

## Seitsemisen kansallispuisto soiden ennallistamisen koekenttänä

Seitseminen National Park as the experimental area of mire restoration

Tapio Lindholm ja Pekka Vesterinen

*Tapio Lindholm, Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251 Helsinki,  
puh. +358 295 251 379, email: tapio.lindholm@ymparisto.fi  
Pekka Vesterinen, Metsähallitus Luontopalvelut, puh. +3584051962  
Metsähallitus, Luontopalvelut, PL 38, Keskuskatu 8, 39700 Parkano,  
email: pekka.vesterinen@metsa.fi*

Seitsemisen kansallispuisto Pohjois-Satakunnassa perustettiin vuonna 1982. Sitä laajennettiin vuonna 1989. Sen pinta-ala on nykyisin 45.4 km<sup>2</sup>. Alueen luonto on edustava näyte eteläisen Suomenselän metsäluonnosta, joka on ollut suon ja metsän mosaiikkia. Puistossa on hieno näyte aarniometsästä ja hienoja soitakin. Mutta suuri osa puiston soista oli ojitettu ja lannoitettu metsäkasvatusta varten 1960-luvulla. Perustamisen jälkeen todettiin, että on ryhdyttävä aktiiviseen elinympäristöjen tilan parantamiseen. Tätä tarkoitusta varten kehitettiin myös termi ”ennallistaminen”. Seitsemiseen tehtiin kattava ennallistamissuunnitelma, jota on eri vaihein toteutettu. Koska toiminta oli kokeilevaa, kehitettiin seurantajärjestelmiä, jotta ymmärrettäisiin käytettyjen ennallistamismenetelmien pitkäaikaisia seurauksia ja tunnistettaisiin kehittämistarpeita. Seitsemisen kansallispuistosta muodostui ennallistamisen koekenttä, josta saatua oppia on viety laajalti muille Suomen luonnonsuojelualueille, ja myös ulkomaille. Tämä kirjoitus on yhteenveto Seitsemisen olosuhteista, maankäytön historiasta sekä soiden ennallistamisen alkuvaiheen toimista ja selvityksistä.

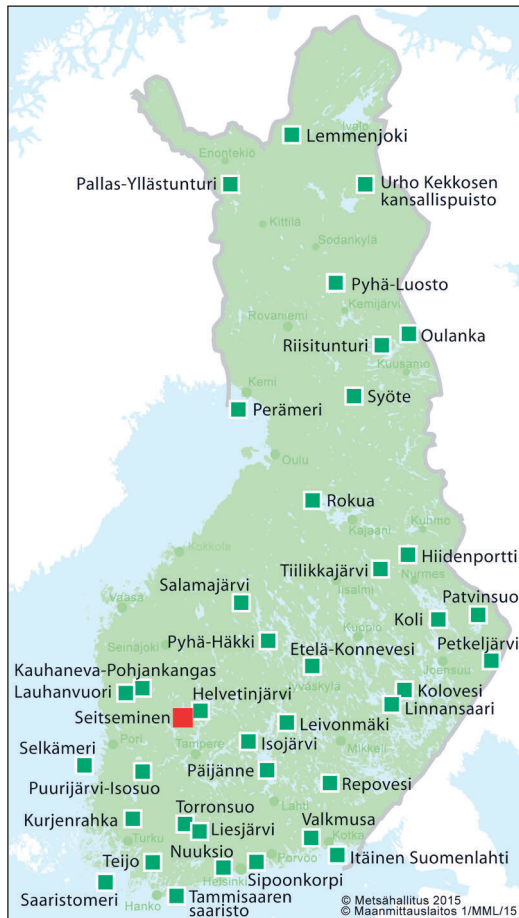
### Johdanto

Ennallistamisella tarkoitetaan toimenpiteitä, joiden avulla ihmistoiminnan takia heikentynyt, vahingoittunut tai tuhoutunut ekosysteemi pyritään palauttamaan mahdollisimman lähelle luonnontilaa (Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group 2004). Suomenkielessä käytetään pelkästään sanaa ennallistaminen, mutta englanniksi on käytettävä tarkempaa määrettä *ecological restoration*, sillä englanninkielinen termi *restoration*

on sellaisenaan hyvin laaja käsite ja tarkoittaa kaikenlaista kunnostamista.

Eräs ennallistamisen keskeisimmistä tavoitteista on meillä ollut ennen kaikkea luonnonsuojelualueiden elinympäristöjen laadun parantaminen ja sitä kautta sekä lajien että elinympäristöjen uhanalaistumiskehityksen hidastaminen ja pysäyttäminen. Ennallistamisen periaatteita ja menetelmä voidaan toteuttaa sopivasti sovitettuina myös luonnonsuojelualueiden ulkopuolella (Kotiaho ym. 2015).

Soiden ennallistamisen ekologista taustaa ja käytännön menetelmiä esittelevä julkaisu ilmestyi



Kuva 1. Suomen kansallispuistoverkko ja Seitsemisen sijainti (kartta: Metsähallitus).

Figure 1. The network of Finnish national parks and the location of Seitsemisen National Park in Western Finland (map: Metsähallitus).

vuonna 1993 (Seppä ym. 1993). Ensimmäinen soiden ennallistamisopas julkaistiin vuonna 1995 (Heikkilä & Lindholm 1995b) ja se päivitettiin seitsemän vuotta myöhemmin (Heikkilä ym. 2002). Runsaan kokemuksen ja käytännön tiedon karttumisen perusteella tehtiin kymmenen vuotta myöhemmin kokonaan uudistettu ”Ojitettujen soiden ennallistamisopas” (Aapala ym. 2013). Ennallistamisen aihepiiristä tehdään jatkuvasti myös tieteellistä tutkimusta ja akateemisia opinnäytetöitä (esim. Haapalehto 2014 ja Maanvilja 2015). Siten tällainen luonnonsuojelualueiden hoidon lähestymistapa saa yhä enemmän tieteellistä pohjaa.

Suomessa ennallistaminen on vakiintunut suojelualueiden hoitomenetelmäksi vuoden 2003 jälkeen, kun Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma METSO käynnistyi ja ympäristöministeriön asettaman ennallistamistyöryhmän mietintö julkaistiin (Rassi ym. 2003, kriteereistä myös Kuuluvainen ym. 2002).

Seitsemisen kansallispuisto on ollut soiden ja metsien ennallistamisen edelläkävijä ja koekohde. Se on myös ollut merkittävä iso soiden ennallistamiskeskittymä, joka on pinta-alaltaan yli 1 000 hehtaaria. Kattava yleisesitys Seitsemisen ennallistamishistoriasta on kuitenkin puuttunut.

Perustettaessa kansallispuisto ei ollut kovin luonnontilainen, vaikka alueeseen sisältyi arvokas Multiharjun luonnontilaisen vanhan metsän sirpale ja luonnontilaista suotakin Ison Seitsemisenjärven ympärillä. Muutoin Seitsemisessä oli paljon metsänuudistamisaloja, joissa oli eri-ikäistä taimikkoa, suuri osa soista oli ojitettu ja ojitusten yhteydessä oli laskettu järvien ja lampien pintaa. Koska hakkuut olivat jatkuneet lähes puiston perustamiseen saakka (1978), oli siellä myös hakattuja aloja jotka jäivät hakkuun jälkeen uudistamatta ja ne ovat sittemmin metsittyneet luontaisesti. Hakkuoaloja on myös puistoon myöhemmin liitetyissä laajennusosissa. Seitsemisen kansallispuisto oli perustamishetkellään pikemminkin näyte Suomen luonnon tilasta kuin koskemattomasta luonnosta (Lindholm 1995a). Tilanne oli samantapainen monilla muillakin eteläisen Suomen luonnonsuojelualueilla. Ennallistamiselle oli siten suuri tarve.

Kun lähtötilanne oli tällainen, ryhdyttiin pohtimaan, että jotain pitäisi tehdä. Metsänparannuspuolella tosin oli vakaa käsitys siitä, että ojitusalueet ennallistuvat ilman toimenpiteitä uudelleen suoksi kun vain jätetään kunnostusojitukset tekemättä. Silloinen Metsähallituksen luonnonsuojelujohtaja Matti Helminen avasi varovasti keskustelun luonnonsuojelualueiden, ei luonnontilaisen luonnon hoidosta (Helminen 1988). Sen jälkeen ryhdyttiin aktiiviseen luonnon elinympäristöjen käsittelyyn tavoitteena luonnontilan palauttaminen, jota ryhdyttiin kokeilemaan Seitsemisessä ja siitä tuli nopeasti ennallistamisen koekenttä. Vielä Seitsemisen kansallispuiston kasvillisuusselvityksissä (Leivo & Liedenpohja 1984 ja Leivo ym. 1989) käy-

tettiin käsitettä ”luonnontilan palauttaminen” ja sen tekemistä pidettiin tärkeänä. Myös Seppä ym. (1993) käytti vielä termiä luonnontilan palauttaminen. Termi ennallistaminen otettiin käyttöön Seitsemisen ennallistamissuunnitelmaa laadittaessa (Heikkilä & Lindholm 1994). Nykyään käsite ennallistaminen on tunnettu yleiskielessä, johon se on vakiintunut (Kotiaho ym. 2015). Käsitteelle on tosin vastikään ehdotettu uutta vastinetta, ekologista interventiota (Komonen & Halme 2014). Ennallistamistermissä oli kuitenkin kyse yleiskielisestä käsitteestä, jolla voitaisiin tehokkaasti viestiä uudesta asiasta Suomessa.

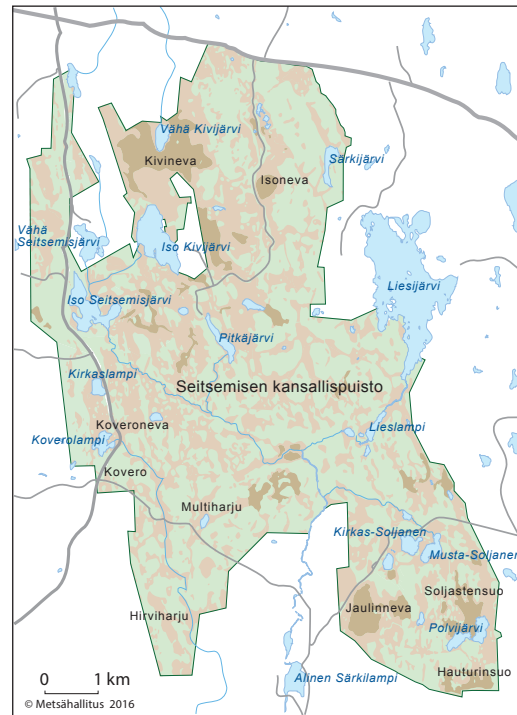
## Seitsemisen kansallispuiston historiaa

Seitsemisen kansallispuisto sijaitsee eteläisellä Suomenselällä. Seitsemisen kansallispuisto perustettiin monivaiheisen prosessin jälkeen vuonna 1982 Kurun ja Ikaalisten kuntien alueelle. Puiston pinta-ala perustettaessa oli n. 3 060 ha. Puistoa on perustamisen jälkeen laajennettu ja sen nykyinen pinta-ala on n. 4 500 ha.

Vuonna 1955 aiemmin säästömetseenä suojellusta Multiharjun alueesta perustettiin aarnialue. Myöhemmin vuonna 1968 Seitsemisen alueelle perustettiin myös kaksi muuta suovaltaista aarnialuetta, Kivineva ja Jaulinneva. (Seitsemisen suojelu-aluekokonaisuuden hoito- ja käyttösuunnitelma 2009).

Ajatus laajemman suojelualan perustamisesta Seitsemiseen esitettiin ensimmäistä kertaa vuonna 1966, jolloin Suomen Luonnonsuojeluyhdistyksen ja Suoseuran asettama soidensuojelutoimikunta laati ehdotuksen Etelä-Suomen soiden säilymiseksi (Häyrinen ja Ruuhijärvi 1966). Tuolloin ensimmäisessä ehdotelmassa Seitsemisen alueelle esitettiin 1 000 hehtaarin laajuisen suojelualan perustamista Multiharjun, Kivinevan ja Seitsemisharjun väliin. Seitsemisen alue nähtiin arvokkaana erityisesti soittensa ansiosta, mutta alueella oli myös metsiensuojeluarvoja.

Kansallispuiston pinta-alasta yli puolet on soita. Niistä 60 % on ollut ojitettu, ja valtaosin lannoitettu. Metsiä on käsitelty Multiharjua lukuun ottamatta. Ensimmäisiä soiden ojituksia tehtiin 1910- ja 1920-luvuilla. Laajamittaiset ojitukset



Kuva 2. Seitsemisen kansallispuiston kartta. Puisto edustaa tyypillistä Suomenselän karuhkoa metsä- ja suo- luonnon mosaiikkia (kartta: Metsähallitus).

*Figure 2. The map of the Seitsemisen National Park. The park represents poor forest and mire landscape typical to Suomenselkä area in Western Finland (map: Metsähallitus).*

ajoittuivat 1960- ja 1970-luvuille. Metsiä on käsitelty hakkuin jo 1870-luvulta alkaen aina 1970-luvun puoliväliin saakka. Vuonna 1989 puistoon liitettiin ojittamattomia soita ja laajajakoja kuusivaltaisia vanhoja metsiä sisältävä Soljasten alue.

## Seitsemisen luonnon ominaispiirteet

Metsäkasvillisuuden vyöhykejaon mukaan Seitsemisen alue on Etelä-Suomen ja Pohjanmaan-Kainuun vyöhykkeiden rajalla (Kalela 1961) eli eteläborealisen ja keskiborealisen vyöhykkeen rajalla (esim. Lindholm & Heikkilä 2006). Suokasvillisuuden vyöhykejaon mukaan se on Sisä-Suomen viettokeittaiten vyöhykkeellä, joskin

lähellä Rannikko-Suomen kilpikaittien aluetta, joka ulottuu Satakuntaan ja Etelä-Pohjanmaalle (Ruuhijärvi 1980, 1982, 1983).

Seitsemisen kansallispuiston kasvillisuutta leimaa vedenjakajaseuduille tyypillinen karuus (Leivo ym. 1989) Suomenselän itäosille on tyypillinen melko suuri sademäärä, josta n. 40 % sataa lumena. Vuoden kokonaissademäärä alueella on keskimäärin yli 600 mm ja vuotuinen haihdunta välillä 325–350 mm Kansallispuisto on siis ilmastollisilta olosuhteiltaan melko kostealla alueella. Roudan paksuus alueella on suurehkoista lumimäärästä huolimatta kohtalainen ja lähes yhtä suuri kuin rannikkoalueen paksuroutaisella vyöhykkeellä), joten roudan vaikutus on joinakin vuosina huomattava (Solantie 2006).

Suomenselän leimaa-antava piirre on kallio- ja maaperän karuus. Seitsemisen alue kuuluu Keski-Suomen syväkivialueeseen, jolle on ominaista pihappoiset vähäravinteiset syväkivilajit. Kansallispuiston maaperästä on noin puolet turve- maata. Glasifluviaalisia muodostumia ovat harjut, joista tärkeimmät ovat Seitsemisharju, Hirviharju, Haukilamminharju ja Salmiharju. Seitsemisharju on suuremmaksi osin vedenkoskematon, eli se on kasautunut ylemmäksi kuin korkein merenpinnan taso on aikoinaan ollut. Muitakin pienehköjä glasifluviaalisia muodostumia kansallispuistossa on. Muuten alueen maaperä on moreenia (Sederholm 1904).

Karut ombrotrofiset ja oligotrofiset suokasviyhdykunnat ovat vallitsevia Seitsemisen kansallispuistossa. Ruohoisia soita on hyvin rajoitetusti lähinnä Löytyn ympäristössä (vrt Leivo ym. 1989)

Kansallispuiston luonnontilaiset suot ovat olleet pääasiassa pieniä, kuivahkoja metsäkeitaita, joiden pintarakenteessa ei ole selvää mätäs- ja kuljurakennetta, vaan laaja yhtenäinen mätäspinta (Eurola 1962, Leivo ym. 1989) Alueella on myös toki edustavia laajoja nevojakin, esim. Kivineva, Jaulinneva ja Soljosten alue.

Ojitetut suot ovat kuitenkin olleet melko erilaisia. Suuri osa niistä on vanhojen ilmakuvienv perusteella ollut märkiä, vähäpuustoisia tai avoimia minerotrofisia nevoja tai nevarämeitä. Korvet on pääsääntöisesti ojitettu. Jäljellä on jonkun verran kangaskorpia.

Ilmeisesti tupasvilla sekä varvusto, erityisesti vaivaiskoivu ovat lisääntyneet ojituksen

ja ojitettujen soiden metsänkasvua edistävän lannoituksen seurauksena Seitsemisen kansallispuiston alueella.

Seuraavassa perustietoja kolmesta turvegeologisista menetelmin tutkitusta Seitsemisen kansallispuiston suosta antamaan yleiskuvaa soiden luonteesta ennallistamisenkin kannalta (Mäkilä ja Grundström 1996):

- Hauturinsuo rajoittuu pohjoisessa Soljastensuohon ja muualla moreenimaastoon. Pinnan korkeus merenpinnasta on 166–168 m, ja pinta viettää loivasti pohjoiseen, josta vedet valuvat Jaulinnevalle ja edelleen Liesijokeen. Suon kokonaispinta-ala on 48 ha, yli 1 m syvän alueen pinta-ala 38 ha ja yli 2 m syvän pinta-ala 25 ha.
- Yleisimmät suotyypit ovat keskiosassa rahkaja isovarapuräme. Reunaosissa on yleisimpänä suotyypinä kangasräme. Suo on lähes kokonaan luonnontilainen. Kokoturvekerrostuman keskimaatuneisuus on 5,9 von Postin asteikolla. Pohjamaalaji on hiekkamoreeni. Liejua on pienellä alueella turpeen ja pohjamaalajin välissä. Turpeista on rahkavaltaisia 87 % ja saravaltaisia 13 %.
- Jaulinneva rajoittuu moreenimaihin. Pinnan korkeus merenpinnasta on 157–162 m, ja pinta viettää länteen, josta vedet valuvat Liesijokeen. Suon kokonaispinta-ala on 156 ha, yli 1 m syvän alueen pinta-ala 108 ha ja yli 2 m syvän alueen pinta-ala 57 ha. Yleisimmät suotyypit ovat tupasvilla- ja rahkaräme. Suon eteläosa on kokonaan ojitettu. Pohjoisosa on luonnontilainen ja muodosti aikanaan Jaulinnevan aarnialueen, joka sisältyi soidensuojelun perusohjelmaan. Koko turvekerrostuman keskimaatuneisuus on 5,6. Yleisin pohjamaalaji on hiekkamoreeni. Turpeista on rahkavaltaisia 84 % ja saravaltaisia 16 %.

## Seitsemisen metsien ja soiden käytön historiaa

### Vanha metsätalous

Seitsemisen kuten sen lähiympäristönkin metsien metsätaloukseen alkoi olla laajamittaisempaa

1900-luvun alkuvuosikymmeninä. Aluksi hakkuut keskittyivät Kyrösjärveen ja Näsijärveen laskevien jokien ja purojen lähiympäristöön. Viimeistään metsäkämppien kultakaudella 1930- ja 1960-lukujen aikana metsien käsittely laajeni kaikkialle. Hakkuut olivat erityyppisiä poiminta- ja harsintahakkuita, joissa päätavoitteena oli järeimmän sahapuun myynti. Jonkin verran tehtiin myös siemenpuu- ja avohakkuita. Aukeat alat uudistettiin kulottamalla ja kylvämällä mäntyä.

### Varhaiset ojitukset

Soiden ojitukset metsänkasvatusta varten alkoivat avo-ojien lapiokaivuna 1900-luvun alkuvuosina. Kovin laaja-alaista ojitustoiminta ei silloin vielä ollut. Erikoisen lisänsä antoivat ns. Kronstadtin pakolaiset 1920-luvulla. Mm. Jauliin majoitetut pakolaiset osallistuivat useiden vuosien ajan erilaisiin metsätöihin valtion metsissä. (Nevalainen 1999). Ojitusten hyvien tulosten rohkaisemana toiminta hiljalleen laajeni ja myös salaojitusta alettiin harjoittaa. Laajimmillaankin lapiokaivuojitukset käsittivät kuitenkin vain vähäisen osan Seitsemisen soista.

### Uittotoiminta

Ennen metsäteiden rakentamista oli vesireittejä hyväksikäyttävä uitto pääasiallinen puutavaran kaukokuljetustapa. Seitsemisessä puutavaran uitto oli ns. purouittoa Liesijoessa ja Seitsemisjoessa. Molempien jokien mutkia oiottiin ja kivisimpiä koskia perattiin uiton helpottamiseksi. Seitsemisjokeen rakennettiin myös uittopato eli tammi. Sen yläpuolelle varastoitiin vettä, jota sitten patoluukkuja avaamalla käytettiin puiden uittoa helpottamaan. Seitsemisen alueella uitto loppui 1960-luvulle tultaessa, auto- ja junakuljetusten syrjäyttämänä. Uitto muutti ojien perkaamisen myötä Seitsemisen alueen hydrologista tilaa, millä oli vaikutusta soihinkin.

### Moderni metsätalous

Metsätalouden kehittyminen taloudellista tehokkuutta tavoittelevaksi näkyi myös Seitsemisen alueella. Uitto ja kämppämajoitus loppuivat ja korjuu koneellistui ensin moottorisahojen ja myöhemmin konekorjuun myötä. Aikaisempaa laajemmat avohakkuut ja metsänviljelyt sekä tasarakenteinen havupuuvältaisten metsien

kasvatus muuttivat metsänkuvaa 1960-luvulle tultaessa. Koneellistumisen myötä myös soiden metsätalouskäyttö tehostui.

### Koneelliset ojitukset

Seitsemisessä harjoitettiin koneellista ojitusta, jonka ensimmäisiksi testikohteiksi päätyivät Pitkäjärven eteläpuolella olevat suot vuonna 1954. Sittemmin 1960- ja -70-lukujen ojitukset tehtiinkin täysin konetyönä. Seitsemisen kansallispuiston länsilaidan suot ovat työttömyystöinä ojitettuja vuosina 1957–1958. Kuivatuksen vaikutuksia seurattiin soihin upotetuilla pohjmittauspaaluilla. Tulokset olivatkin merkittävät: noin 20–30 vuoden aikana ojitettujen nevojen pinnat olivat laskeneet yli 70 cm ja avosuot olivat metsittyneet (Tyllilä 1981).

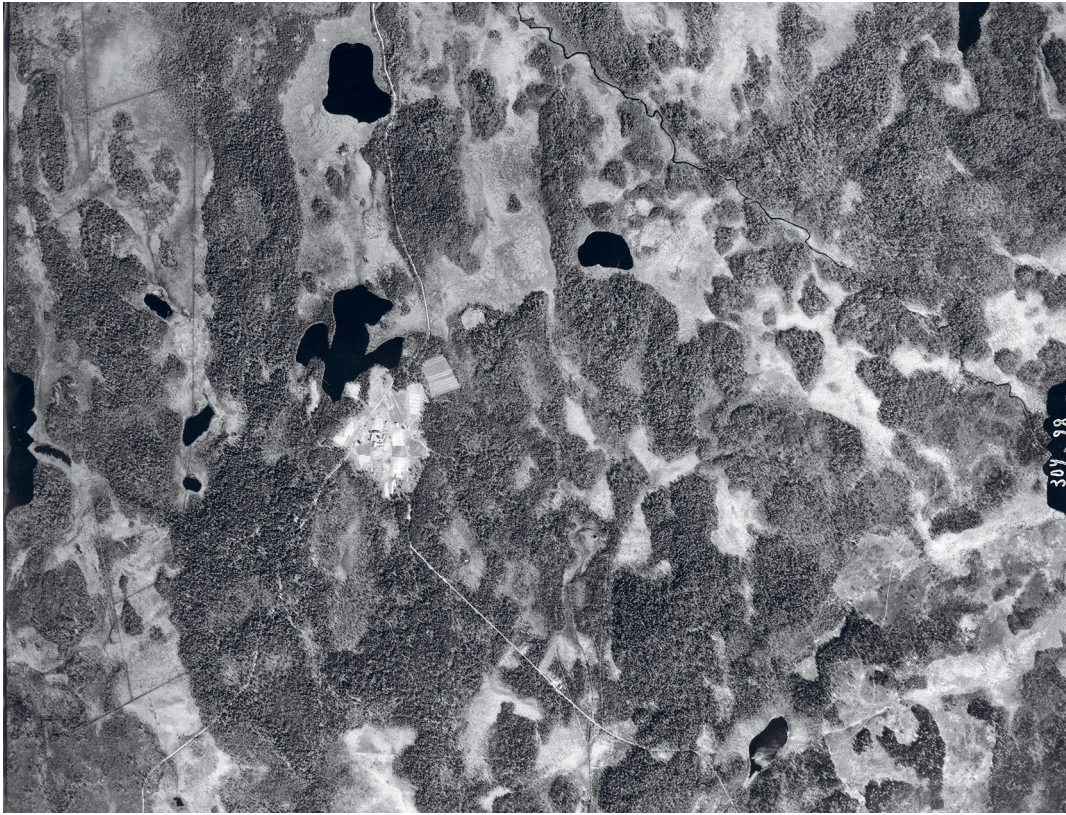
Myös nykyisen Suomen metsäkeskuksen aineistoista löytyy tietoa Seitsemisen kansallispuiston ja sen lähialueiden soiden ojituksista 1930-luvulta lähtien. Metsäojitusten kohteena oli mm. silloisia yksityismaita, jotka on sittemmin liitetty kansallispuistoon. Ojituksia tehtiin erityisesti nykyisen kansallispuiston eteläosassa, Juhtimäen suunnalla sekä Jaulin kämpän läheisyydessä. Sittemmin ojitustoimet muuttuivat kunnostusojituksiksi.

### Lannoitukset

Ojitus oli tärkein puuston kasvun tehostamiskeino turvemaidella, mutta sen lisäksi Seitsemisen metsien puustoa pyrittiin kasvattamaan 1900-luvun puolen välin jälkeen myös metsälannoituksien avulla, kuten muuallakin valtionmailla.

1950-luvun loppupuolella, aloitettiin erilaisten metsälannoitteiden kehittäminen ja niiden vaikutusten tutkiminen. Nykytietojen mukaan Seitsemisen alue olikin Suomen ensimmäisiä metsäalueita – ellei ensimmäinen, joissa lannoitusta kokeiltiin laajemmassa mitassa. Ruotsissa oli aloitettu soiden puutuhkalannoitukset ja tämän myötä myös Seitsemisen metsien ensimmäisenä lannoitteena käytettiin puutuhkaa. Tuhka toimii kalkin tavoin maaperän happamuuden poistajana. Tuhkaa ajettiin Seitsemisessä pääosin alueen nevoille ojituksien yhteydessä ja sen todettiin parantavan suon puuntuottokykyä (Tyllilä 1981).

Tätä kautta metsissä siirryttiin myös muiden lannoitteiden kokeilemiseen ja erityisesti



Kuva 3. Ilmakuva ennen Seitsemisen alueen laajamittaisia ojituksia vuodelta 1941. (Kuva: Metsähallitus).

Figure 3. Aerial photograph from the Seitsemisen area before the most drainages for forestry in year 1941. (Photo: Metsähallitus).

1960-luvulla Seitsemisenkin alueen soille levitettiin apulannoitteena 33 prosentista hienofosfaattia. Sekä Aureen että Kurun hoitoalueen metsiin, johon myös Seitsemisen kuuluu, levitettiin hienofosfaattia yhteensä yli 200 hehtaarin alueelle. Tuhkan ja hienofosfaatin lisäksi lannoituksissa käytettiin myös kalisuolaa, kalkkia, tuomaskuonaa, ammoniumsulfaattia, Y- ja PK-lannoitteita sekä oulunsalpietaria (Metsähallituksen Aureen hoitoalueen arkisto 2013).

## Soiden ennallistaminen Seitsemisessä

### Ennallistamistoiminnan alkuvaiheet

Ensimmäiset pilottiluonteiset soiden ennallistamistoimet Suomessa aloitettiin Seitsemisessä 1980-luvun lopulla ojia patoamalla käsityönä

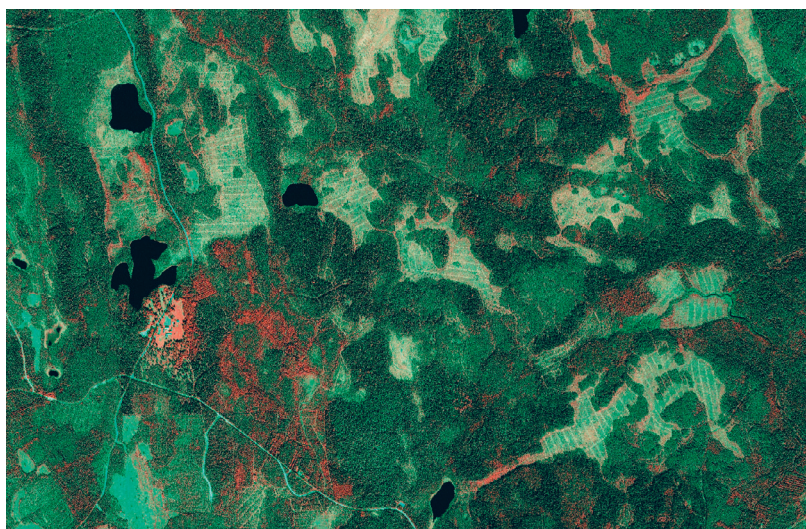
(Seppä ym. 1993). Pian ymmärrettiin, että työn laajuuden vuoksi tarvittiin kuitenkin kokonaisvaltaisempaa suunnittelua. Metsähallituksen luonnonsuojeluosasto tilasi silloiselta vesi- ja ympäristöhallituksen Luonnonsuojelututkimusyksiköltä Seitsemisen kansallispuiston soiden ensimmäisen ennallistamissuunnitelman vuonna 1993. Tavoitteena oli laatia malli myös muiden suojelualueiden soiden ennallistamissuunnitelmille. Samanaikaisesti Seitsemisen ennallistamissuunnitelman kanssa tehtiin tiiviissä vuorovaikutuksessa myös enimmäistä soiden ennallistamisopasta (Heikkilä & Lindholm 1995b).

Seitsemisen soiden ennallistamissuunnitelman rungoksi laadittiin valuma-alueisiin perustuva aluejako. Valitulla tarkastelutasolla alueita oli 28. Nämä muunnettiin 17 toteutuksen kannalta mielekkääksi käsittelyalueeksi.



Kuva 4. Ilmakuva Seitsemisen alueelta vuodelta 1995. Kirkkaanlamminneva kuvan vasemmalla laidalla on ennallistettu. (Kuva: Metsähallitus).

*Figure 4. Aerial photograph in year 1995 in Seitsemisen National Park. Restoration activities have been already started at Kirkkaanlamminneva mire on the left side of the photograph. (Photo: Metsähallitus).*



Kuva 5. Ilmakuva vuodelta 2011. Ennallistamisurakka on saatu päätökseen. (Kuva: Metsähallitus).

*Figure 5. Aerial photograph in year 2011. The restoration task has finished and all the drained mires in Seitsemisen have been rewetted. (Photo: Metsähallitus).*

Suunnittelun päätyökaluna olivat alueelta otetut vanhat sekä ennen ojitustoimintaa että ojitusten jälkeen otetut ilmakehuvasarjat (ks. Kuva 3 ja Kuva 4). Ilmakehvatulkinta varmennettiin maastossa.

Ennallistamisessa oli kaksi peruseriaa. Ekologinen tavoite oli palauttaa soille niiden alkuperäinen hydrologia. Maisemallinen tavoite oli palauttaa Seitsemisen alueelle ominainen suon ja metsän mosaikki.

Hydrologisen tavoitteen saavuttamiseksi päädyttiin ojien täyttämiseen ja vain poikkeustapauksessa niiden patoamiseen. Tavoitteena oli, että vesi kulkisi alkuperäisiä reittejään, eikä oja myöten. Ojitus on yleensä muuttanut myös alkuperäisiä vedenvirtausuuntia, mitä ei usein ymmärretä muissa soita ennallistavissa maissa.

Erityisen tärkeänä pidettiin ympäröiviltä kangasmailta vesien virtauksen suolle katkaisevien niskaojien täyttämistä. Ojituksen jälkeen kasvanutta puustoa poistettiin toisaalta alkuperäisen avoimuuden saavuttamiseksi, toisaalta puuston haihdunnan vähentämiseksi. Lisäksi suunnitelmassa kiinnitettiin erityistä huomiota märkien avointen soiden reunojen, korpjuottien, lähteiden ja purojen ennallistamiseen.

Suunnitelmassa ei otettu huomioon metsälannoitusten muutosvaikutuksia soihin. Tiedettiin, että suot oli ojituksen yhteydessä lannoitettu PK-lannoitteilla; paikoin myös NPK-lannoitteilla. Lannoitushistoriasta ei kuitenkaan ollut tarkkoja tietoja. Esimerkiksi tupasvillan voimakas runsastuminen muutaman vuoden kuluessa ennallistamistoimista voi osaltaan liittyä lannoituksen vaikutukseen. Lannoituksilla on vaikutusta myös puuston määrään ja laatuun, ja ne voivat vaikuttaa ennallistamiskohteilta valuvien vesien ravinnepitoisuuksiin. Tarkempaa tutkimustietoa lannoitusten vaikutuksesta ennallistamistoimien jälkeiseen suon suksessioon ei kuitenkaan ole käytettävissä. Lannoitusten vaikutusten poistamiseen ei myöskään ole tällä hetkellä olemassa keinoja.

Kattava Seitsemisen kansallispuiston soiden ennallistamissuunnitelma valmistui vuonna 1993 (Heikkilä & Lindholm 1994). Suunnitelmasa esitetyt noin 1 250 hehtaaria ennallistettiin lähes kokonaisuudessaan vuosina 1993–2005.

Lisäksi puiston laajennusalueelta ennallistettiin noin 100 ha soita. Suunnitelma ja sen toteuttaminen olivat ensimmäinen laaja määrätietoinen luonnonsuojelun alueen soiden ennallistamishanke Suomessa. Tavoitteena oli tehdä Seitsemisestä todellisuudessakin Suomenselän ”Helmi” (Lindholm 1995 a,b).

Ainutlaatuisuutensa vuoksi hanke herätti laajaa mielenkiintoa ja siitä saatuja kokemuksia on hyödynnetty niin Suomessa kuin ulkomailla. Seitsemisen ennallistettuja soita on käyty katsomassa mm. Venäjältä, Baltian maista ja Ruotsista. Kansainvälinen IMCG:n retkikunta vieraili alueella kesällä 2006. (Tahvanainen ym. 2006, Lindholm & Heikkilä 2012) Työn alussa tavoitteista ja tuloksista esiteltiin myös tiedeyhteisölle (Heikkilä & Lindholm 1995 a,c,d.). Kohteita on hyödynnetty vuosien varrella laajasti myös opetustarkoituksissa esimerkiksi Helsingin yliopiston kursseilla.

## Ennallistamisen toteutus

### *Ojien täyttäminen*

Seitsemisen kansallispuisto oli paikka jossa kehiteltiin soiden ennallistamisen käytäntöjä. Alussa tehtiin patoja käsin (Vasander ym. 1992), mutta kokonaisvaltaisen ennallistamissuunnitelman yhteydessä päädyttiin ojien tukkimiseen kaivurilla (Heikkilä & Lindholm 1994), joskin siinäkin jouduttiin tekemään paljon kokeiluja halutun lopputuloksen saavuttamiseksi (ks. myös Vesterinen & Lindholm 2013).

Ensimmäiset ojat täytettiin Kirkkaanlamminnevalle kaivinkonetyönä loka-marraskuussa 1992. Täytettäviin ojiin laitettiin turpeen lisäksi ojanvarsilla kasvanutta pieniläpimittaista puustoa ja kantoja. Ns. pintavalleja ei tehty. Ojien täyttämässä käytetyt kaivinkoneet olivat suuria 12–19 tonnin painoisia ja niiden telaleveys oli 900–1 200 mm.

Pian havaittiin, että ojiin laitettu puutavara toimi salaojituksen tavoin, ja vettä kulki edelleen ojalinhoja pitkin. Pintavallien puuttumisen takia vesiä liikkui ojien suuntaisesti myös turpeen pinnalla.

Toisesta toteutusvuodesta lähtien ojat täytettiin yksinomaan ojamailla ja niiden vieressä olevalla turpeella. Kivennäismaata käytettiin



ainoastaan joidenkin niskaojien ja kivennäismaiden ojien täyttöön. Ensimmäisten seurantojen johtopäätösten perusteella alettiin tehdä myös pintavalleja, jotka hidastavat pintavesin virtausta. Pintavallien paikka ja koko ratkaistiin tapauskohtaisesti suon pinnan kaltevuuden ja liikkuvien vesimäärien perusteella.

Pelkkää patoamista tehtiin vain paikoin mm. pitkälle umpeutuneilla ojilla, polkujen lähellä ja hyvin märillä paikoilla. Joidenkin ojituksen yhteydessä laskettujen suolampien veden pintaa nostettiin patojen avulla, jotta lampia ympäröivien soiden vettyminen olisi tehokkaampaa.

#### *Puuston käsittely*

Ennallistamisen alkuvuosina puustoa poistettiin miestyönä ojien täytön jälkeisenä talvena. Ainespuu kuljetettiin tien varteen metsätraktorilla. Kustannusten kohoamisen ja hakkuun hitauden vuoksi siirryttiin myöhemmin koneellisen puunkorjuuseen, mutta pieniläpimittainen ojanvarsipuusto raivattiin edelleen miestyönä. Parin poikkeuksellisen lauhan talven jälkeen puustoa alettiin korjata jo ennen ojien tukkimista.

Pieniläpimittainen puusto sekä ainespuun hakkuutähteet kasattiin suolle isoihin kasoihin. Kasat poltettiin yleensä ojien tukkimisen jälkeisenä syyskesänä. Viimeisinä vuosina pieniläpimittaista puustoa kerättiin teiden läheltä myös energiapuuksi. Jonkin verran sitä korjattiin myös puuston nuotiopaikkojen polttopuuksi.

Ainespuun autokuljetusta varten rakennettiin useita talviteitä. Niiden sijainti ratkaistiin toteutuksen yhteydessä. Talviteitä käyttämällä korjuukustannuksia saatiin alennettua huomattavasti.

Korjuukalustona käytettiin keskiraskasta hakkuukonetta ja metsätraktoria. Poikkeustilanteissa, esim. heikon kantavuuden takia, käytettiin myös kevyempää kalustoa. Puusto korjattiin tammi-maaliskuussa. Talviteiden varsille ajatut puut pyrittiin kuljettamaan tehtaille heti, kun talvitiet alkoivat kantaa autoja. Näin saatiin käytettyä suotuisimpien talvien olosuhteet tehokkaasti hyväksi. Joskus kevät koitti kuitenkin niin nopeasti, että puutavara jouduttiin kuljettamaan talvitievarastoista kesäajokelpoisen tien varteen välivarastoon.

#### *Ennallistamisen kustannukset ja puunmyyntitulot*

Seitsemisen ennallistamistöiden kokonaiskustannukset ovat laskelmien mukaan olleet yhteensä noin 1,2 milj. euroa (sisältäen henkilöstökulut ja yrittäjämaksut). Keskimääräinen hehtaarikustannus oli 888 euroa. Yksittäisten soiden välillä oli kuitenkin isoja kustannuseroja, johtuen lähinnä poistettavan puuston määrästä ja koosta. Yksi merkittävimmistä kustannuksista lisäävistä työvaiheista oli hakkuutähteiden kasaaminen ja polttaminen. Myyntikelpoista ainespuuta kertyi noin 17 000 m<sup>3</sup> ja siitä saadut kantorahatulot olivat noin 0,75 milj. euroa. Jos myytävää puustoa on kohteella runsaasti, puunmyyntituloilla voidaan kattaa suurin osa ennallistamisen kustannuksista.

#### *Ennallistamistoimien onnistuminen*

Ennallistumiskehityksen voidaan katsoa alkaneen kohteilla pääosin tavoitteiden mukaisesti. Paras tilanne näyttää olevan alueilla, joihin merkittävä määrä vesistä ohjautuu yläpuolisilta luonnontilaisilta soilta, esim. Pitkäjärven länsipuolella ja Löytyn lounaispuolella. Myös valuma-aluekokonaisuuksien ennallistaminen näyttää tuottavan hyviä tuloksia. Tämä oli tärkeää toimittaessa metsä-suo-mosaikissa. Ojitetut suot ovat toipumassa ennallistamisen myötä, mutta lopullinen palautuminen vie aikaa. Vesitalous on jo palautunut jokseenkin ennalleen, mutta paksumman suokasvien tuottaman turvekerroksen muodostuminen vie aikaa ja palautumiskehitys on käynnissä edelleen. Tutkimustulokset tukevat tätä näkemystä (Tahvanainen 2006, Haapalehto 2014, Haapalehti ym. 2014, Kareksela ym. 2015).

Ennallistamistyöstä kertyvää kokemuseräistä tietoa ojien tukkimisen menetelmistä, ajanmenekistä ja kustannuksista hyödynnettiin sitä mukaa kun kokemusta kertyi. Ennallistamismenetelmät kehittyivätkin selvästi hankkeen aikana. Koneelliseen puunkorjuuseen siirtyminen mahdollisti kunnollisen työjäljen ja kustannustehokkaan toteutuksen. Ojien tukkimisessa alettiin kiinnittää huomiota pintavallien tekemiseen, ja puuaineksen käyttäminen ojien tukkimisessa lopetettiin. Seitsemisen ennallistamiset ovat olleet

oppimisprosessia, mitä on sitten viisaampana voitu soveltaa muualla Merkittävimmät ongelmat liittyvät alkuvaiheen toteutukseen, ennallistettujen alojen taimettumiseen ja ravinnepäästöihin.

## Havaittuja alkuvaiheen ongelmia

Ennallistamistoimintaa aloitettaessa ei osattu ennakoida kaikkia tulevia ongelmia. Ennallistettujen alueiden vettäminen ei ole aina onnistunut riittävästi. Esimerkiksi Kirkkaanlamminnevalta vesiä liikkuu väärin tukituissa ojissa edelleen ja paikoin suo on edelleen ajoittain liian kuiva. Myös puuston kasvu on voimakasta ja taimettuminen suolla on ollut monin paikoin runsasta.

Otollisista itämisolosuhteista johtuen lähes kaikilla alueilla, joilla tehtiin puuston poistoa, on puiden taimettuminen ollut runsasta. Taimettumisen syytä on esitetty arvioita, mutta asiaa ei ole varsinaisesti tutkittu. Otolliset itämisolosuhteet ennallistamisen yhteydessä, turpeesta vapautuvat ravinteet, veden pinnan tason nousu (vrt. Saari- nen, 2013) ja avoimuuden lisääntyminen vaikuttanevat taimettumiseen. Männyn taimia voidaan havaita kaikilla alueilla sekä hieskoivuntaimia rehevämmillä kasvupaikoilla ja täytettyjen ojien kohdilla. Koivuntaimien sijoittuminen märimpiin kohtiin lienee yhteydessä ravinteisuuteen. Taimikoiden raavaamista joiltakin alueilta on harkittu.

Ennallistamistoimien jälkeen veden laadussa havaittiin muutoksia, joista merkittävin oli fosforin huuhtoutumisen voimakas lisääntyminen (Sallantaus 1992). Fosforipitoisuudet lähtivät kuitenkin nopeaan laskuun jo runsaan vuoden kuluttua. Seitsemän vuotta ennallistamisen jälkeen huuhtoutumat olivat laskeneet lähelle lähtötasoa. Myös alapuolisissa järvissä fosforipitoisuus palautui suurin piirtein lähtötasolle kymmenen vuoden kuluttua ennallistamistoimista (Tahvanainen ym. 2006, Sallantaus & Koskinen 2012, Haapalehto ym. 2014). Toinen muutos oli orgaanisen aineksen huuhtoutumisen lisääntyminen. Muut muutokset veden laadussa olivat pieniä. Pahimmillaan typen pitoisuudet kaksinkertaistuvat, mutta toisaalta tästä yli 90 % oli biologisesti heikosti aktiivista orgaanista typpeä. Vesistöjen rehevöitymistä ei ole esiintynyt.

## Kasvillisuuden ja eläimistön muutokset

Ennallistamisen alkuvaiheessa todettiin kasvillisuusmuutosten seurannan tärkeys. Tämän vuoksi luotiin seurantajärjestelmä (Heikkilä & Lindholm 1997), jota on voitu hyödyntää myös myöhemmissä tutkimuksissa. Tosin tämän alkuvaiheen maininta on uudemmissa tutkimuksissa unohtunut. Kasvillisuuden seuranta on itsessään kyllä ollut tärkeä osa ennallistamistoimintaa (Aapala ym, 2012).

Kasvillisuuden muutokset ovat olleet vaihtelevia: joillain soilla muutokset ovat olleet nopeita ja tavoitteen mukaisia, joillain hitaita ja paikoittaisia. Valtaosin suolajisto on kuitenkin elpynyt ja ojituksen jälkeen syntynyt metsälajisto taantunut. Ennen kaikkea välipinnan ja painannepinnan suokasvilajistot ovat elpyneet. Tärkein elpynyt lajisto on rahkasammalet, joiden kasvu on edellytys suon todelliselle ennallistumiselle (Haapalehto ym. 2006, Tahvanainen ym. 2006). Hilla ja karpalo ovat runsastuneet myös monin paikoin.

Suoperhosten osalta tilanne on parantunut ennallistamistoimien jälkeen (Uusitalo ym. 2012). Linnuston osalta muutoksen arviointi on vaikeaa, koska lähtötilannetta ei ollut kartoitettu ennallistamisseurantaa ajatellen vaan vain yleispiirteisesti (Rajasärkkä ym. 2012). Yksittäisiä havaintoja on mm. kurjen pesinnöistä. Seitsemisen riekkokanta on taantunut ennallistamisesta huolimatta, mutta syy voi olla myös alueen eristyneisyydessä. Talvisin riekkoja on tavattu myös ennallistetuilla soilla.

## Johtopäätöksiä

Soiden ennallistamista voidaan pitää Suomessa eräänlaisena luonnonsuojelun menestystarinana. Tämä ei kuitenkaan ollut itsestään selvää silloin kun toiminta Seitsemisessä aloitettiin. Lisäksi ongelmia on esiintynyt paljon liittyen mm. vetymisen onnistumiseen, ennallistamisalojen taimettumiseen sekä vesistökuormitukseen. Monissa muissa kohteissa on Seitsemisestä saatujen oppien myötä onnistuttu paremmin. Ilman tutkimusta ja tutkimusta hyödyntäviä oppaita (Heikkilä & Lindholm 1995, Heikkilä ym. 2002, Aapala ym. 2013) ei soiden ennallistamisen olisi todennäköisesti

toteutunut siinä laajuudessa kuin on tähän mennessä tapahtunut. Toisaalta tutkimus, etenkin kun on kyse suksessiosta, ei aina ehdi antaa vastauksia kovin nopeasti. Mutta tutkimus ja tutkijat voivat silti antaa parhaan mahdollisen tieteellisen vastauksen. Seitsemisen kansallispuisto on monella tapaa ollut se luonnon laboratorio, jossa toisaalta opeteltiin soiden ennallistamisen menetelmät ja toisaalta rakennettiin kansallispuisto oikeastikin luonnonlaatuun Suomenselän Helmeksi.

Ennallistamisen saaminen yleisesti tunnetuksi ja kohtalaisen positiiviseksi käsitteeksi on myös ollut eräänlainen menestystarina. Käsite luotiin Seitsemisessä ja sieltä se on levinnyt valtakunnalliseksi. Tämä on merkittävää maassa jossa soiden raivaaminen on ollut itseisarvollisen tärkeä asia (esim. Heikkilä & Lindholm 2015). Soiden ojitamisessa menttiin monin paikoin liiallisuuksiin ja ennallistamista pidetään hyvänä ekologisena korjausliikkeenä. Vuoden 2015 loppuun mennessä oli luonnonsuojelualueiden soita Suomessa ennallistettu noin 2400 hehtaaria (Metsähallitus, tiedontanto 2015)

## Kiitokset

Tämä on kirjoitus suomalaisen ennallistamisen oppimisen polusta. Hyvinä kumppaneina tällä polulla on kirjoittajilla ollut Hanna Kondelin, Tapani Sallantaus ja Harri Tukka. Kiitokset heille tästä. Kiitokset myös tohtori Markku Saariselle ja anonymille lukijalle rakentavista kommentteista. Kartoista ja ilmakuvista kiitos Metsähallituksen luontopalveluille ja eritoten Hannu Sipiselle (kuva 2).

## Kirjallisuus

- Aapala, K., Lindholm, T., Sallantaus, T., Similä, M., Tahvanainen, T., Haapalehto, T., Penttinen, J., Salminen, P., Suikki, A. & Vesterinen, P. 2012. Monitoring restored peatlands in Finnish nature reserves. Teoksessa: Lindholm, T. & Heikkilä, R. (toim.). Mires from pole to pole. Suomen ympäristö 38/2012: 197–204.
- Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) 2013: Ojitettujen soiden ennallistamisopas. (Abstract: handbook for the restoration of drained peatlands.). Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B. 188: 1–301.
- Eurola, S. 1962. Über die regionale Einteilung der südfinnischen Moore. *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae 'Vanamo'* 33(2): 1–243.
- Haapalehto, T. 2014. Restoring ecosystem structure and functions: Results from Sphagnum peatlands degraded by forestry drainage. *Jyväskylä studies in biological and environmental science*. 275: 1–50.
- Haapalehto, T., Kotiaho, J. S. & Kuitunen, M. 2006. Metsäojituksen ja ennallistamisen vaikutukset suokasvillisuuteen Seitsemisen kansallispuistossa. (Abstract: The effect of drainage and restoration on mire vegetation in Seitsemisen National Park.) *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A* 156: 1–45.
- Haapalehto, T., Kotiaho, J. S., Matilainen, R. & Tahvanainen, T. 2014. The effects of long-term drainage and subsequent restoration on water table level and pore water chemistry in boreal peatlands. *Journal of Hydrology* 519: 1493–1505.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1994. Seitsemisen kansallispuiston ojitettujen soiden ennallistamissuunnitelma. (Abstract: Restoration plan for the drained mires in the Seitsemisen national park.) *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 13: 1–127.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1995a. The effects of mire drainage and the initial phases of mire restoration on the vegetation in the Seitsemisen national park, western Finland. Teoksessa: Moen, A. (toim.) *Regional variation and conservation of mire ecosystems*. *Gunneria* 70: 1–344. s. 221–236.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1995b. Metsäojitettujen soiden ennallistamisopas. (Abstract: Guide for the restoration of mires drained for forestry.) *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 25: 1–101.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1995c. Mires of Seitsemisen – How to make a national park. s. 70–77. Teoksessa: Heikkilä, H. (toim.) 1995: *Finnish-Karelian symposium on mire conservation and classification*. *Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja A* 207: 1–87.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1995d. The basis of mire restoration in Finland. Teoksessa: Wheeler, B. D., Shaw, S. C., Fojt, W. J. ja Robertson, R. A. (toim.) *Restoration of temperate*

- wetlands. s. 549–556. Wiley & Sons Ltd.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1997. Soiden ennallistamistutkimus vuosina 1987–1996. (Abstract: The mire restoration from 1987–1996). *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A* 81: 1–75.
- Heikkilä, H., Lindholm, T. & Jaakkola, S. 2002. Soiden ennallistamisopas. (Abstract: A. guide for the restoration of peatland habitats.). *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 1–123.
- Heikkilä, R. & Lindholm, T. 2015. Saarijärven Paavon henki Suomen soilla - katsaus soiden käyttöön Suomessa. *Terra* 127: 181–190.
- Helminen, M. 1988. Is there a need for ecosystem management in our protected areas? *Oulanka Reports* 8: 85–87.
- Häyrinen, U. & Ruuhijärvi, R. 1966. Etelä-Suomen soiden säilytysuunnitelma. *Suomen Luonto* 25: 95–106.
- Kalela, A. 1961. Waldvegetationzonen Finnlands und ihre klimatischen parallertypen. *Archivum Societatis Vanamo* 16 (supplementum): 65–83.
- Kareksela, S., Haapalehto, T., Juutinen, R., Matilainen, R., Tahvanainen, T. & Kotiaho, J.S. 2015. Fighting carbon loss of degraded peatlands by jump-starting ecosystem functioning with ecological restoration. *The Science of the Total Environment* 537: 268–276.
- Komonen, A. & Halme, P. 2014. Luonnon ennallistaminen on käsitteenä aikansa elänyt. *Tieteessä tapahtuu* 5/20014: 3–9.
- Kotiaho, J.S., Kuusela, S., Nieminen, E., & Päivinen J. (toim.) 2015. Elinympäristöjen tilan edistäminen Suomessa. (Abstract: Improving the status of habitats in Finland – report of the ELITE working group on a prioritisation plan for improving the status of habitats and estimated total costs of the plan.). *Suomen ympäristö* 8/2015: 1–246.
- Kuuluvainen, T., Aapala, K., Ahlroth, P., Kuusinen, M., Lindholm, T., Sallantausta, T., Siitonen, J. & Tukka, H. 2002. Principles of ecological restoration of boreal forested ecosystems: Finland as an example. *Silva Fennica* 36(1): 409–422.
- Leivo, A., Liedenpohja-Ruuhijärvi, M. & Tuominen, S. 1989. Seitsemisen kansallispuiston kasvillisuus. *Metsähallitus SU* 4. 96: 1–50. 8 liitettä.
- Leivo, A. & Liedenpohja, M. 1984. Seitsemisen kansallispuiston kasvillisuus. *Metsähallitus SU* 4: 56:1–38. 4 liitettä.
- Lindholm, T. & Heikkilä, R. 2012. Towards the understanding of the variety of mires and their conservation in different countries. Teoksessa: Lindholm, T. & Heikkilä, R. (toim.) *Mires from pole to pole. Suomen ympäristö* 38/2012: 7–17.
- Lindholm, T. 1995a. Seitsemisen kansallispuisto, Suomenselän helmi. s. 218–223. Teoksessa: Lokki, J. & Miettinen, K. (toim.) *Kaunis Kotimaa* 3. WSOY ISBN 951-0-19084-5.
- Lindholm, T. 1995b. Suot korjaamalla kuntoon. s. 221–223. Teoksessa: Lokki, J. & Miettinen, K. (toim.) *Kaunis Kotimaa* 3. WSOY ISBN 951-0-19084-5.
- Lindholm, T. & Heikkilä, R. 2006. Geobotany of Finnish forests and mires: the Finnish approach. s. 95–103. Teoksessa: Lindholm, T. & Heikkilä R. (toim.). *Finland – land of mires*. Helsinki, Finnish Environment Institute. *The Finnish Environment* 2006, 23.
- Maanavilja, L. 2015. Restoration of ecosystem structure and function in boreal spruce swamp forests. *Dissertationes Forestales* 191: 1–31.
- Metsähallitus 1996. Seitsemisen kansallispuiston runkosuunnitelma. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 28: 1–64.
- Mäkilä, M. & Grundtröm, A. 1996. Kurussa tutkitut suot ja niiden turvevarat. (Abstract: The mires and peat reserves of Kuru). *Geologian tutkimuskeskus. Turvetutkimusraportti* 296: 1–23.
- Nevalainen, P. 1999. Viskoi kuin Luoja kerjäläistä. Venäjän pakolaiset Suomessa 1917–1939. *Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia* 742: 1–404. ISBN 951-746-093-7
- Rajasärkkä, A., Sillanpää, H. & Virolainen, E. 2012. Seitsemisen kansallispuiston luonto ja linnusto muuttuvat. (Summary: Changes of land bird populations in Seitsemisen National Park, southern Finland.). *Linnut vuosikirja* 2012: 82–93.
- Rassi, P., Aapala, K. & Suikki, A. (toim.) 2003. Ennallistaminen suojelualueilla. Ennallistamisryhmän mietintö. (Abstract: Restoration

- in protected areas: report by the working group on restoration.). Suomen ympäristö 618: 1–220.
- Ruuhijärvi, R. 1980. Suoluontoa etelästä pohjoiseen. Teoksessa: Havas, P., Ruuhijärvi, R., Häyrinen, U. & Rautavaara, A. (toim.) Suomen Luonto 3, Suot: 123–164.
- Ruuhijärvi, R. 1982. Mire complex types in Finland. Teoksessa: Laine, J. (toim.) Peatlands and their utilization. Finnish Peatlands Society and Finnish National Committee of the International Peatland Society. s. 24–28.
- Ruuhijärvi, R. 1983. The Finnish mire types and their regional distribution. Teoksessa: Gore, A. J. P. (toim.) Ecosystems of the world. 4B Mires: Swamp, Bog, Fen and Moor. Regional studies: 47–67. Elsevier, Amsterdam.
- Saarinen, M. 2013. Männyn kylvö ja luontainen taimettuminen vanhoilla ojitusalueilla – turvemaiden uudistamisen erityispiirteitä. (Abstract: Artificial and natural seeding of Scots pine in old drainage areas). *Dissertationes Forestales* 164: 1–64.
- Sallantausta, T. & Koskinen, M. 2012. Impacts of peatland restoration on nutrient leaching in western and southern Finland. Teoksessa: Lindholm, T. & Heikkilä, R. (toim.) Mires to pole to pole. Suomen ympäristö 38/2012: 215–229.
- Sallantausta, T. 1992. Leaching in the material balance of peatlands – preliminary results. *Suo* 43: 253–258.
- Sallantausta, T. 2013. Ennallistamisen vesistövaikutukset. Teoksessa: Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) Ojitettujen soiden ennallistamisopas. (Abstract: Handbook for the restoration of drained peatlands.) *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 188. s. 167–171.
- Sederholm, J. J. 1904. Suomen geologinen yleiskartta. Maalajikartta lehti B2, Tampere. Geologinen toimisto, Helsinki. 1 pp.
- Seppä, H., Lindholm, T. & Vasander, H. 1993. Metsäojitettujen soiden luonnontilan palauttaminen. (Referat: Utdikade myrars restaurering till naturligt tillstånd.). *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A*. 7: 1–80.
- Society for ecological restoration international science & policy working group 2014. The SER international primer on ecological restoration. Society for ecological restoration international, Washington D.C. 15.
- Solantie, R. 2006. Climate of Finland and its effects on mires. Teoksessa: Lindholm, T. & Heikkilä, R. (toim.) Finland – land of mires. Suomen ympäristö 23/2006: 17–21.
- Tahvanainen, T. 2006. Kymmenen vuoden aikaskaala ennallistettujen soiden kehityksen arvioimisessa. Teoksessa Syrjänen, K., Horne, P., Koskela, T. & Kumela, H. (toim.) 2006. METSON seuranta ja arviointi. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman seurannan ja arvioinnin loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, Metsätutkimuslaitos ja Suomen ympäristökeskus. 348 s. + liitteet.
- Tahvanainen, T., Vesterinen, P., Sallantausta, T. & Heikkilä, R. 2006. Mire restoration as a tool to make a national park. Teoksessa: Heikkilä, R., Lindholm, T. & Tahvanainen, T. (toim.) Mires of Finland – Daughters of the Baltic Sea. Suomen ympäristö 28/2006: 107–113.
- Tyllilä, L. 1981. Seitsemisen kelojen katveessa. *Ikaalisten Kirjapaino*. 56 s. (moniste).
- Uusitalo, A., Kotiaho, J., Päivinen, J., Rintala, T. & Saari, V. 2012. Species richness and abundance of butterflies in natural and drained mires in Finland. Teoksessa: Lindholm, T. & Heikkilä, R. (toim.) Mires from pole to pole. Suomen ympäristö 38/2012: 206–214.
- Vasander, H., Leivo, A. & Tanninen, T. 1992. Rehabilitation of a drained peatland area in the Seitsemisen National Park in southern Finland. Teoksessa: Bragg, O. M., Hulme, P.D., Ingram, H. A. P. & Robertson, R. A. (toim.) Peatland Ecosystems and Man: An Impact Assessment. Department of biological Sciences, The University of Dundee. s. 381–387.
- Vesterinen P., ja Lindholm T. 2013. Seitsemisen kansallispuiston suot. Teoksessa: Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) Ojitettujen soiden ennallistamisopas. (Abstract: Handbook for the restoration of drained peatlands.) *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 188. s. 256–259.

**Summary: Seitsemien National Park as the experimental area of mire restoration.**

Seitsemien National Park in western Finland was established in 1982 and later expanded in 1989 so that its total area is nowadays 45.5 km<sup>2</sup>. The park is a typical mixture of pine and spruce coniferous boreal forests of the Suomenselkä watershed region. Parts of the park contain some of the most ancient and oldest forests that are accessible to public in Finland. The landscape on area is a mosaic of forest and mires. Most of mires were drained for forestry in the beginning of 1960's. On those times, the drained sites have also been fertilised to enhance forest growth. Most of the forests have also been managed by forestry treatments. Soon after the establishment National Park, the need to enhance the quality of degraded areas was noticed. That was the start of restoration plans and restoration activities in Finland. Restoration plan for the all drained mire in the park was done and that was the basis for further activities. The need to have scientific works on this question was also noticed. And then Seitsemien National park developed to field laboratory of management habitats by ecological restoration methods. In this review, the background of Seitsemien on its ecological situation and the land use history are presented.