

Suopäivän 2.2.2024 laajennetut tiivistelmät

Suon vesitaloudellisen eheyden ja valuma-alueen luontoarvojen yhteistarkastelu

Antti Sallinen, Teemu Tahvanainen & Santtu Kareksela

Antti Sallinen, Suomen ympäristökeskus, Ystävyyden puiston tutkimuskeskus, Lentiirantie 342 B, 88900 Kuhmo, antti.sallinen@syke.fi; Teemu Tahvanainen, Itä-Suomen yliopisto, Ympäristö- ja biotieteiden laitos, Luonnontieteiden, metsätieteiden ja tekniikan tiedekunta, PL 111, 80101 Joensuu, teemu.tahvanainen@uef.fi; Santtu Kareksela, Metsähallitus, Luontopalvelut, Vankanlähde 7, 13100 Hämeenlinna, santtu.kareksela@metsa.fi

Johdanto

Luonnon ennallistamista ja käytön kestävyyttä koskevassa keskustelussa suositellaan usein valuma-alueelähtöistä tarkastelua: kun huomioidaan vesien kulkusuhteet maastossa, voidaan paremmin hallita vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia, joita toiminnoista aiheutuu. Vähemmälle huomiolle on jäänyt, että vesimuodostumien ohella myös soilla on valuma-alueensa: minerotrofisille soille tulee ympäröiviltä alueilta vesiä, ja soilta vedet jatkavat matkaa alapuolisiin vesistöihin.

On kuitenkin tavallista, että maankäyttö, etenkin metsätalouden ojitukset, häiritsevät suolle saapuvia vesivirtauksia (Sallinen 2023) ja jopa ohjaavat vedet suon ohi suoraan vesistöön pilamaan sen laatua. Ulkopuolisen valunnan estyminen voi merkittävästi muuttaa suon toimintaa ja eliöyhteisöä (Tahvanainen 2011; Rehell 2017). Soiden luonnontilaisuuden ja ennallistamistarpeiden arvioinnissa onkin tärkeää ottaa huomioon soiden valuma-alueyhteydet.

Veden virtaussuuntien tarkastelulla olisi annettavaa myös yleisemmin suojelusuunnittelussa. Jos esimerkiksi suon yläpuolisella valuma-alueella on merkittäviä luontoarvoja, voi koko valuma-alueen suojelu olla luonnonsuojelullisesti järkevä ja kustannustehokas ratkaisu, joka turvaa suon lisäksi muita luontotyyppjä ja niiden välisiä

vaihtumisvyöhykkeitä. Tällaisessa suunniteltutyössä tärkeitä apuneuvoja ovat paikkatietomenetelmät ja luonnon monimuotoisuutta kuvaavat paikkatietoaineistot, eli tietoaineistot, joihin liittyy ominaisuustiedon lisäksi sijaintitieto, joka mahdollistaa aineistojen paikkaan sidotun yhteistarkastelun. Tällaisia aineistoja ovat esimerkiksi eliölajien ja luontotyyppien esiintymistiedot sekä luontotyyppien tilaa, kuten soiden ojitustilannetta tai puuston ominaisuuksia kuvaavat aineistot.

Tämä työ on tehty osana Ympäristöministeriön rahoittamaa MetZo III -hanketta ja osittain myös Koneen säätiön rahoittaman hankkeen ”From data to implementation – enhancing the interphase of science and practice” puitteissa.

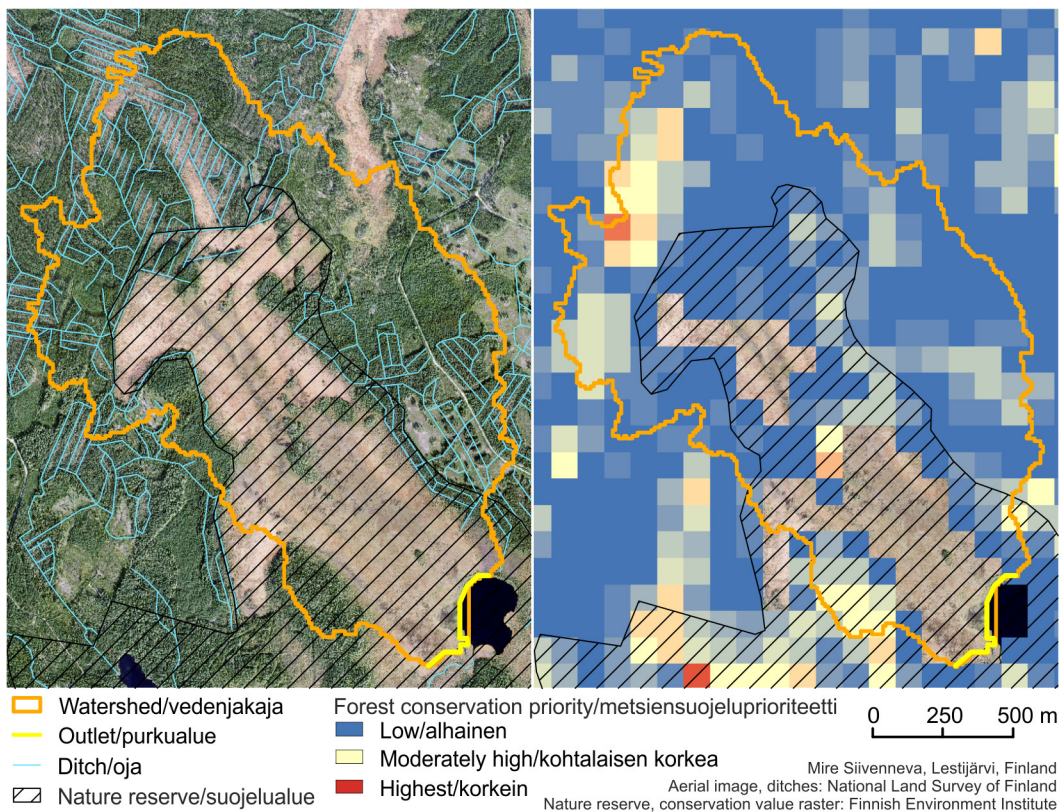
Aineisto ja menetelmät

Tarkastelun ensi vaiheessa katsottiin, millaisia metsiensuojelullisia arvoja aapasoiden ja vastaavien ympäristön valumavesistä riippuvaisen, kohtalaisen suurien soiden yläpuolisilla valuma-alueilla keskimäärin on. Sitten selvitettiin tarkemmin metsiensuojelullisten arvojen sijoittumista soiden valuma-alueilla, valuma-alueiden suojelu- ja ojitustilannetta ja sitä, millaisia ennallistamistarpeita ja -mahdollisuuksia tarkasteltaviin kohteisiin liittyy. Työssä hyödynnetyjä

aineistoja olivat aapamaisten soiden ja niiden valuma-alueiden paikkatietoaineistot (Sallinen ym. 2019), Suomen metsien luontoarvojen Zonation-tulosaineistot (Mikkonen ym. 2018), ojia ja soiden ojitusilannetta koskevat paikkatietoaineistot sekä digitaaliset ilmakuvat ja kartat.

Aapamaisten soiden ja niiden valuma-alueiden aineistokokonaisuus (Sallinen ym. 2019) sisältää 120 suon yläpuolisten valuma-alueiden rajaukset sekä tietoja niiden ojitusilanteesta, vesien virtaussuunnista ja suojelutilanteesta. Sen lähtöaineistona ovat Suomen ympäristökeskuk-

ssa paikkatietomenetelmin rajatut ojittamattomana säilyneet turvemaa-alueet, ns. suolaikut, joista on kerätty tietoja paikkatietoteknisesti ja suurimmista myös visuaalisen ilmakeu- ja karttatulkinnan avulla. Tulkinnessa aapasoiden piirteiksi on luettu rimpi-jänne-rakenteet, kosteat minerotrofiset juotit ja laajat minerotrofiset nevat. Näitä tietoja hyödyntäen on tehty otanta yli 50 hehtaarin laajuisista suolaikuista, joissa esiintyy aapasoiden piirteitä. Otanta on tehty siten, että hemi- ja eteläborealisesta vyöhykkeestä, keskiborealisesta vyöhykkeestä ja pohjoisborealisesta



Kuva 1. Esimerkkisuo, jonka ojittamaton osa kuuluu Natura 2000 -ohjelmaan, mutta Natura-alueen ulkopuolella on runsaasti ojia. Yhtenäisen ojittamattoman suon pinta-ala valuma-alueella on 72 ha, sen yläpuolinen valuma-alue on 161 ha ja koko valuma-alue 233 ha. Valuma-alueesta 28 % on ojitettu, suosta 46 %. Ojitettun suon reunan yläpuolella on 40 % valuma-alueesta ja 57 % valuma-alueen kivennäismaista. Oikealla on Zonation-priorisoinnin (Mikkonen ym. 2018) tulosrasteri, jossa lämpimät värisävyt viittaavat potentiaaliseen korkeaan metsiensuojelulliseen arvoon.

Figure 1. An example mire, the undrained part of which belongs to the Natura 2000 program, but there are plenty of ditches outside the Natura area. The surface area of the continuous undrained mire in the catchment is 72 ha, the catchment area above it is 161 ha, and the entire catchment area is 233 ha. 28% of the catchment area has been drained, 46% of the mire area. 40% of the catchment and 57% of the catchment's mineral soils are above the drained mire edge. On the right, the result raster of Zonation prioritization (Mikkonen et al. 2018) is shown, where warm color tones indicate a potential high forest conservation value.

vyöhykkeen eteläosasta on kustakin otettu 40 suolaikun satunnaisotos.

Metsäluonnon arvoja tarkasteltiin puolestaan ”Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018” (Mikkonen ym. 2018, 2023) -aineiston perusteella. Sen taustalla on Zonation-menetelmällä tehty priorisointi, jonka perusmuuttujia ovat metsikön kasvillisuusluokka, puulaji, puuston tilavuus ja puiden keskiläpimitta. Näitä käyttäen on laskettu puuta kasvaville alueille ns. lahoppotentiaalit käyttäen Luonnonvarakeskuksen Motti-ohjelmaa, jolla saadaan tuotettua kasvu- ja tuotoksille perustuvia puuston kehitysnusteita. Analyysistä on tehty kuusi erilaista versiota, joissa eritavoin on huomioitu alueellinen kytkeytyvyys, luonnonsuojelualueet, ojitukset, metsänkäsittelyt, metsälain tarkoittamat arvokkaat elinympäristöt sekä uhanalaiset ja silmälläpidettävät eliölajit (Hyvärinen ym. 2019). Tulokset on skaalattu välille 0–1 ja ne on laskettu 96×96 m ruutukokoon.

Tulokset

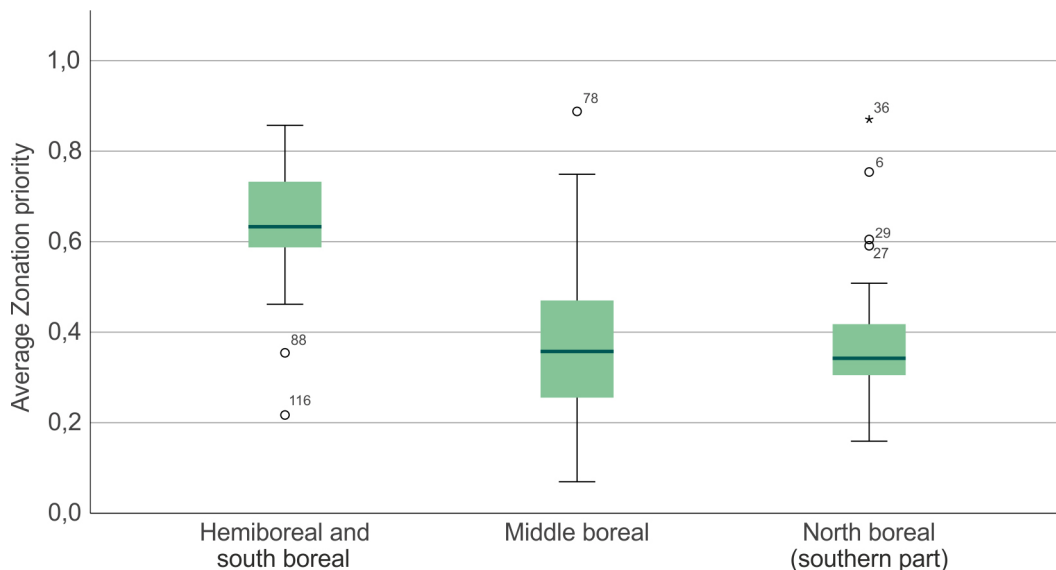
Tarkasteltavia muuttujia havainnollistaa kuva 1 ja yhteenvetona numeerisista tuloksista on esitetty taulukossa 1. Metsäluonnon Zonation-tuloksista on esitetty version 2 eli ”paikallinen arvo lahoppotentiaaliin perustuen miinus ojituksiin ja metsänkäsittelyihin perustuvat sakot” mukaiset arvot. Vesitaloudellisen eheyden tarkastelun tuloksia ei tässä seikkaperäisesti esitellä, sillä ne on aiemmin esitetty julkaisussa Sallinen ym. (2019). Siinä todettiin, että suurin osa ojitamattomista suoalueista Suomessa rajautuu ainakin joiltain osin ojiin, ja veden valunta ympäröiviltä alueilta aapasoille ja vastaaville minerotrofisille soille on häiriintynyt todennäköisesti suurimmalla osalla keski- ja eteläborealisen vyöhykkeen soista. Nämä tulokset koskevat myös suojelualueiden soita.

Tarkasteltujen soiden valuma-alueiden keskimääräinen metsiensuojeluprioriteetti oli korkeampi hemi- ja eteläborealisissa vyöhykkeissä kuin

Taulukko 1. Yhteenvetona numeerisista tuloksista. Luonnonsuojelualueilla tarkoitetaan valtion ja yksityismaiden suojelualueita ja Natura 2000 -alueita. HSB = hemi- ja eteläborealinen vyöhyke, MB = keskiborealinen vyöhyke, NBS = pohjoisborealisen vyöhykkeen eteläosa (N = 40 + 40 + 40).

Table 1. Summary of numerical results. Nature conservation areas mean Natura 2000 areas and protected areas of the state and private lands. HSB = hemiboreal and south boreal zone, MB = middle boreal zone, NBS = southern part of north boreal zone (N = 40 + 40 + 40).

	HSB	MB	NBS
Luonnonsuojelualueisiin kuuluva osuus suon valuma-alueesta			
Kokonaan suojeltu	1 kpl	2 kpl	1 kpl
Edes joiltain osin suojeltu	30 kpl	16 kpl	5 kpl
Suojeluosuus keskimäärin	43 %	20 %	10 %
Suojeluosuus keskimäärin, jos suojelua	57 %	50 %	77 %
Luonnonsuojelualueisiin kuuluva osuus suon ojitamattomasta osasta			
Suojeluosuus keskimäärin	67 %	29 %	9 %
Suojeluosuus keskimäärin, jos suojelua	89 %	72 %	71 %
Luonnonsuojelualueisiin kuuluva osuus ojitamattoman suon yläpuolisesta alueesta			
Suojeluosuus keskimäärin	21 %	16 %	9 %
Suojeluosuus keskimäärin, jos suojelua	28 %	40 %	75 %
Keskimääräinen metsiensuojeluprioriteetti suon valuma-alueella			
Kaikki suot	0,54	0,35	0,36
Suot, joissa suojelua	0,53	0,42	0,48
Suojelun ulkopuolisten osien keskimääräinen metsiensuojeluprioriteetti			
Kaikki suot	0,62	0,32	0,33
Suot, joissa suojelua	0,59	0,35	0,29
Suojelun ulkopuolisen mineraalimaan keskimääräinen metsiensuojeluprioriteetti			
Kaikki suot	0,64	0,38	0,37
Suot, joissa suojelua	0,62	0,39	0,35



Kuva 2. Aapasuon tai muun suhteellisen laajan minerotrofisen suon valuma-alueen keskimääräinen metsiensuojeluprioriteetti kasvillisuusvyöhykkeittäin Suomessa.

Figure 2. The average forest conservation priority of catchments of aapa mires or other relatively large minerotrophic mires by phytoclimatic zones in Finland.

pohjoisempina (kuva 2). Korkeimmat yksittäisten valuma-alueiden saamat arvot löytyivät kuitenkin pohjoisemmilta vyöhykkeiltä.

Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Saadut numeeriset tulokset osoittavat, että laajat minerotrofiset suot ovat etenkin Etelä-Suomessa monilta osin suojeltuja, mutta vain harvoin on suojeltu kokonaisia soita ja vielä harvinaisempaa on, että myös suon valuma-alue olisi suojeltu. Pääsääntöisesti suojelu on kohdistunut soiden ojitattomina säilyneisiin osiin. Pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä suon ja sen valuma-alueen suojeluprosentit olivat kuitenkin lähempänä toisiaan. Syynä tähän lienevät pohjoisen suuremmat luonnonsuojelualueet. Pohjoisessa otokseen sattui kuitenkin vain pieni määrä suojeltuja soita.

Etelä-Suomen soiden valuma-alueiden saamat suhteellisen korkeat metsiensuojeluprioriteetit selittyvät sillä, että käytetyssä aineistossa suojeluprioriteetit ovat etelässä yleisesti ottaen korkeampia kuin pohjoisessa ilmastollisten syiden takia. Osaselityksenä voi myös olla se, että suuri osa etelän kohteista sijaitsee suojelualueilla.

Tuloksissa kiinnitti huomiota myös puustoisten soiden keskimäärin alhainen metsiensuojelullinen arvo. Tämä johtuu siitä, että käytössä olevissa priorisoinnin tuloksissa pikselin prioriteetti perustuu paljolti puuston ominaisuuksiin. Suokohdeiden puusto on kuitenkin usein niukkaa, jolloin Zonation-tulokset voivat osoittaa alhaista arvoa, vaikka kohde suona olisikin luonnontilainen ja arvokas. Tulevissa luontoarvojen priorisointitarkasteluissa voisikin olla hyvä käsitellä turvemaat omana ryhmänään ja omilla kertoimillaan.

Vuosien mittaan on useissa julkaisuissa ja julkilausumissa painotettu soiden valuma-alueiden paremman huomioimisen tärkeyttä soiden suojelussa (Aapala & Lindholm 1999; Kaakinen ym. 2008; MMM 2011; Rehell ym. 2016). Myös tämän selvityksen tulosten perusteella voidaan todeta, että luonnonsuojelualueiden rajaukset ovat usein epätarkoituksenmukaisia soiden vesitalouden turvaamisen kannalta ja niissä olisi paljon kehittämisen varaa myös suon ja sitä ympäröivien luontotyyppien muodostamien kokonaisuuksien suojelun kannalta. Työssä selvisi myös, että samat perusongelmat koskevat soidensuojelun täydennyshdotuksen (Alanen & Aapala 2015) kohteita. Niitä osui tutkittuun otokseen 16 kpl.

Maaston valuntasuhteiden huomioiminen on edellytys järkeville suojelualuerajauksille, tehokkaalle ennallistamissuunnittelulle ja ennallistamisen vesistövaikutuksien hallinnalle. Valuntasuhteiden tarkastelu yhdistettynä muihin tietoaineistoihin auttaisi myös kokonaisvaltaisessa suojelun ja ennallistamisen suunnittelussa ja optimoinnissa, jossa suolinympäristöjen lisäksi huomioidaan ympäröivät metsät, alueen pienvedet, luontotyypin väliset vaihtumisyöhykkeet ja alapuoliset vesistöt.

Viitteet

- Aapala, K., Lindholm, T. 1999. Suojelusoiden ekologinen rajaaminen. Metsähallitus, Vantaa. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 95. 113 s. ISBN 952-446-114-5.
- Alanen, A., Aapala, K. (toim.) 2015. Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soidensuojelun täydentämiseksi. Ympäristöministeriön raportteja 26/2015. Ympäristöministeriö, Helsinki. 178 s. ISBN 978-952-4466-0.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s. <http://hdl.handle.net/10138/299501>.
- Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Kalpio, S., Eurola, S., Haapalehto, T., Heikkilä, R., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Nousiainen, H., Ruuhijärvi, R., Salminen, P., Tuominen, S., Vasander, H., Virtanen, K. 2008. Suot. Teoksessa: Raunio, A., Schulman, A., Kontula, T. (toim.) Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 8/2008, Suomen ympäristökeskus, Helsinki, ss. 75–109. <http://hdl.handle.net/10138/37930>.
- MMM (Maa- ja metsätalousministeriö). 2011. Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi. Työryhmämuistio, MMM 2011:1. Helsinki. 159 s. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-625-7>.
- Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki, J., Halme, P. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa – Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation-analyysien loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9/2018. <http://hdl.handle.net/10138/234359>.
- Mikkonen, N., Leikola, N., Lehtomäki, J., Halme, P., Moilanen, A. 2023. National high-resolution conservation prioritisation of boreal forests. *Forest Ecology and Management* 541: 121079. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121079>.
- Rehell, S. 2017. Ilmastotekijöiden ja vesitalouden vaikutus minerotrofisten rimpipintojen esiintymiseen boreaalisissa suosysteemeissä. *Suo* 68(2–3): 41–66.
- Rehell S., Päivinen J., Siikamäki P., Karjalainen J., Kalpio S., Haapalehto T. 2016. Kuinka laajasti ulkopuoliset toimet ovat muuttaneet suojelusoita? *Suo* 67(1): 35–38.
- Sallinen, A. 2023. Aapa mires in transition: exploring hydrological and morphological changes in boreal aapa ecosystems. University of Eastern Finland, Joensuu. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-4983-7>.
- Sallinen, A., Tuominen, S., Kumpula, T., Tahvanainen, T. 2019. Undrained peatland areas disturbed by surrounding drainage: a large-scale GIS analysis in Finland with a special focus on aapa mires. *Mires and Peat* 24(38): 1–22.
- Tahvanainen, T. 2011. Abrupt ombrotrophication of a boreal aapa mire triggered by hydrological disturbance in the catchment. *Journal of Ecology* 99(2): 404–415. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2010.01778.x>.