden mukainen kasvillisuustyyppi, useimmiten 400302 - *Mesoeutrofiset avolähteet ja lähteiköt*. **Natura-tyypinä** käytetään luokkaa 48, 7160 - *Lähteet ja lähdesuot*. **Edustavuus** määritetään Natura-luontotyyppioppaan kuvaukseen peilaten huomioiden niin ihmisen aiheuttama luonnontilan lasku kuin luontaisista syistä johtuva heikentynyt edustavuus.

Lähteikköjen inventointilomake			Pvm.: 3.6.2022
Arvioija: riikkjuu			
Kunta ja lähteen nimi: Kuopio, esimerkkilähde 1			Kuvion koodi: 36
KASVUPAIKKATIEDOT			
Pääryhmä	Suoryhmä	Kasvillisuusluokka	Maalaji
60 - Vedet	tyhjä	tyhjä	tyhjä
Ojitustilanne			
tyhjä			
INVENTOINTILUOKKA			
Inventointiluokka	Inv.lk lisämääre 1	Inv. lk lisämääre 2	Inv. lk lisämääre 3
410 - Avolähde	74 - Tihkupintoja		
Ravinteisuus	Suoyhdistymätyyppi	Kasvillisuustyyppi	
26 Meso-eutrofinen – keski-runsasravinteinen	tyhjä	400302 - Mesoeutrofiset avolähteet ja lähteiköt meeuLä	
NATURA-TYYPIT			
Natura-tyyppi 1		Natura-edustavuus 1	
48 - 7160 Lähteet ja lähdesuot		33 - Merkittävä, poikkeama luontaisten syiden ja ihmistoiminnan aiheuttamaa	
Natura-poikkeamat 1			
222 - Ojitus (suojelualueen ulkopuolinen)			
236 - Ympäristotekijät (suojelualueen ulkopuolinen)			
234 - Lajiston poikkeavuus (suojelualueen ulkopuolinen)			
Natura-tyyppi 2 (valinnainen)		Natura-edustavuus 2	
Natura-poikkeamat 2			
Lisätiedot			
n. 1 m x 1 m kokoinen karikepohjainen, ei selvästi purkautuva avolähde, jonka ympärillä tihkupintaa. Lähteikön koko noin 10 m x 15 m. Lajistossa vallitsevat luhtaisuuden ilmentäjät, lähdelajisto niukkaa. Avolähteeseen kaivettu oja. Ennallistamistarve. Toimenpiteenä lähteeseen kaivetun ojan patoaminen ja täyttö sekä ympäröivän korven ennallistaminen.			
TOIMENPIDETIEDOT			
Tavoite 1		Tavoite 2	
11 - Lähteen ennallistaminen		29 - Vaikutusalue: lähteen ennallistaminen	

Esimerkkitäyttö 2. Kaivettu lähdeallas/lampi. Mikäli allikkolähde tai lähdeallas on selkeästi kaivettu, käytetään Natura-edustavuuden poikkeaman syynä luokkaa 224 - *Vesirakentaminen*. **Kasvillisuustyypinä** voidaan muuttuneisuuden voimakkuudesta riippuen käyttää lähteen kasvillisuustyypin sijasta luokkaa 8140301 - *Kasvittomat tekolammet*.

Lähteikköjen inventointilomake			Pvm.: 20.7.2022
Arvioija: riikkjuu			
Kunta ja lähteen nimi: Kuopio, esimerkkilähde 2			Kuvion koodi: 91
KASVUPAIKKATIEDOT			
Pääryhmä	Suoryhmä	Kasvillisuusluokka	Maalaji
60 - Vedet	tyhjä	tyhjä	tyhjä
Ojitustilanne			
tyhjä			
INVENTOINTILUOKKA			
Inventointiluokka	Inv.lk lisämääre 1	Inv. lk lisämääre 2	Inv. lk lisämääre 3
410 - Avolähde			
Ravinteisuus	Suoyhdistymätyyppi	Kasvillisuustyypin	
25 Mesotrofinen – keskiravinteinen	tyhjä	8140301 - Kasvittomat tekolammet	
NATURA-TYYPIT			
Natura-tyyppi 1		Natura-edustavuus 1	
48 - 7160 Lähteet ja lähdesuot		42 - Ei merkittävä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttamaa (tai ei Natura-tyyppiä ollenkaan)	
Natura-poikkeamat 1			
224 Vesirakentaminen (suojelualueen ulkopuolinen)			
Natura-tyyppi 2 (valinnainen)		Natura-edustavuus 2	
Natura-poikkeamat 2			
Lisätiedot			
Kivin reunustettu neliskanttinen, 2 m x 2 m avolähde, jota on aiemmin käytetty maidon säilyttämiseen. Vesi kirkasta, ei selvää purkautumista, karikepohja. Lähdelajisto puuttuu. Lähteen ennallistamisella ei saavutettavissa mainittavia ekologisia hyötyjä.			
TOIMENPIDETIEDOT			
Tavoite 1		Tavoite 2	
40 - ei toimenpidetarvetta			

Esimerkkitäyttö 3. Ojitettu tihkupintalähteikkö. Tihkupintalähteiden ja erikseen kuvioitavien tihku/hetteikköpintojen **pääryhmänä** käytetään luokkia 11 - *Metsämaa*, 12 - *Kitumaa tai 13 - Joutomaa* ja **suoryhmänä** luokkaa 6 - *Lähdesuot*. **Kasvillisuusluokaksi** valitaan jokin *tihkupinnan ravinnetason mukainen vaihtoehto*, esimerkiksi mesoeutrofiselle tihkupinnalle 2 - *Lehtomainen kangas*. **Maalajina** käytetään sitä luokkaa, joka lähteikölle sopii. Yleensä kyseessä on turve, mutta tihkupintalähteitä voi syntyä esimerkiksi hiekkamaille. **Ojitustilanne** kirjataan tilanteen mukaan. **Inventointiluokaksi** valitaan luokka 336 - *Tihkupinta*. **Ravinteisuutena** käytetään *suot-ryhmän* valintoja. **Suoyhdistymätyyppi** valitaan tilanteen mukaan. **Kasvillisuustyyppi** valitaan sopia tihkupintojen kasvillisuustyyppi ja **Natura-tyypiksi** 48 - *7160 Lähteet ja lähdesuot*.

Lähteikköjen inventointilomake			Pvm.: 5.6.2022
Arvioija: riikkuu			
Kunta ja lähteen nimi: Kuopio, esimerkkilähde 3			Kuvion koodi: 40
KASVUPAIKKATIEDOT			
Pääryhmä	Suoryhmä	Kasvillisuusluokka	Maalaji
12 - Kitumaa	6 - Lähdesuot	2 - Lehtomainen kangas	31 - Turve
Ojitustilanne			
6 - Ojikko, ojituskelvoton			
INVENTOINTILUOKKA			
Inventointiluokka	Inv.lk lisämääre 1	Inv. lk lisämääre 2	Inv. lk lisämääre 3
336 - Tihkupinta	12 - Louhikkoinen	19 - Varjoisa	39 - Lehtolaikkuja
Ravinteisuus	Suoyhdistymätyyppi	Kasvillisuustyyppi	
26 Meso-eutrofinen – keski–runsasravinteinen	41 - Piensuot	400302 - Mesoeutrofiset tihkupinnat meeuTh	
NATURA-TYYPIT			
Natura-tyyppi 1		Natura-edustavuus 1	
48 - 7160 Lähteet ja lähdesuot		33 - Merkittävä, poikkeama luontaisten syiden ja ihmistoiminnan aiheuttamaa	
Natura-poikkeamat 1			
211 - Kuluminen (suojelualan ulkopuolinen)			
222 - Ojitus (suojelualan ulkopuolinen)			
234 - Lajiston poikkeavuus (suojelualan ulkopuolinen)			
Natura-tyyppi 2 (valinnainen)		Natura-edustavuus 2	
Natura-poikkeamat 2			
Lisätiedot			
Mosaikkimaista tihkupintalehtokorpea. Lähdelajiston rinnalla vallitsee lehtolajisto. Lahopuuta on alueella paljon. Osa alueesta laitumena. Ennallistamistoimena ympäröivän kuvion oijen patoaminen käsin.			
TOIMENPIDETIEDOT			
Tavoite 1		Tavoite 2	
29 - Vaikutusalue: lähteen ennallistaminen			

Esimerkkitäyttö 4. Lähdekaivo. Mikäli kaivo on umpinainen eikä vesipintaa ole näkyvissä, käytetään pääryhmän luokkaa 30 - Rakennettu maa. Mikäli vesipinta näkyy/kaivo on avolähteessä, voidaan käyttää luokkaa 60 - Vedet. Suoryhmä jätetään tyhjäksi ja inventointiluokkana voidaan käyttää luokkaa 685 - Muut rakennetut vesialtaat tai 693 - Muut vedessä olevat rakennelmat ja inventointiluokan lisämääreenä luokkaa 43 - Lähteinen. Ravinteisuus jätetään umpinaisilla kaivoilla tyhjäksi, muutoin käytetään suot-ryhmän valintoja. Mikäli lähteessä on kaivorakenteista huolimatta lähteikön piirteitä, voidaan kasvillisuustyyppinä käyttää avolähteiden kasvillisuustyyppijä (useimmiten 400302 - Mesoeutrofiset avolähteet ja lähteiköt), mutta muutoin kasvillisuustyyppi jätetään tyhjäksi. Natura-tyyppiä valitaan joko luokka 48 - 7160 Lähteet ja lähdesuot tai se jätetään tyhjäksi (umpinaiset kaivot). Natura-edustavuus on kaivoilla pääosin korkeintaan ei merkittävä ja poikkeamaksi tulee kirjata ainakin 225 - Pohjaveden otto. Muuttuneilla kohteilla lisätietojen kirjaaminen lisätietokenttään on erittäin tärkeää.

Lähteikköjen inventointilomake			Pvm.: 20.7.2022
Arvioija: riikkjuu			
Kunta ja lähteen nimi: Kuopio, esimerkkilähde 4			Kuvion koodi: 92
KASVUPAIKKATIEDOT			
Pääryhmä	Suoryhmä	Kasvillisuusluokka	Maalaji
30 - Rakennettu maa	tyhjä	tyhjä	tyhjä
Ojitustilanne			
tyhjä			
INVENTOINTILUOKKA			
Inventointiluokka	Inv.lk lisämääre 1	Inv. lk lisämääre 2	Inv. lk lisämääre 3
685 - Muut rakennetut vesialtaat	43 - Lähteinen		
Ravinteisuus	Suoyhdistymätyyppi	Kasvillisuustyyppi	
tyhjä	tyhjä	tyhjä	
NATURA-TYYPIT			
Natura-tyyppi 1		Natura-edustavuus 1	
Natura-poikkeamat 1			
Natura-tyyppi 2 (valinnainen)		Natura-edustavuus 2	
Natura-poikkeamat 2			
Lisätiedot			
Kaivo: betonirengas, valurautainen kansi ja pellon suuntaan lähtevä putki. Vaikuttaa käytössä olevalta.			
TOIMENPIDETIEDOT			
Tavoite 1		Tavoite 2	
40 - Ei toimenpidetarvetta			

Esimerkkitäyttö 5. Lähdekaivo, jonka ympärillä tihkupintaa.

Lähteikköjen inventointilomake		Pvm.: 21.7.2022	
Arvioija: riikkjuu			
Kunta ja lähteen nimi: Kuopio, esimerkkilähde 5		Kuvion koodi: 95	
KASVUPAIKKATIEDOT			
Pääryhmä	Suoryhmä	Kasvillisuusluokka	Maalaji
60 - Vedet	tyhjä	tyhjä	tyhjä
Ojitustilanne			
tyhjä			
INVENTOINTILUOKKA			
Inventointiluokka	Inv.lk lisämääre 1	Inv. lk lisämääre 2	Inv. lk lisämääre 3
685 - Muut rakennetut vesialtaat	43 - Lähteinen	74 - Tihkupintoja	
Ravinteisuus	Suoyhdistymätyyppi	Kasvillisuustyyppi	
26 Meso-eutrofinen – keski–runsasravinteinen	tyhjä	400302 - Mesoeutrofiset avolähteet ja lähteiköt meeuLä	
NATURA-TYYPIT			
Natura-tyyppi 1		Natura-edustavuus 1	
48 - 7160 Lähteet ja lähdesuot		32 Merkittävä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama	
Natura-poikkeamat 1			
225 Pohjaveden otto			
222 Ojitus			
Natura-tyyppi 2 (valinnainen)		Natura-edustavuus 2	
Natura-poikkeamat 2			
Lisätiedot			
Kaivo: lähde lautamökin sisällä, sähköistetty. Lautamökin ympärillä lähdelajistoitan edustavaa tihkupintaa. Vesi virtaa mökin sisältä ojaa pitkin pelolle päin. Vesi voimakkaan ruosteista. Vaikuttaa käytössä olevalta.			
TOIMENPIDETIEDOT			
Tavoite 1		Tavoite 2	
40 - Ei toimenpidetarvetta			

LÄHDEPUROT, PUROLÄHTEET JA NOROT

Lähdepurojen ja norojen **pääryhmänä** käytetään luokkaa 60 - Vedet, suoryhmä ja kasvillisuusluokka jätetään tyhjäksi. **Inventointiluokkana** käytetään luokkaa 422 - Puro (leveys < 2m) myös norojen kohdalla. Noroja kuvioidaan vain erityisestä, ennallistamiseen liittyvästä syystä. Inventointiluokan lisämääreenä käytetään luokkia 74 - *Tihkupintoja* ja/tai 43 - *Lähteinen*. **Ravinteisuutena** käytetään *suot-ryhmän* valintoja. **Natura-tyypiksi** valitaan luokka 48 - 7160 *Lähteet ja lähdesuot*.

POHJAVESIVAIKUTTEISET OJAT

Lähteisten ojien ja ojalähteiden **pääryhmänä** käytetään luokkaa 60 - Vedet. Suoryhmä ja kasvillisuusluokka jätetään tyhjiksi. **Inventointiluokaksi** valitaan luokka 686 - *Ojat* ja inventointiluokan lisämääreenä käytetään luokkia 74 - *Tihkupintoja* ja/tai 43 - *Lähteinen*. **Ravinteisuutena** käytetään *suot-ryhmän* valintoja tai se jätetään tyhjäksi. **Kasvillisuustyyppinä** käytetään luokkaa 8140200 - *Ojat* tai lähteen kasvillisuustyyppisiä, mikäli ojassa on huomattavasti lähdelajistoa. **Natura-tyyppi** voidaan jättää tyhjäksi.

Palautuneet, lajistoltaan ja mahdollisesti osittain tai kokonaan rakenteeltaankin edustavat ja/tai monipuoliset pohjavesivaikutteiset ojat voidaan inventoida lähdepurojen ja -norojen ohjeistuksen mukaisesti.

LÄHTEISET VAIHETTUMAT JA LAAJASTI LÄHDEVAIKUTTEISET ALUEET

Laajasti lähdevaikutteiset alueet ja epäselvästi vaihtuvat lähteikköjen ympäristöt, kuten lähdekorvet, voivat olla vaikeasti rajattavissa. Tällaisille kohteille voidaan **inventointiluokaksi** valita jokin muu kohteen mukainen luokka ja lisätä **inventoinnin lisämääreeksi** joko 74 - *Tihkupintoja*, 43 - *Lähteinen* tai molemmat.