



**TURUN
YLIOPISTO**

Matemaattis-luonnontieteellinen
tiedekunta

Luonnonsuojelualan ja talousmetsän välinen vuorovaikutus:

Tapausesimerkinä Vaskijärven luonnonpuisto

Alex Partala

Maantiede
LuK-tutkielma
Laajuus: 6 op

29.4.2025

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu

Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

LuK-tutkielma

Pääaine: Maantiede

Tekijä: Alex Partala

Otsikko: Luonnonsuojelun ja talousmetsän välinen vuorovaikutus: Tapausesimerkinä Vaskijärven luonnonpuisto

Ohjaaja: Risto Kalliola

Sivumäärä: 39 sivua

Päivämäärä: 29.4.2025

Biodiversiteettikato on maailmanlaajuinen kriisi, jonka taustalla vaikuttavat maankäytön muutokset, luonnonvarojen liikkakäyttö ja ilmastonmuutos. Tämän kandidaatintutkielman tavoitteena on tarkastella luonnonsuojelun ja talousmetsien välistä vuorovaikutusta Vaskijärven luonnonpuiston tapausmerkin kautta, ja siten tuottaa ymmärrystä maankäytön vaikutuksista erityisen haavoittuvissa elinympäristöissä. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia vaikutuksia talousmetsänhoidolla on läheiseen suojelualueeseen, ja miten lainsäädäntö ohjaa metsien käyttöä tällaisissa rajapintaympäristöissä.

Tutkimusaineistona hyödynnettiin ortoilmakuvia vuosilta 2010–2024, metsänkättilmoituksia vuosilta 2015–2024 sekä avointa paikkatietoaineistoa. Menetelminä käytettiin visuaalista analyysia ja paikkatietopohjaista digitointia hakkuualueiden tunnistamiseksi, sekä tilastollista tarkastelua ilmoitettujen metsänhoitotoimenpiteiden osalta. Lisäksi muodostettiin erilevyisiä puskurivyöhykkeitä luonnonsuojelun ympärille arvioimaan suojelun tehostamispotentiaalia.

Tulokset osoittavat, että luonnonpuiston läheisyydessä on suoritettu runsaasti metsänhoitotoimia, erityisesti avo- ja harvennushakkuita, ja että useat hakkuualueet ulottuvat suoraan suojelun rajoille. Suojavyöhykkeitä ei ole jätetty, ja suon reunat on osittain ojitettu, mikä viittaa puutteelliseen reunavaikutusten hallintaan. Metsänkättilmoitusten perusteella metsätaloudellinen toiminta alueella on lisääntynyt, ja suurin osa hakkuista on ollut harvennushakkuita, mutta myös avohakkuita tehdään vuosittain merkittävästi. Tämä voi vaarantaa suoekosysteemin hydrologisen tasapainon ja biologisen monimuotoisuuden.

Lainsäädännön tarkastelu paljasti, että vaikka luonnonsuojelulaki suojaa suojelun sisäisiä arvoja, talousmetsänhoitoa niiden läheisyydessä ei säädelä erikseen. Tämä asettaa suojelun alttiiksi reunavaikutuksille, joita nykyinen metsä- ja luonnonsuojelulainsäädäntö ei kykene estämään. Tulokset viittaavat siihen, että ekologisen suojelun tavoitteet ja talousmetsän käytännöt ovat osin ristiriidassa.

Avainsanat: biodiversiteetti, metsänhoito, luonnonsuojelun alue, puskurivyöhyke,

Sisällysluettelo

1. Johdanto	5
2. Tutkimuksen tausta ja teoreettinen viitekehys	7
2.1 Biodiversiteetti ja maisemaekologia	7
2.2 Suoekosysteemit	10
2.3 Talousmetsänhoito	11
2.4 Metsänhoidon ympäristövaikutukset	12
2.5 Lainsäädäntö	14
3. Aineistot ja menetelmät	17
3.1 Tutkimusalue: Vaskijärven luonnonpuisto	17
3.2 Paikkatietoaineistot	18
3.3 Paikkatietomenetelmät	19
4. Tulokset	21
4.1 Ilmakuvien visuaalinen analyysi	21
4.2 Metsänkayttöilmoitukset	25
4.3 Puskurivyöhykkeet	27
5 Keskustelu	29
5.1 Metsänhoito luonnonsuojelun alueen ympärillä	29
5.2 Lainsäädäntö suojelun alueen ympärillä	30
5.3 Luonnonsuojelun tehostaminen	31
5.4 Luonnonsuojelu globaalissa kontekstissa	33
5.5 Tutkimuksen epävarmuustekijät ja kehittäminen	34
6. Johtopäätökset	35
Lähteet	37

1. Johdanto

Biodiversiteettikato on yksi tämän hetken merkittävimmistä ympäristöuhista (Jaureguiberry ym. 2022). Sen taustalla vaikuttavat monet ihmistoiminnan seuraukset, joista merkittävimpiä ovat maankäytön muutokset, luonnonvarojen liikakäyttö ja ilmastonmuutos. Maankäytön muuttuminen, kuten metsien raivaaminen viljelymaaksi tai asuinalueiksi, on yksi keskeisimmistä syistä maailmanlaajuiselle biodiversiteettikadolle. Tällaiset muutokset voivat biodiversiteetin köyhtymisen lisäksi heikentää ekosysteemien kykyä tarjota elintärkeitä palveluja, kuten puhdasta vettä, raaka-aineita ja ilmaston säätelyä. Biodiversiteettikadon myötä ekosysteemien resilienssi heikkenee, mikä voi johtaa ekosysteemien epävakauteen ja haitallisiin seurauksiin.

Metsät ovat erityisesti alttiita maankäytön muutoksille ja luonnonvarojen liikakäytölle. (Hald-Mortensen 2023) Deforestaation eli metsäkadon on todettu olevan yksi suurimmista biodiversiteettikatoa aiheuttavista tekijöistä maailmanlaajuisesti. Metsäkadon juurisyy on globaali väestönkasvu, jonka myötä maatalouden, infrastruktuurin ja teollisuuden on laajennettava maankäyttöä. Boreaaliset metsät, jotka kattavat laajoja alueita pohjoisilla leveysasteilla, ovat erityisen haavoittuvia deforestaation ja ilmastonmuutoksen vaikutuksille (Triviño ym. 2023). Pohjoisen boreaaliset metsät tarjoavat merkittäviä ekosysteemipalveluja, kuten hiilensidontaa, vesien säätelyä ja elinympäristöjä monille lajeille. Ilmaston lämpeneminen, äärimmäiset sääilmiöt ja metsätalouden lisääntyminen uhkaavat näiden metsien ekosysteemipalveluja ja monimuotoisuutta.

Suomen metsätyyppien uhanalaisarvioinnin mukaan yli 70 % Suomen metsätyypeistä on uhanalaisia (Salminen ym. 2023). Tämän lisäksi Etelä-Suomen suotyypeistä jopa 83 % on uhanalaisia (Kokko ym. 2020). Suomen metsissä elää 2133 punaisen listan lajia, jotka ovat joko hävinneitä, uhanalaisia, silmälläpidettäviä tai puutteellisesti tunnettuja (Salminen ym. 2023). Erityisesti vanhat metsät, karut kasvupaikat, tietyt lehtotyypit ja jalopuustoiset kangasmetsät ovat uhanalaisia ja tarvitsevat suojelua.

Metsätalouden rooli boreaalisten metsien tilassa on keskeinen, sillä metsätalous on merkittävä syy boreaalisten metsien ekosysteemien heikkenemiseen (Triviño ym. 2023). Puutavaran kysynnän kasvu ja bioenergian tuotannon lisääntyminen johtavat metsien hakkuumäärien kasvuun. Suomessa metsätalous on keskeinen osa maataloutta, ja noin 90 % Suomen metsistä

on metsätalouuskäytössä (Salminen ym. 2023). Metsien hakkuumäärät ovat kasvaneet jatkuvasti viime vuosina, mikä on herättänyt julkista keskustelua metsätalouden ja luonnonsuojelun välisestä jännitteestä.

Kestävän metsänhoidon edistäminen on tärkeä väline biodiversiteettikadon hidastamisessa ja metsätalouden negatiivisten ympäristövaikutusten vähentämisessä (Korhonen ym. 2016). Metsien käytön lisääminen voi olla mahdollista vain, jos samalla edistetään metsien monimuotoisuuden säilymistä. Luonnonvarakeskuksen vuonna 2016 suorittaman tutkimuksen mukaan metsien käytön kasvu voi tapahtua vain, jos siihen liittyy toimia metsien ekologisen kestävyuden parantamiseksi ja monimuotoisuuden turvaamiseksi. Luonnonsuojelualueet ovat keskeinen väline arvokkaiden ekosysteemien suojelussa, ja niiden alueella metsien hakkuu taloukseen on kielletty (Götmark ym. 2000). Luonnonsuojelualueet ovat kuitenkin usein pieniä, ja niiden sisällä elävät eliöpopulaatiot ovat pieniä ja eristyneitä muista lajitovereista. Tämän lisäksi luonnonsuojelualan ympäristön aiheuttamia reunavaikutuksia ei usein oteta huomioon, kun suojelualue perustetaan.

Tämä tutkimus tarkastelee tapausesimerkkinä Vaskijärven luonnonpuistoa. Varsinais-Suomessa sijaitseva, pääosin suosta koostuva alue, on esimerkki suojelualueesta, joka on talousmetsien ympäröimä. Tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella luonnonsuojelualueiden ja talousmetsien välistä suhdetta alueilla, joissa nämä kaksi metsävaratyyppeä kohtaavat. Erityisesti tutkimuksessa keskitytään siihen, miten metsänhoitoa harjoitetaan luonnonsuojelualan lähistöllä, ja millaisia vaikutuksia sillä voi olla luonnonsuojelualan ekologiseen tilaan. Tutkimuksessa tarkastellaan myös, miten Suomen lainsäädäntö vaikuttaa metsänhoitoon luonnonsuojelualan läheisyydessä ja millaisia vaikutuksia talousmetsän hoidolla on ympäröivään luontoon. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan, kuinka metsänhoidossa voidaan ottaa huomioon lähistöllä sijaitsevan arvokkaan metsäluonnon tarpeet. Tämä tutkimus vastaa tutkimuskysymyksiin:

1. Millaisia vaikutuksia talousmetsän hoidolla on ympäröivään luontoon, ja lähellä sijaitsevaan suojelualueeseen?
2. Miten Suomen lainsäädäntö vaikuttaa metsänhoitoon luonnonsuojelualan läheisyydessä?

2. Tutkimuksen tausta ja teoreettinen viitekehys

2.1 Biodiversiteetti ja maisemaekologia

Biodiversiteetti kattaa geneettisen monimuotoisuuden, lajien runsauden ja ekosysteemien moninaisuuden, ja sen säilyttäminen on elintärkeää niin luonnon kuin ihmiskunnan hyvinvoinnille. Ekosysteemien monimuotoisuuden katoaminen heikentää niiden kykyä tukea elämää, sopeutua ympäristön muutoksiin ja tuottaa ekosysteemipalveluja. Tämä vaikuttaa kaikkien eliöiden elinoloihin, sillä monet elintärkeät ekologiset prosessit, kuten pölytys, maaperän kierron ylläpito ja veden puhdistus, ovat suoraan riippuvaisia luonnon monimuotoisuudesta. Maankäytön muutosten ja luonnonvarojen liikkakäytön kasvu uhkaa biodiversiteettiä maailmanlaajuisesti.

Monimuotoinen maisemarakenne edistää luonnon monimuotoisuutta, sillä vaihteleva maisema tarjoaa elinympäristöjä erilaisille kasvi- ja eläinlajeille (Palmer 2009). Esimerkiksi peltolohkojen, vesistöjen, metsien ja luonnonlaidunalueiden muodostama mosaiikki lisää alueen ekologista arvoa. Maisemaekologia on tieteenala, joka tutkii ekologisia ilmiöitä laajassa mittakaavassa, erityisesti maisemarakenteen, sekä ympäristön prosessien ja vuorovaikutusten näkökulmasta. Se yhdistää ekologian, maantieteen, tila-analyysin ja usein myös ihmistoiminnan vaikutukset luonnon rakenteeseen.

Ekotoni on yksi maisemaekologian peruskäsitteistä (Palmer 2009). Se tarkoittaa kahden erilaisen ekosysteemin kohtaamispaikkaa eli rajavyöhykettä. Tällaisella alueella tapahtuu nopea kasvilajiston ja kasvillisuuden muutoksen siirtymä kahden eri ekosysteemin tai kasviyhteisön välillä. Syitä ekotonin syntymiselle voi olla esimerkiksi jyrkkä ympäristöolosuhteiden muutos, kuten maaperän kosteuden lisääntyminen tai jyrkkä korkeusvaihtelu. Joissakin tapauksissa kasvillisuuden ja ympäristön välinen palaute voi jyrkentää ekotonin rajoja. Tällaista tilannetta kutsutaan positiiviseksi palautevaikutukseksi.

Ekotoneille on ominaista terävärajainen kasvillisuusmuutos. Tällaisella alueella voidaan havaita nopea, selkeärajainen muutos lajistossa, sekä kasviyksilöiden ja -yhteisöjen rakenteessa (Liataud ym. 2020). Toisinaan rajavyöhykkeillä esiintyy enemmän lajeja kuin viereisissä ekosysteemeissä, mutta tätä ominaisuutta ei havaita kaikilla alueilla. On myös havaittu lajeja, jotka viihtyvät erityisesti reunavyöhykkeillä. Tällaisia ovat esimerkiksi tietyt petolinnut, joille esimerkiksi metsän ja aukion raja-alue on otollinen paikka saalistukselle (Palmer 2009).

Ekotoni on ympäristö useille erilaisille toiminnallisille prosesseille, koska raja-alueen läpi maisematyypiltä toiselle kulkeutuu energiaa ja materiaalia (Palmer 2009). Ekotonin läpi kulkeutuu esimerkiksi eliöitä, vettä, ravinteita ja maa-ainesta. Tämän vuoksi ne voivat olla esimerkiksi lajistoltaan rikkaita alueita, kun kaksi erilaista elinympäristöä ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Niiden ominaisuuksilla on myös vaikutuksia sitä ympäröivien alueiden lajirikkauteen reunavaikutusten myötä. Reuna-alueet voivat vaikuttaa myös lajien levinneisyyteen, liikkeeseen ja käyttäytymiseen. Ekotonit tarjoavat ainutlaatuisia mahdollisuuksia tutkia, miten kasvilajit ja ekosysteemit reagoivat ympäristön muutoksiin (Walker ym. 2003). Tällaiset alueet ovat usein hyvin herkkiä muutoksille, joten ne voivat toimia varhaisina indikaattoreina ekosysteemimuutoksille, tai esimerkiksi ilmastonmuutokselle. (Palmer 2009).

Ihmisen vaikutuksesta syntynyt ekotoni poikkeaa luonnollisista syistä syntyneestä ekotonista. Luonnollisten prosessien myötä syntyneille ekotoneille on ominaista vyöhykkeisyys (Palmer 2009). Ihmisen toiminnasta johtuva ekotoni on teräväreunainen ja siirtymävyöhyke puuttuu usein kokonaan. Ihmisen luoma raja voi kuitenkin muistuttaa luonnossa esiintyvää ekotonia monin tavoin. Esimerkiksi puiden hakkuun muodostama raja muistuttaa prosesseiltaan esimerkiksi tuulen takia kaatunutta puustoa, mutta ne toimivat kuitenkin eri aika- ja kokoskaaloilla. Ihmistoiminnan muodostamat ekotonit ovat usein laajoja, ja ne muodostuvat nopeasti. Ihmisen muodostamat ekotonit ovat suomalaisessa maisemassa hyvin yleisiä. Sellaisia voivat olla esimerkiksi metsän ja pellon raja, kaupunkialueen ja puiston raja, tai esimerkiksi maaston läpi kulkeva moottoritie.

Pirstaloitumisella tai fragmentoitumisella tarkoitetaan prosessia, jossa aikaisemmin yhtenäiset suuremmat elinympäristöt, kuten metsät, pienenevät ja hajoavat osiin, jotka ovat kaukana toisistaan (Fahrig 2003). Elinympäristöjen fragmentoituminen on merkittävä ympäristöuhka, jonka seurauksena esimerkiksi biodiversiteettikato kiihtyy ja vesistöjen laatu huononee.

Elinympäristöjen fragmentoituminen tarkoittaa sekä niiden kokonaispinta-alan vähenemistä että alkujaan yhtenäisten alueiden hajoamista useiksi erillisiksi osiksi (Palmer 2009). Tämä prosessi on usein ihmistoiminnan seuraus. Esimerkiksi rakentaminen ja maankäytön muutokset aiheuttavat elinympäristöjen fragmentoitumista. Metsäympäristöissä fragmentoitumista aiheuttavat esimerkiksi talousmetsien jakautuminen pieniin palstoihin ja avohakkuut. Fragmentoitumisen laajuus ja vaikutukset voivat riippua merkittävästi maankäytön säätelystä. Esimerkiksi yksityisomistuksessa olevat maa-alueet ovat usein enemmän pirstoutuneita kuin valtion hallinnoimat alueet.

Elinympäristöjen fragmentoitumisen tarkastelu voi pitkälti muistuttaa biogeografista saariteoriaa (Palmer 2009). Saariteorian mukaan saaren koko ja sen etäisyys muista saarekkeista vaikuttavat suoraan lajien ja yksilöiden määrään: mitä pienempi ja eristyneempi saari on, sitä vähemmän lajeja ja yksilöitä siellä esiintyy (Cook ym. 2002). Vastaavasti suuremmat ja toisiinsa yhteydessä olevat alueet tukevat laajempaa biodiversiteettiä. Fragmentoituminen kuitenkin eroaa saariteoriasta siten, että se on jatkuva prosessi, ja syntynyt ihmistoiminnan seurauksena, eikä luonnon prosessien vuoksi. Lisäksi fragmentoituneiden alueiden ulkopuolinen ympäristö voi olla elinkelpoista, jolloin elinympäristöjen välinen vuorovaikutus on tärkeä huomioida. Koska pirstaloitumiseen johtavat ja sitä edesauttavat prosessit ovat hyvin erilaisia saariteorian sovellusympäristöistä, saariteoriaa ei voida suoraan soveltaa elinympäristöjen fragmentoitumisen tarkasteluun.

Yksi merkittävä seuraus fragmentoitumisesta on niin sanotun reunavaikutuksen lisääntyminen (Palmer 2009). Koska pienemmillä ja hajanaisilla elinalueilla on suhteellisesti enemmän reunaa, syntyy olosuhteita, jotka suosivat tiettyjä lajeja ja lisäävät uhkia toisille. Esimerkiksi saalistavat linnut hyötyvät tällaisista rajavyöhykkeistä, mikä voi lisätä saalistusta ja sitä kautta vaikuttaa negatiivisesti saalislajien selviytymiseen. Yleisesti ottaen fragmentoituminen johtaa eliölajien ja yksilömäärien vähenemiseen. Borealisilla alueilla tämä on havaittu esimerkiksi teerin (*Lyrurus tetrrix*) ja metson (*Tetrao urogallus*) lisääntymismenestyksen heikkenemisenä. Äärimmillään prosessi voi johtaa tiettyjen lajien paikalliseen tai jopa maailmanlaajuiseen sukupuuttoon.

Fragmentoituneet elinympäristöt voivat olla arvaamattomia ja poiketa huomattavasti toisistaan niin kokonsa kuin sijaintinsakin puolesta, mikä tekee ekosysteemien hallinnasta haastavaa (Reed 2004). Fragmentoitumisen negatiivisia vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää mm. muodostamalla ekologisia käytäviä, jotka yhdistävät erillisiä elinympäristöjä ja mahdollistavat lajien liikkumisen niiden välillä. Tämänäyttöiset toimet voivat tukea sekä geneettistä monimuotoisuutta että lajien pitkäaikaista säilymistä muuttuvassa maisemassa.

2.2 Suoekosysteemit

Suot ovat kosteikkoja, joille tunnusomaista on turpeen muodostuminen ja kerrostuminen (Laitinen ym. 2020). Ne edustavat monimuotoisia ekosysteemejä, joilla on tärkeä rooli niin hiilensidonnassa, kuin biodiversiteetin ylläpidossa. Suomessa suoluonto on kokenut huomattavia muutoksia, ja tästä syystä monet suotyypit ovat nykyään uhanalaisia (Kokko ym. 2020).

Noin kolmasosa Suomen pinta-alasta on suo ja turvemaata (Maa- ja metsätalousministeriö 2021) Nykyisen uhanalaisuusluokituksen mukaan yli puolet eli 54 % Suomen suotyypeistä kuuluu uhanalaisiin luokkiin, ja lisäksi 20 % on arvioitu silmälläpidettäviksi (Kokko ym. 2020). Etelä-Suomessa 83 % suotyypeistä on uhanalaisia ja niiden tilan arvioidaan heikkenevät lähitulevaisuudessa. Erityisen uhanalaisiksi on luokiteltu muun muassa eteläiset sarasuot ja keskiboreaaliset aapasuot. Heikkeneminen johtuu pitkälti ympäröivien alueiden ojituksesta ja muista maankäytön muutoksista. Toiminta suon ympäristössä voi kuivattaa myös sellaisia soita ja soiden osia, joita ei ole suoraan käsitelty. Lisäksi puustoisilla soilla hakkuut ja maaperän muokkaus vaikuttavat suoekosysteemin tilaan merkittävästi.

Vesitalous on keskeinen tekijä suoekosysteemien kehityksen, ominaisuuksien ja yleisen tilan kannalta (Laitinen ym. 2020). Soiden kasvillisuus, sekä muu eliöstö, ovat riippuvaisia koko suon vesitalouden tasapainosta, ja tämä tasapaino puolestaan määräytyy laajalti myös suon ulkopuolisten valuma-alueiden maankäytön perusteella. Valuma-alueilla tapahtuvat toimet vaikuttavat siis suoraan suon ekologiseen tilaan. Tällaisia toimia ovat esimerkiksi metsän ojitukset, turpeenotto, peltojen raivaus, metsän uudistus- ja hoitotyöt, rakentaminen, ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset sekä soiden umpeenkasvu (Kokko ym. 2020).

Hakkuutoimet vaikuttavat suoluontoon huomattavasti (Kokko ym. 2020). Avohakkuut muuttavat aluskasvillisuutta radikaalisti, koska valon määrän äkillinen kasvu hävittää suuren osan aiemmin puuston varjossa eläneistä kasvilajeista. Samalla pohjaveden pinta voi nousta, mikä vaikuttaa myös kasvillisuuteen. Metsän peitteisiksi jättävät hakkuumenetelmät, kuten harvennushakkuut, poimintahakkuut ja ylispuuston poisto, säilyttävät osan varjostuksesta ja mahdollistavat suuremman osan aluskasvillisuudesta säilymisen, jolloin vaikutukset ekosysteemiin ovat huomattavasti lievempiä (Metsähallitus 2024).

2.3 Talousmetsänhoito

Valtaosa Suomen metsistä on yksityisomistuksessa olevia talousmetsiä, joiden ensisijaisena tavoitteena on puuntuotanto (Kuusakoski 2022). Puuntuotantoa tehostetaan erilaisin metsänhoidollisin menetelmin, jotka ovat osa suunnitelmallista metsätaloutta. Metsänhoidolla tarkoitetaan ihmisen suorittamia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on vaikuttaa metsän rakenteeseen ja kasvuun. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi puiden istutus, lannoittaminen, maanmuokkaus metsänkasvatusta varten sekä erilaiset metsänhakkuut.

Yksi metsänhoitomuoto on jatkuvapeitteinen metsänhoito, jossa metsästä poistetaan ainoastaan tukkikokoiset puut (Pohjanmies ym. 2017). Tämän menetelmän tavoitteena on kasvattaa metsä, jossa on eri-ikäisiä puita. Näin pyritään säilyttämään metsän luonnonmukaisempi rakenne ja tukemaan luonnollisen biodiversiteetin säilymistä. Lisäksi sekametsien suosiminen – eli metsien, joissa esiintyy useita eri puulajeja – voi merkittävästi lisätä metsän kestävyyttä ja häiriöiden sietokykyä sekä tukea biologista monimuotoisuutta (Asplund ym. 2022).

Toisaalta jatkuvapeitteinen metsänhoito voi aiheuttaa taloudellisia tappioita (Kuusakoski 2022). Esimerkiksi jaksollisesti kasvatetun metsän muuttaminen jatkuvapeitteiseksi voi vaatia merkittävästi resursseja. Kuitenkin jatkuvapeitteinen metsänhoito on yleensä vähemmän intensiivistä, mikä tarkoittaa, että metsän ylläpitoon, kuten istutuksiin ja lannoitukseen, kuluu vähemmän työvoimaa ja materiaaleja.

Toinen keskeinen ja Suomessa yleinen metsänhoidon menetelmä on jaksollinen kasvatus. Tässä menetelmässä metsä uudistetaan avohakkuulla eli uudistushakkuulla, minkä jälkeen alueelle istutetaan uusi puusto (Metsähallitus 2024). Puuston uusiutumisessa taimikosta metsäksi kestää noin 30 vuotta. Avohakkuulla tarkoitetaan kaikkien puiden poistamista tietyn alueen sisältä, jolloin muodostuu hakkuuaukea. Hakkuuaukealle on tietyn ajan kuluessa istutettava uusia taimia (Asplund ym. 2022).

Avohakkuu on taloudellisesti tehokas metsänuudistusmenetelmä, koska se mahdollistaa suurten puumäärien korjuun ja tukee näin metsäteollisuuden tarpeita (Kuusakoski 2017). Lisäksi avohakkuut ovat tehokkaita logistiikan kannalta, sillä metsäkoneet pystyvät työskentelemään esteettä verrattuna yksittäisten puiden poistamiseen. Avohakkuilla on kuitenkin merkittäviä vaikutuksia maisemaan ja ympäristöön. Avohakkuualat näkyvät

selkeästi niin maastossa kuin ilmakuvissa, minkä vuoksi paikkatietoanalyysijä voidaan käyttää niiden tarkasteluun hyödyntäen avointa paikkatietoaineistoa sekä ortoilmakuvia.

Avohakkuut ovat olleet yleisin metsänhoitomenetelmä boreaalisissa metsissä viimeisten 50–80 vuoden aikana, mutta niiden pitkäaikaisia ekologisia vaikutuksia on tutkittu melko vähän (Kuusakoski 2017). Metsätalous vaikuttaa metsien ekosysteemeihin monin eri tavoin, ja vaikutukset voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä.

Yksi merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista on biodiversiteetin heikkeneminen.

Avohakkuut vähentävät erityisesti vanhojen metsien määrää ja lahopuun tarjontaa, mikä heikentää monien metsälajien elinympäristöjä (Pohjanmies ym. 2017). Boreaalisissa metsissä monimuotoisuuden väheneminen on lisääntynyt metsätalouden kasvun myötä. Suomessa metsätalous on kasvanut viimeisten vuosikymmenten aikana merkittävästi. Tämän seurauksena myös metsien käyttö on lisääntynyt, joka lisää hakkuiden määrää. Hakkuiden ympäristövaikutusten seuraaminen pyrkii tarjoamaan tietoa metsien kunnosta, ja ekologisen kestävyuden tukemisesta.

2.4 Metsänhoidon ympäristövaikutukset

Metsänhoidolla on merkittävä vaikutus hiilidioksidipäästöihin ja metsien rooliin hiilinieluina (Korkiakoski ym. 2023). Hiilidioksidipäästöjen lähteet metsänhoidossa ovat moninaiset. Hakkuut vapauttavat varastoitunutta hiiltä ilmakehään, erityisesti jos puuston uusiutuminen kestää pitkiä aikoja. Metsämaan muokkaus, kuten ojitus ja maanmuokkaus, voi myös vapauttaa maaperään sitoutunutta hiiltä. Metsänhoitokoneet ja puutavaran kuljetus aiheuttavat fossiilisia päästöjä, etenkin suurissa metsänhoitoprojekteissa (Lundmark ym. 2016). Metsäpalot ja hyönteistuhojen seurauksena lahoavat puut voivat lisäksi vapauttaa hiilidioksidia ilmakehään.

Metsänhoidon toimenpiteillä on kuitenkin myös vaikutuksia hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen. Kestävät hakkuut ja metsän uudistamisen keinot, kuten jatkuvapeitteinen metsänhoito, vähentävät hiilipäästöjä tehokkaammin, kuin jaksollinen kasvatus. Kestävät metsänkasvatusmenetelmät pyrkivät säilyttämään metsän luonnollisen rakenteen ja kasvun, sekä hiilensidonnan (Korkiakoski ym. 2023). Metsämaan suojelu ja maanmuokkauksen vähentäminen voivat myös vähentää maaperästä vapautuvia hiilipäästöjä (Lundmark ym.

2016). Sekametsät ja metsärakenteen monimuotoisuus tukevat metsien kestävyttä tuhoja vastaan ja estävät myös siten hiilipäästöjen lisääntymistä.

Erilaisilla metsänhoitomenetelmillä on moninaisia vaikutuksia myös maaperään, jotka voivat olla sekä hyödyllisiä että haitallisia käytettyjen menetelmien mukaan.

Metsänhoitotoimenpiteet, kuten puunkorjuu, lannoitusmenetelmät ja metsänuudistaminen aiheuttavat muutoksia maaperän rakenteessa, ravinnekierrossa ja mikrobiyhteisöissä (Mäkipää ym. 2022). Puiden hakkuu johtaa muutoksiin maaperän rakenteessa ja vedenpidätyskyvyssä. Puuston poistaminen voi heikentää maaperän rakennekerroksia erityisesti kuivilla alueilla, sekä muilla alueilla, jotka ovat alttiita eroosiolle. Raskaiden koneiden ja hakkuutoimien aiheuttama tiivistyminen vähentää maaperän huokosuutta ja ilmanvaihtoa, hidastaen juurten kasvua ja veden imeytymistä, mikä heikentää maaperän yleistä terveyttä. Voimakas metsänkäyttö voi altistaa maaperän eroosiolle, erityisesti rinteillä ja vedenjakajilla (Metsähallitus 2024). Tämä johtaa esimerkiksi vesistöjen kunnan heikentymiseen.

Metsänhoitotoimet voivat lisätä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin, erityisesti ojitusten ja maanmuokkauksen yhteydessä, mikä voi voimistaa vesistöjen rehevöitymistä (Metsähallitus 2024). Metsän muokkaus voi myös lisätä veden valuntaa ja muuttaa vesistöjen virtausmalleja, mikä heikentää vesiekosysteemien tilaa. Ravinteiden huuhtoutumisen lisääntyminen voi johtaa vesistöjen rehevöitymiseen ja sameutumisen lisääntymiseen. Hakkuuaukeat puolestaan lisäävät pintavaluntaa, mikä voi aiheuttaa tulvia ja eroosiota pienvesissä (Asplund ym. 2024).

Maiseman äkillinen muutos, kuten avohakkuu, vaikuttaa merkittävästi myös alueen mikroilmastoon, erityisesti lämpötilaan ja kosteuteen (Asplund ym. 2024). Hakkuuaukea on huomattavasti lämpimämpi kuin metsäinen alue, koska varjostava puusto poistuu ja aukea altistuu suoraan auringonpaisteelle. Tämän seurauksena lämpötila nousee, mikä puolestaan lisää maan kuivumista. Maan kuivuminen aiheuttaa maanpinnan halkeilua, mikä heikentää metsän pohjakasvillisuuden elinolosuhteita. Erityisesti nuoret taimet ovat haavoittuvaisia kuivuudelle ja helteelle. Lisäksi hakkuualueen avoimuus lisää tuulituhojen riskiä, sillä puuston poistuminen vähentää alueen suojaa tuuilta.

Metsänhoito voi edistää biodiversiteetin vähenemistä monin tavoin. Tiettyjen puulajien ylikäyttö heikentää edelleen metsien elinvoimaa ja vähentää biodiversiteettiä (Harrison ym. 2022). Esimerkiksi Lahopuu on elintärkeä elinympäristö tuhansille lajeille.

Metsänhoitotoimet kuitenkin vähentävät lahopuun määrää ja laatua, mikä voi vaarantaa näiden lajien elinmahdollisuuksia.

Vaikka metsät olisivat hoidettuja, elinympäristöjen pirstoutuminen voi vaikuttaa negatiivisesti moniin eliölajeihin, kuten hyvin erikoistuneisiin lajeihin, sekä lajeihin, joiden elinympäristöinä toimivat vanhat metsät (Daskalova ym. 2023). Hakkuuaukeat muuttavat metsän lajikoostumusta ja vähentävät biologista monimuotoisuutta, sillä metsät muuttuvat monokulttuureiksi, kun hakkuualueille istutetaan usein vain yhtä puulajia ja kaikki puut ovat samanikäisiä (Asplund ym. 2024). Istutettujen metsien, erityisesti yksikköviljelmien, laajentaminen saattaa tarjota jonkin verran elinympäristöä, mutta usein niiltä puuttuu kerrostuneisuus, joka tukee samaa biodiversiteetin tasoa kuin luonnonmetsät (Brockerhoff ym. 2012).

2.5 Lainsäädäntö

Suomen luonnonsuojelua ohjaava laki on luonnonsuojelulaki (9/2023). Luonnonsuojelulain (LSL) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden turvaaminen (1 §). Se pyrkii turvaamaan ekosysteemien, lajien ja geneettisen monimuotoisuuden säilyttämisen (3 §). Tämän lisäksi luonnonsuojelulain keskeisiä tavoitteita ovat mm. maiseman suojelu ja kulttuuriperinnön säilyttäminen, ilmastonmuutokseen sopeutumisen edistäminen, luonnon kestävän käytön tukeminen, tutkimuksen edistäminen sekä luonnonsuojelualueiden perustaminen ja käyttö (1 §).

Luonnonsuojelualueet ovat erityisesti suojeltuja alueita, joiden perustamisedellytykset ja käyttöä koskevat säännöt on määritelty luonnonsuojelulaissa (43 §). Luonnonsuojelualueiksi voidaan perustaa kansallispuisto, luonnonpuisto, valtion muu luonnonsuojelualue sekä yksityinen luonnonsuojelualue (43 §).

Kansallispuistot ovat laajoja, vähintään 1 000 hehtaarin alueita, joilla on merkittävä luonnonnähtävyyssarvo ja jotka ovat tärkeitä luonnonharrastukselle (44 §). Luonnonpuistot ovat tutkimusta ja luonnonmukaisen kehityksen turvaamista varten suojeltuja alueita, joissa liikkuminen on usein rajoitettua (45 §). Valtion muut luonnonsuojelualueet ovat asetuksella tai lailla suojeltuja alueita, jotka voivat olla pienempiä ja palvella erilaisia suojelutarkoituksia

(46 §). Yksityiset luonnonsuojelualueet ovat maanomistajien hakemuksesta tai suostumuksella perustettavat suojelualueet (47 §).

Luonnonsuojelualan perustaminen voi toteutua, jos alueella esiintyy uhanalaisia tai harvinaisia lajeja tai ekosysteemejä, alueella on erityistä maisemallista tai luonnonarvoa, alueella on merkitystä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutumiselle tai alueen suojelu tukee luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä (43 §).

Kansallispuistoissa ja luonnonpuistoissa on kielletty esimerkiksi rakentaminen, metsien hakkuut, eläinten pyydystäminen ja luonnon hävittäminen (49 §). Poikkeuksia voidaan myöntää esimerkiksi tieteellisiin tutkimuksiin, luonnonhoitoon ja alueen hallintaan liittyviin toimiin (50–51 §). Kansallispuistot ja luonnonpuistot voivat sisältää retkeilypolkuja, mutta luonnonpuistoissa liikkuminen voi olla tarkasti rajattua (49 §, 56 §). Luonnonsuojelualueille voidaan antaa hoito- ja käyttösuunnitelmat sekä järjestyssäännöt niiden hallinnoimiseksi (58 §).

Suomessa on yhteensä 19 luonnonpuistoa (Metsähallitus 2024). Luonnonpuistolla tarkoitetaan luonnonsuojelualuetta, jonka tarkoitus on toimia luonnontilaisena vertailualueena tutkimusta varten. Ne eroavat kansallispuistoista siten, että niiden ensisijainen tarkoitus ei ole virkistyskäyttö, vaan luonnon säilyttäminen mahdollisimman koskemattomana (45 §). Pääsy luonnonpuistoihin on rajoitettua, jonka vuoksi luonnonpuistoissa merkittyjen polkujen ulkopuolella saa liikkua ainoastaan Metsähallituksen myöntämällä kirjallisella luvalla (51 §, 56 §).

Metsälain (20.12.2013/1085) tarkoitus on tukea metsien ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävästä käytöstä ja hoitoa (1 §). Lain tavoitteena on varmistaa, että metsät tuottavat taloudellista hyötyä kestävästi ja biologinen monimuotoisuus säilytetään metsien käytössä.

Metsälakia sovelletaan metsien hoitoon ja käyttöön metsätalousmailla (2 §). Lakia ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, jotka on muodostettu luonnonsuojelulain nojalla (2 §, 1 mom. 1 kohta), valtion suojeluun hankkimilla alueilla, joita Metsähallitus hallinnoi (2 §, 1 mom. 1 kohta), tai Natura 2000 -alueilla, mikäli ne ovat erikseen suojeltuja luonnonsuojelulain perusteella.

Metsien hoito ja käyttö tulee toteuttaa siten, että biologisesti monimuotoiset elinympäristöt säilyvät (10 §, 1 mom.). Metsälaki määrittelee erityisen tärkeät elinympäristöt, joita ovat esimerkiksi: lähteiden, purojen ja pienten lampien ympäristöt (10 §, 2 mom. 1 kohta), luonnontilaiset suot, kuten lehtokorvet ja letot (10 §, 2 mom. 2 kohta), rehevät lehtolaikut ja kangasmetsäsaarekkeet (10 §, 2 mom. 3–4 kohta) ja rotkot, jyrkänteet ja karut kalliot (10 §, 2 mom. 5–7 kohta).

Erityisen tärkeillä elinympäristöillä on rajoituksia, ja siellä voidaan tehdä vain varovaisia hoitotoimenpiteitä, kuten poimintahakkuuta (10 a §). Näillä alueilla uudistushakkuut, ojitukset ja maanpinnan käsittely ovat kiellettyjä (10 a §, 3 mom.).

Metsien käyttöä säädellään siten, että metsä säilyy elinvoimaisena ja uudistuu luonnollisesti. Uudistushakkuut tulee toteuttaa niin, että uusi puusto pääsee kasvamaan (5 b §), ja luonnonhoitotoimenpiteitä voidaan tehdä monimuotoisuuden lisäämiseksi (10 a §). Suojametsissä erityiset varotoimet estävät metsärajan siirtymisen alaspäin (12 §).

Metsänomistajan on tehtävä metsänkäyttöilmoitus ennen hakkuiden aloittamista, jos hakkuut koskevat erityisen tärkeitä elinympäristöjä (14 §). Metsäkeskus valvoo ilmoitusten perusteella, että hakkuut tehdään lainmukaisesti. Jos hakkuiden takia metsänomistaja kärsii merkittävää taloudellista haittaa, voidaan hakea joko poikkeuslupaa, tai ympäristötukea, jos elinympäristön suojelu aiheuttaa tulonmenetyksiä tai vaikeuttaa metsänhoitoa.

Metsälaki sisältää myös erityiset säädökset suojametsistä ja suoja-alueista, joiden tarkoitus on suojata metsien luonnollista rakennetta. Suojametsäalueiksi voidaan säätää alueita, joilla metsän säilyttäminen on tärkeää metsärajan alenemisen estämiseksi (12 §). Hakkuut ja hoitotoimet tulee tehdä niin, ettei metsäraja laske. Suoja-alueet voivat olla tuulille alttiilla saarilla ja rannoilla tai jyrkänteillä, joissa metsän säilyminen on tärkeää eroosion torjumiseksi (13 §). Ministeriö voi säätää erityisiä rajoituksia metsien käyttöön suoja-alueilla.

3. Aineistot ja menetelmät

3.1 Tutkimusalue: Vaskijärven luonnonpuisto

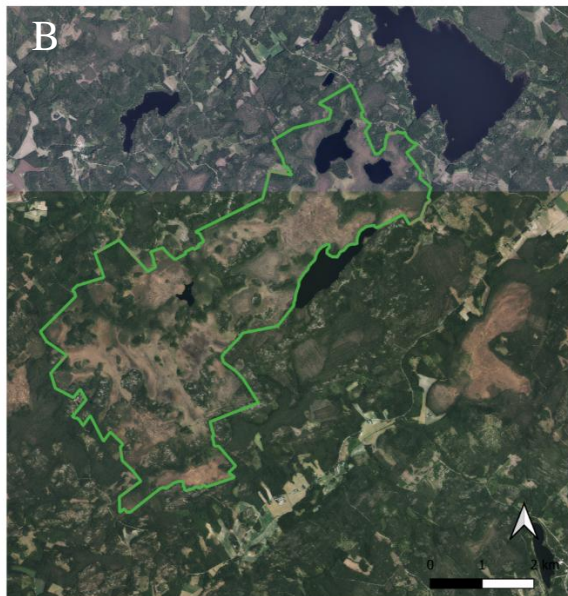
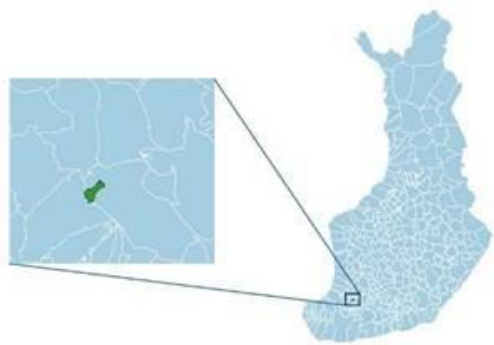
Vaskijärven luonnonpuisto sijaitsee Varsinais-Suomessa, Mynämäellä (kuva 1) (ELY-keskukset 2023). Luonnonpuistoon kuuluvan alueen pinta-ala on 2120 ha, ja koko suojelualan pinta-ala n. 2200 ha. Alue on pääosin keidassuota, ja siellä sijaitsee myös Suomen eteläisimmät aapasuot. Keidassuo on suotyyppi, jossa suon keskusta on korkeampi, kuin sen reunat (Laitinen ym. 2020). Keskustan kasvillisuus elää pelkän sadeveden varassa eli suo on ombrotrofinen. Aapasuon keskusta on sen sijaan topografisesti alempana, kuin suon reunat. Aapasuon kasvillisuus ja vesitalous riippuvat ympäröivien alueiden valumavesistä.

Vaskijärven luonnonpuistossa sijaitsee myös järviä ja jokia. Suojelualan vanhimmat metsät ovat alle 150-vuotiaita (ELY-keskukset 2023). Valtaosa suojelalueesta on luonnonpuistoa ja puiston ulkopuoliset alueet kuuluvat soidensuojeluohjelmaan. Alueella elää saukkoja (*Lutra lutra*), sekä liito-oravia (*Pteromys volans*). Luonnonpuisto on alueelle perustettu vuonna 1956. Vaskijärven luonnonpuisto sopii tarkastelulle, sillä luonnonpuistossa ihmisen vaikutus on pieni. Tällöin voidaan tehokkaasti tarkastella elinympäristöjen muutoksia ja suojelualan kehitystä ekologisen kestävyuden näkökulmasta. Luonnonpuiston alueella on kuitenkin retkeilyreitti, jolla saa kulkea ilman erityislupaa, kun maa on lumeton.

Tämän tutkimuksen tutkimusalue on Vaskijärven luonnonpuiston lisäksi sitä ympäröivät alueet, jotka rajautuvat karttalehtiin TM35 mukaan. Tutkimusalueeseen kuuluvat karttalehdet L3424A, L3424B, L3424C, L3424D, L3423B ja L3423D. Yhden karttalehden koko on 6x6 km², ja pinta-ala 36 km². Koko tutkimusalueen pinta-ala on siis 216 km².

Vaskijärven luonnonpuiston ulkopuolinen ympäristö on pääosin talousmetsää, sekä suomaata. Alueella lähellä sijaitsee myös muutamia peltoalueita. Ympärikuotista asutusta on alueella niukasti. Luonnonpuisto sijaitsee noin 10 km päästä suuremmasta Kurjenrahkan kansallispuistosta.

A



Kuva 1. Vaskijärven sijainti. Kuvaan B on merkitty vihreällä värillä luonnonpuiston rajat.
Alex Partala (Lähde: MML)

3.2 Paikkatietoaineistot

Tutkimuksessani käytin avointa paikkatietoa tutkimusalueen tarkastelussa. Käytin maanmittauslaitoksen tuottamia vektoriaineistoja Suomen hallintorajoista, sekä suojelualueista (Taulukko 1). Tämän lisäksi käytin Maanmittauslaitoksen tuottamia ortoilmakuvia tutkimusalueestavuosilta 2010, 2015, 2017, 2022 ja 2024. Valitsin ilmakuvat sen perusteella, miltä vuosilta ilmakuvia oli saatavilla koko tutkimusalueesta tai vain osasta aluetta. Valitsin kuvat myös niiden selkeyden perusteella.

Tämän lisäksi käytin metsäkeskuksen tuottamaa avointa paikkatietoa metsänkäyttöilmoituksista. Metsänkäyttöilmoituksista on saatavilla avointa paikkatietoa vuosilta 1997–2025. Paikkatietoaineisto on vektorimuotoista, ja ladattavissa metsäkeskuksen verkkosivujen kautta.

Taulukko 1. Tutkimuksessa käytetyt aineistot

Aineisto	aineiston tuottaja	tiedoston tyyppi	tiedostomuoto	lähde
ortoilmakuvat	MML	Rasteri	.jp2	Karttapaikka https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/?lang=fi
Suomen hallintorajat	MML	vektori	Shapefile .shp	Karttapaikka https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/?lang=fi
Suomen suojelualueet	Syke	vektori	Shapefile .shp	Syken Avoin tieto -palvelu https://ckan.ymparisto.fi/dataset/luonnonsuojelu-ja-eramaa-alueet
Metsänkäyttö- ilmoitukset	metsäkeskus	vektori	Shapefile .shp	Metsäkeskus https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat

3.3 Paikkatietomenetelmät

Tarkastelin tutkimusaluetta paikkatietomenetelmien avulla. Etsin hakkuaukeita visuaalisen analyysin avulla maanmittauslaitoksen tuottamista ortoilmakuvista. Suoritin visuaalisen analyysin suojelualueetta ympäröivistä alueista käyttäen ilmakuvia vuodelta 2024.

Tutkimusalueelta etsin hakkuaukeita. Tunnistin hakkuaukeat puuttomina alueina, joissa näkyy ihmisen jälki, eli esimerkiksi metsäkoneen jälkiä, suoria ja terävälinjaisia reunoja tai aukealle vieviä metsäautoteitä. Digitoin hakkuaukeat, sekä ne hakkuaukean osat, jotka koskettivat suoraan luonnonsuojelualueen rajaa, omiksi vektoritasoiksi.

Tarkastelin myös ortoilmakuvia vuodelta 2017, ja etsin myös niistä hakkuaukeita, jotka sijaitsevat lähellä luonnonsuojelualueen rajaa. Digitoin hakkuaukeat samalla tavoin, kuin vuoden 2024 ilmakuvien hakkuaukeat. Laskin attribuuttitaulun laskintoiminnon avulla molemmista ilmakuvista hakkuaukeiden pinta-alat, sekä pituuden niille suojelualueen rajan osille, jotka koskettavat hakkuaukeaa.

Tämän jälkeen valitsin suojelualueen rajan lähellä sijaitsevan hakkuaukean, ja tarkastelin visuaalisesti tämän aukean kehitystä aikasarjassa. Aikasarjaan sisältyi ilmakuvia vuosilta 2010, 2015, 2017, 2022 ja 2024.

Ilmakuvien lisäksi tarkastelin myös metsänkätöilmoituksia vuosilta 2015–2024. Metsänkätöilmoitus suoritetaan aina, kun metsäpalstalla tehdään toimenpiteitä, kuten hakkuita tai istutuksia (Metsähallitus 2024). Metsänkätöilmoitukset käsittelee metsäkeskus. Metsänkätöilmoituksista on saatavilla avointa paikkatietoa metsäkeskuksen kautta. Käsitelin metsänkätöilmoituksista saatavilla olevaa paikkatietoaineistoa Qgis ohjelman avulla karttaesitykseksi. Siirsin aineiston attribuuttitaulukon taulukkolaskentaohjelmistoon, jonka avulla pystyin analysoimaan tietoa myös tilastollisesti. Tarkastelin taulukkolaskentaohjelman avulla metsänkätöilmoitusten määrää, sekä ilmoitettujen hakkuiden menetelmiä.

Muodostin suojelualueen ympärille vektorigeometria -työkalun avulla erikokoisia puskurivyöhykkeitä. Puskurivyöhykkeen tavoite on suojella alueita talousmetsän reunavaikutuksilta. Puskurivyöhykkeitä käytetään Suomessa erityisesti vesiensuojelussa. Luonnonpuiston, sekä puskurivyöhykkeiden pinta-alat laskettiin vektorigeometrian avulla. Alueille laskettiin myös arvio metsäalan hinnasta verohallituksen maakuntakohtaisten hehtaariarvojen ja metsämaan pinta-alan perusteella. Tarkkaa hinta-arviota alueelle ei voida laskea, sillä metsämaan lopullinen arvo riippuu puustosta ja maan arvosta, eikä sen laskemiseen tarvittava aineisto ole avoimesti saatavilla. Verohallinnon arviota voidaan siis käyttää vain suuntaa antavasti.

4. Tulokset

4.1 Ilmakuvien visuaalinen analyysi

Maastokartan avulla voidaan huomata, että suoalueet jatkuvat aivan luonnonpuiston rajalle (Kuva 2). Alueella on myös soita, jotka ovat suojelualueen ulkopuolella yksityisillä talousmetsillä. Kartasta voidaan myös havaita, että suoalueen ympärillä olevissa metsissä on merkkejä suon ojituksesta. Suon ja yksityisomistuksessa olevan talousmetsän väliin ei siis olla jätetty suojavyöhykettä.

Ilmakuvien visuaalisen analyysin pohjalta huomataan, että avohakkuita on suoritettu usealla metsäpalstalla luonnonpuiston rajan lähellä (Kuva 3). Vuonna 2024 tuotetuista ilmakuvista voidaan havaita 23 hakkuaukeaa.

Paikoittain hakkuaukeat ylettyvät aivan suojelualueen rajalle. Suojelualueen rajasta yhteensä 2121 m on suoraan hakkuaukean vieressä (Taulukko 2). Aukeat ovat kooltaan noin 0,3–16 hehtaarin kokoisia. yhteensä avohakkuiden pinta-ala oli 59,4 ha.

Vuonna 2017 tuotetuista ilmakuvista tunnistettiin yhteensä 27 hakkuaukeaa (Kuva 4). Jotkut aukeat sijaitsivat samoilla paikoilla, kuin vuoden 2024 ilmakuvissa, eli nämä avohakkuut on suoritettu ennen vuotta 2017. Osa hakkuaukeista sijaitsi myös eri paikoilla, eli niille on vuoteen 2024 mennessä istutettu uusia puita. Suojelualueen rajasta yhteensä 1986 m on suoraan hakkuaukean vieressä. Aukeat olivat kooltaan noin 0,3–17 hehtaarin kokoisia. Yhteensä avohakkuiden pinta-ala oli 81,6 ha.

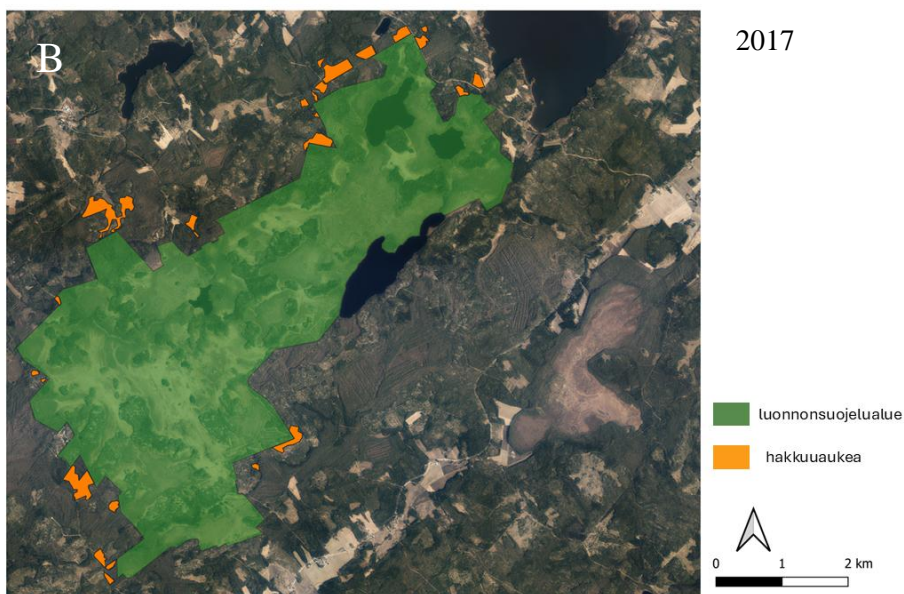
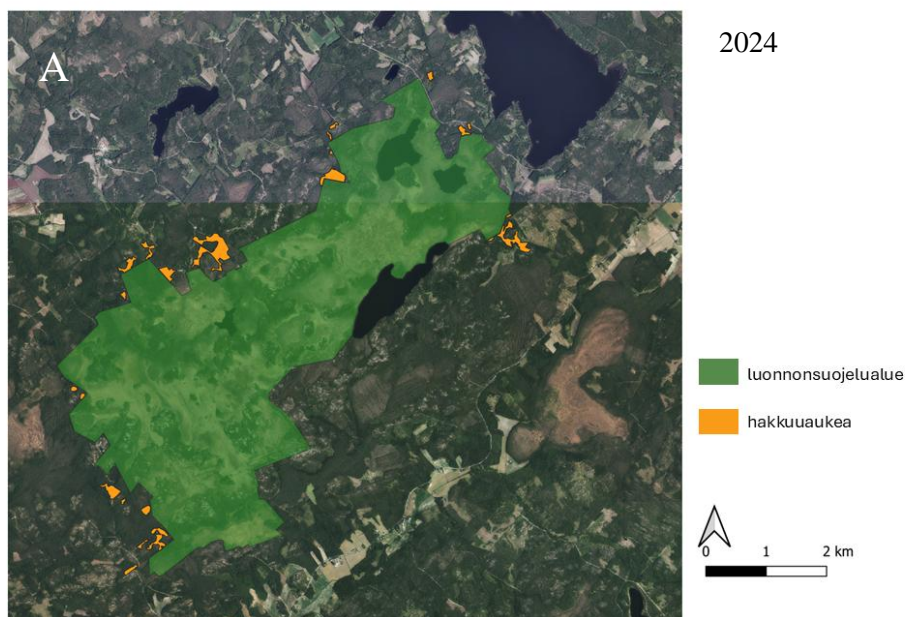
Aikasarjan perusteella voidaan tarkastella, miten metsäluonto on muuttunut 14 vuoden aikavälillä (Kuva 5). Kuvista huomataan, että alueella on suoritettu hakkuita, ja istutuksia useita kertoja. Vuoden 2010 ilmakuvasta voidaan havaita muutamia pienehköjä hakkuaukeita. Vuoteen 2015 mennessä alueille on suoritettu istutuksia, ja metsä näyttää visuaalisesti uusiutuneen. Vuonna 2017 voidaan huomata uusia, suhteellisen pieniä hakkuaukeita. Aukeat kuitenkin kasvavat merkittävästi vuosina 2022 ja 2024.



Kuva 2. Maastokartta Vaskijärven luonnonpuiston alueesta (Lähde: MML)

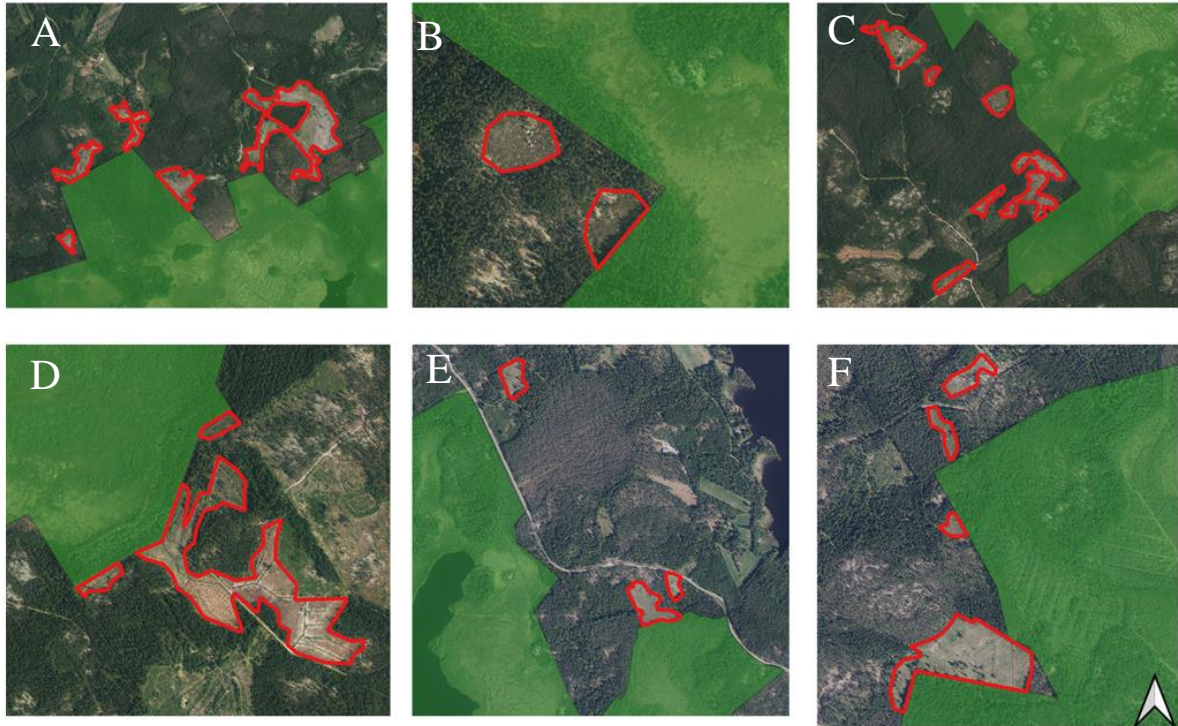
Taulukko 2. Vuosien 2024 ja 2017 hakkuuaukeiden yhteenlasketut pinta-alat, sekä suojelualan rajan hakkuuaukeita sivuavien osien yhteenlasketut pituudet

vuosi	pinta-ala	pituus
2024	593506 m	2121 m
2017	815565 m	1986 m

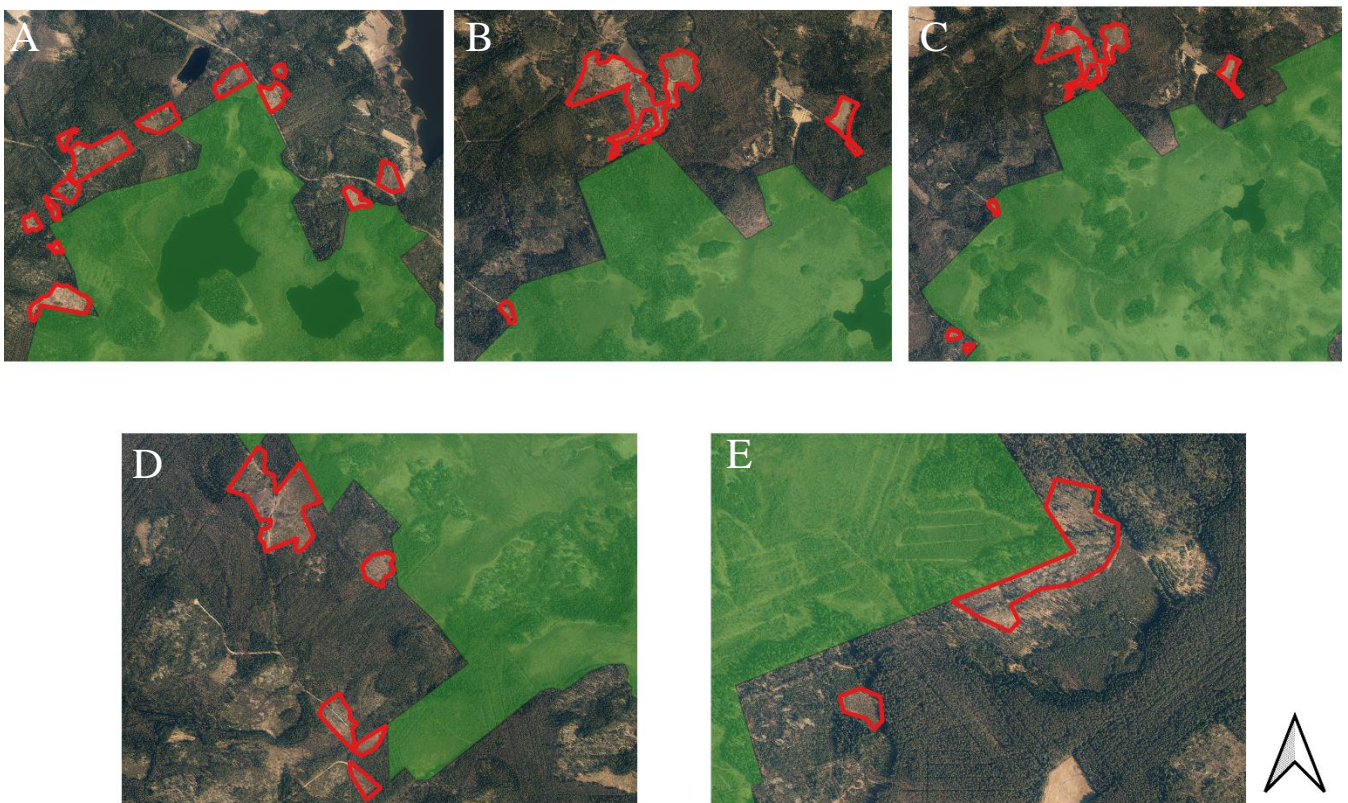


Kuva 3. Hakkuuaukeat luonnonsuojelualan ympärillä vuosina 2024 ja 2017. Alex Partala (Lähde: MML)

2024



2017



Kuva 4: Visuaalisen analyysin avulla tunnistetut hakkuauekat. hakkuauekea on merkitty kuviin punaisella reunalla, ja suojelualue vihreällä värillä. Alex Partala (Lähde: MML)



2010



2015



2017



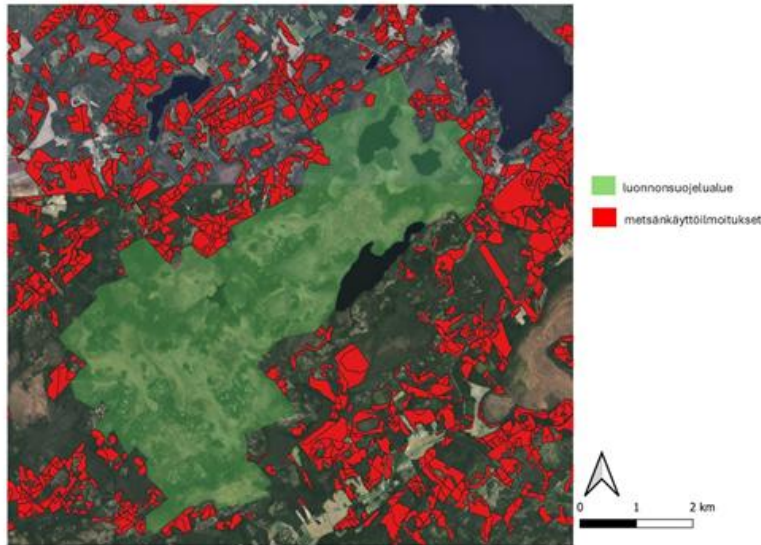
2022



2024

Kuva 5. Aikasarja erään hakkuaukean kehityksestä. Luonnonsuojelualue on merkitty vihreällä värillä. Alex Partala (Lähde: MML)

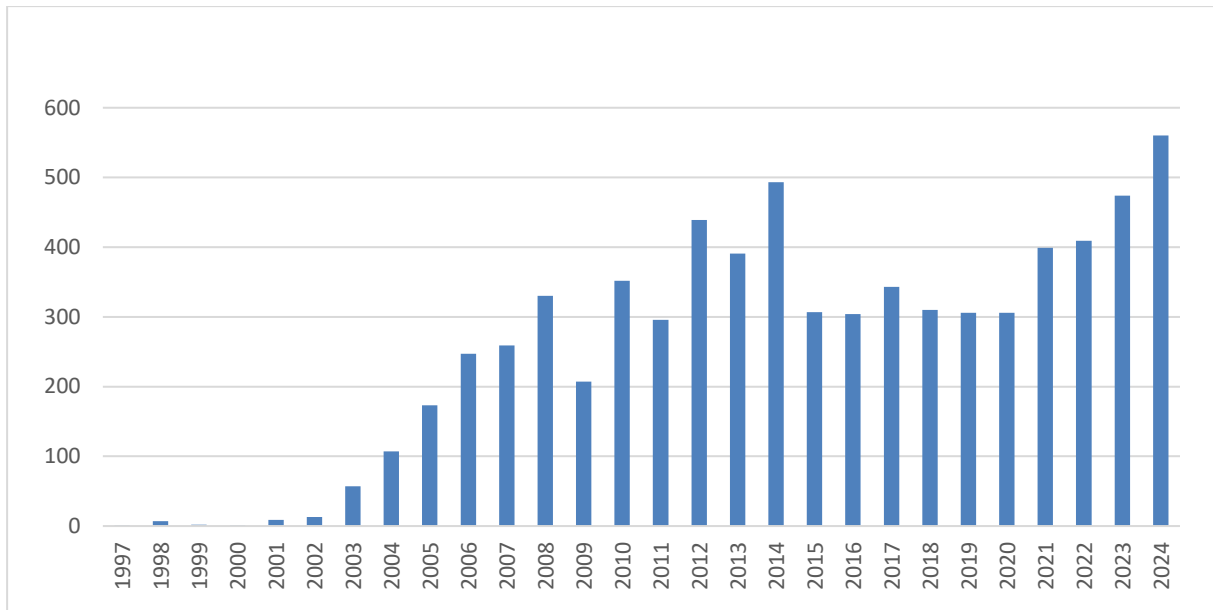
4.2 Metsänkävttöilmoitukset



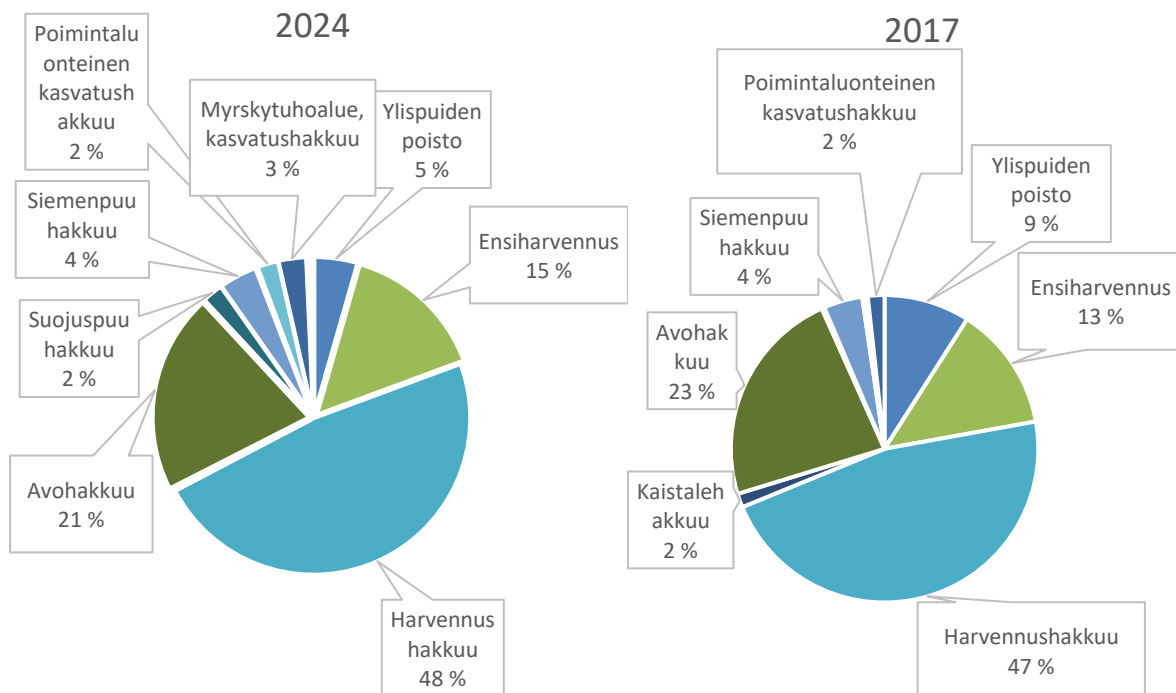
Kuva 6. Metsänkävttöilmoitukset vuosilta 2015–2024. Alex Partala
(Lähteet: MML, Metsäkeskus)

Metsänkävttöilmoituksia tutkimusalueella on tehty merkittävästi vuosina 2015–2025 (Kuva 6). Tämän perusteella voidaan todeta, että luonnonpuiston lähialueilla on suoritettu useita metsänhoidollisia toimenpiteitä. Näitä toimenpiteitä ei voida havaita ilmakuvien avulla.

Metsänkävttöilmoitusten määrä on lisääntynyt vuodesta 2000- lähtien, ja ilmoitusten määrän kasvu on ollut erityisen voimakasta 2010-luvun jälkeen (Kuva 7). Valtaosa vuonna 2024 tehdyistä metsänhakuista tutkimusalueella ovat olleet harvennushakkuita sekä avohakkuita (Kuva 8). Harvennushakkuita vuonna 2024 alueella suoritetuista hakkuista on 48 % ja avohakkuita 21 %. Vuonna 2017 harvennus- ja avohakkuiden osuudet kaikista alueella suoritetuista hakkuista ovat olleet lähes samansuuruiset, huolimatta siitä, että ilmoitusten määrä on ollut merkittävästi pienempi. Eroja ilmoitusten välillä voi kuitenkin huomata. Diagrammeja vertaamalla voidaan huomata, että myrskytuhojen määrät ovat kasvaneet, kun taas ylipuiden poisto ja kaistalehakuut ovat vähentyneet.



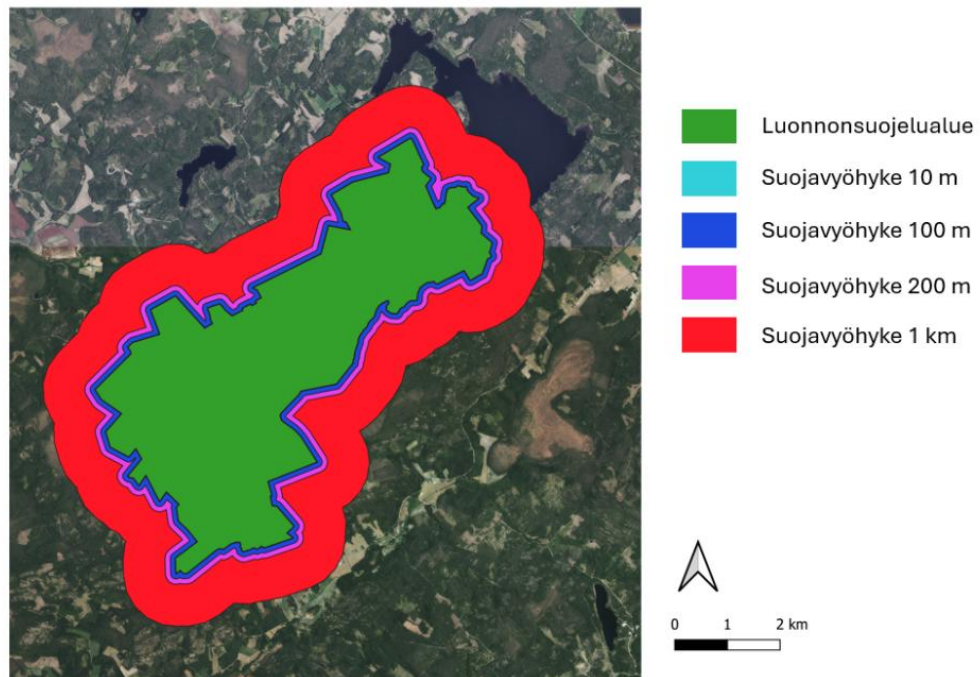
Kuva 7. Metsänkätöilmoitusten lukumäärä tutkimusalueella vuosina 1997–2024. Alex Partala (Lähde: metsäkeskus)



Kuva 8. Vuosina 2024 ja 2017 tehtyjen metsänkätöilmoitusten hakutavat. Alex Partala (Lähde: Metsäkeskus)

4.3 Puskurivyöhykkeet

Pienin luonnonsuojelualan ympärille muodostettu puskurivyöhyke on leveydeltään 10 m (kuva 12). Vesiensuojelun vuoksi hakkuuaukean ja vesistön väliin tulisi jättää vähintään 10 m levyinen suojavyöhyke, jonka tarkoitus on vähentää valunnan lisääntymistä vesistöön (Metsähallitus 2024). Vaskijärven luonnonsuojelualan ympärille muodostetun 10 m levyisen vyöhykkeen pinta-ala olisi 33,99 ha, joka lisäisi 2 % suojelualan pinta-alaa (Taulukko 2). Tämän kokoisen metsäalan hinta-arvio on verohallinnon käyttämän laskutavan mukaan noin 193 752 €. 100 ja 200 m levyisten puskurivyöhykkeiden pinta-alat olisivat 334,38 ha ja 651,67 ha. 100 m levyinen vyöhyke lisäisi luonnonpuiston pinta-ala 15 % ja 200 m leveä vyöhyke 29 %. Suurin tarkasteltu vyöhykkeen leveys on 1 km. 1 km levyisen puskurivyöhykkeen pinta-ala olisi 3075 ha, joka lisäisi suojelualan pinta-alaa 137 %. Tämän kokoisen alueen hinnaksi voidaan arvioida noin 17 531 282 €. Näin suurella alueella hinta-arvio on kuitenkin hyvin epätarkka, sillä alueeseen kuuluu metsätilan lisäksi esimerkiksi kiinteistöjä ja peltoalaa.



Kuva 9. Puskurivyöhykkeet luonnonsuojelualan ympärillä. Alex Partala (Lähde: MML)

Taulukko 2. Suojavyöhykkeiden pinta-alat, niiden suhde suojelualueen pinta-alaan ja hinta-arviot

	Suojelualue	puskurivyöhyke 10 m	puskurivyöhyke 100 m	puskurivyöhyke 200 m	puskurivyöhyk e 1 km
pinta-ala ha	2238,66	33,99	334,38	651,67	3075,66
suhde		2 %	15 %	29 %	137 %
arvo €		193752,12	1905990,51	3714534,39	17531282,52

5 Keskustelu

5.1 Metsänhoito luonnonsuojelun alueen ympärillä

Ilmakuvien analyysin sekä metsänkätöilmoitusten perusteella voidaan todeta, että luonnonsuojelun alueen ympärillä on suoritettu merkittävä määrä metsänhoidollisia toimenpiteitä. Ilmakuvista tunnistettiin useita hakkuuaukeita, sekä tarkastelemalla aikasarjoja, havaittiin myös puuston istutuksia. Hakkuuaukeita voidaan havaita useita aivan luonnonpuiston rajan vieressä.

Metsänkätöilmoitusten perusteella voidaan havaita, että metsänkätö alueella on lisääntynyt merkittävästi viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana.

Metsänkätöilmoitusten avulla voidaan tarkastella myös metsänhoitotoimenpiteitä, jotka eivät näy ilmakuvissa, kuten harvennushakkuita. Koska metsänkätöilmoitusten perusteella yleisin metsänhoidollinen toimenpide alueella on harvennushakkuu, voidaan todeta, että alueella on enemmän metsänhoidollista toimintaa, kuin mitä pelkkien ilmakuvien avulla voidaan todeta. Myös metsänkätöilmoitusten perusteella alueella on merkittävä määrä avohakkuita vuosittain.

Kasvava metsänkätö voi johtaa ympäristöriskien lisääntymiseen, erityisesti suoalueiden ja luonnonsuojelun alueiden läheisyydessä, koska metsänhoito voi häiritä alueen luonnollista tilaa ja lisätä eroosiota, ravinteiden huuhtoutumista ja elinympäristöjen heikkenemistä.

Hakkuuaukean ympärillä ei ole riittävää suojavyöhykettä, joka estäisi haitallisten ympäristövaikutusten leviämisen suojelun alueelle. Maastokartan avulla voidaan myös havaita, että suoalue päättyy luonnonsuojelun alueen rajalle, joka tarkoittaa sitä, ettei suojavyöhykettä ole jätetty luonnonsuojelun alueen rajojen sisäpuolelle. Voidaan todeta, että talousmetsissä suoritettavat hoitotoimenpiteet, kuten hakkuut ja istutukset, voivat vaikuttaa negatiivisesti suojelun alueella sijaitsevaan suo-ympäristöön.

Metsänhoitotoimet voivat lisätä ravinteiden huuhtoutumista, muuttaa vedenkiertoa ja heikentää alueen kosteustasapainoa, mikä puolestaan vaikuttaa suo-ympäristön elinoloihin ja monimuotoisuuteen. Lisäksi hakkuuaukeiden läheisyys voi altistaa suojelun alueen tuulituhoriskeille ja eroosiolle, jotka voivat heikentää alueen luonnollista tasapainoa. Luonnonsuojelun alueen suo-ekosysteemi on arvokas ja harvinainen ympäristö, mutta sen ympärillä tapahtuva talousmetsään liittyvä toiminta voi vaikuttaa negatiivisesti sen biodiversiteettiin. Maastokartasta havaittiin myös, että suota ympäröivissä metsissä on

merkkejä ojituksen. On siis todennäköistä, että suoalue on joskus ollut suurempi kuin se tällä hetkellä on, ja suota on kuivattu metsän kasvatusta varten.

5.2 Lainsäädäntö suojelualueen ympärillä

Luonnonsuojelulaki määrittelee luonnonsuojelualueet ja pyrkii suojelemaan erityisen arvokkaita elinympäristöjä (LSL 9/2023). Laki keskittyy suojelun varmistamiseen alueilla, jotka ovat ekologisesti tärkeitä, mutta se ei kuitenkaan säätele talousmetsänhoitoa suojelualueiden rajojen ulkopuolella. Metsälaki puolestaan pyrkii turvaamaan metsäluonnon ekologisen kestävyuden ja ohjaa metsänhoidon käytäntöjä (Metsälaki 20.12.2013/1085).

Tästä huolimatta suojelualueiden lähellä sijaitsevien talousmetsäalueiden metsänhoitoa ei erikseen säädelä lailla, vaikka metsänhoidolla voi olla merkittäviä reunavaikutuksia suojeltuihin ekosysteemeihin. Luonnonsuojelualueen ympärillä metsää hoidetaan siis samalla tavoin, kuin muillakin talousmetsäalueilla. Tämä voi olla suoraan ristiriidassa luonnonsuojelulain tavoitteiden kanssa, koska talousmetsänhoito voi vaikuttaa suojelualueen ekologiseen tilaan, vaikka se sijaitsee sen rajojen ulkopuolella.

Kansallinen metsästrategia 2035, joka on maa- ja metsätalousministeriön luoma ohjelma, ohjaa suomalaista metsätaloutta. Sen keskeisinä tavoitteina ovat metsien taloudellisen kehityksen edistäminen ja kestävän käytön varmistaminen. Tämä strategia ei kuitenkaan erikseen säätele metsänhoitoa luonnonsuojelualueilla tai niiden lähistössä, vaan painottaa METSO- ja Helmi-ohjelmien käyttöä. Nämä ohjelmat perustuvat metsänomistajien vapaaehtoisuuteen, eikä niitä voida pitää yhtä vahvoina suojelumenetelminä kuin lailla suojeltavat alueet.

Suomen lain ja metsästrategian mukaan metsien monimuotoisuus ja kestävä käyttö ovat tärkeitä arvoja, joita tulee suojella. Kuitenkin voidaan todeta, että suojelualueilla tapahtuva merkittävien ekosysteemien suojelu ei ole tehokasta. Tällä hetkellä talousmetsien reunavaikutukset voivat heikentää suojeltujen ekosysteemien tilaa merkittävästi, mikä viittaa siihen, että suojelualueiden läheisyydessä tapahtuvaa metsänhoitoa olisi tarpeen säädelä tarkemmin, jotta suojelualueiden arvokkaat ekosysteemit säilyvät.

5.3 Luonnonsuojelun tehostaminen

On siis syytä tarkastella tehokkaampia luonnonsuojelun menetelmiä suojeltujen alueiden luonnonarvon säilyttämiseksi. Luonnonsuojelualueiden biodiversiteettiä voidaan suojella tehokkaammin esimerkiksi suojavyöhykkeiden avulla.

Puskurivyöhykkeet luonnonsuojelualueiden ympärillä voivat vähentää ihmistoiminnan aiheuttamaa painetta, sekä tukea alueen ekologista kestävyyttä (Götmarkin ym. 2000). Sen myötä pyritään pehmentämään ihmisen vaikutuksesta syntynyttä terävärajaista reunavyöhykettä. Kun fyysinen raja, tai ekotoni, talousmetsän ja suojellun elinympäristön välillä muuttuu sellaiseksi, että haavoittuvan elinympäristön, ja talousmetsän väliin jää puustoa, talousmetsän aiheuttamat reunavaikutukset pienenevät. Näin suojelualueeseen kohdistuvia riskejä voidaan vähentää merkittävästi.

Frank Götmarkin, Helena Söderlundhin ja Maria Thorellin tutkimuksessa *“Buffer zones for forest reserves: opinions of landowners and conservation value of their forest around nature reserves in southern Sweden”* (Biodiversity and Conservation 9, 2000) tarkasteltiin maanomistajien näkemyksiä suojavyöhykkeistä. Tutkimuksen mukaan metsänomistajat suhtautuivat luonnonsuojelun tehostamiseen neutraalisti tai positiivisesti. Sen sijaan pakollinen suojeleminen ilman taloudellista kompensatiota ja valtion lunastukset herättivät kielteisiä reaktioita. Maanomistajat kannattivat kuitenkin suojavyöhykkeitä, mikäli niiden suojeleminen tarjottaisiin rahallista korvausta. Tutkimus ehdotti, että luonnonsuojelualueiden ympärille muodostettavat suojavyöhykkeet tai vaihtoehtoisesti valtion omistaman suojelualueen laajennukset tulisi muodostaa yhteistyössä maanomistajien kanssa.

Kyseisessä tutkimuksessa ehdotettiin 5–225 hehtaarin kokoisten suojelualueiden ympärille muodostettavaksi 200 metrin levyinen suojavyöhyke. Omassa tutkimuksessani muodostin 2210 hehtaarin suuruisen suojelualueen ympärille suojavyöhykkeitä, joiden leveydet vaihtelivat 10 metristä 1 kilometriin. Tulosten perusteella 200 metrin levyinen suojavyöhyke kasvatti suojelualueen kokoa 30 prosenttia, mikä osoittaa sen merkittävän taloudellisen vaikutuksen. Näin laajojen alueiden suojeleminen voi aiheuttaa merkittäviä tulonmenetyksiä yksityisille maanomistajille, ja valtion lunastukset olisivat suuria investointeja.

Kokonaisvaltaisen suojelun sijaan suojavyöhykkeillä voitaisiin sallia rajoitettu metsätalous, esimerkiksi velvoittamalla metsissä käytettäväksi jatkuvapeitteistä metsänkasvatusta. Tämä menetelmä voi vähentää ympäristöriskejä, mutta sillä voi olla myös kielteisiä taloudellisia

vaikutuksia tuotantometsissä (Kuusakoski 2022). Maanomistajat suhtautuvat velvoitteisiin myös usein kielteisesti (Götmark ym. 2000).

Yksi vaihtoehto suojelun edistämiseksi on vapaaehtoinen suojelu. Suomessa esimerkiksi METSO-ohjelma kannustaa maanomistajia suojelemaan metsiään omaehtoisesti (Mäntymaa ym. 2009). Myös kansallinen metsästrategia painottaa tätä lähestymistapaa metsiensuojeluun. Vapaaehtoinen suojelu ei kuitenkaan velvoita kaikkia metsänomistajia, jolloin metsänomistajien vapaus suorittaa avohakkuita haavoittuvilla alueilla säilyy. Vapaaehtoisten suojeluohjelmien avulla voidaan myös toteuttaa erilaisia strategisia ratkaisuja, joissa metsänomistaja voi saada enemmän taloudellista kompensatiota verrattuna suojellun luonnonarvon arvoon ja suoritettuihin suojelumenetelmiin.

Luonnonsuojelua voidaan edistää myös laajentamalla ja yhdistämällä nykyisiä suojelualueita. Tämä vähentää alueiden pirstoutumista ja lisää ekologista yhteyttä. Suomen luonnonsuojeluliitto teki kesäkuussa 2024 lakialoitteen Lounaismaan kansallispuiston perustamiseksi Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueelle. Ehdotettuun kansallispuistoon sisältyisivät Vaskijärven luonnonpuisto ja Kurjenrahkan kansallispuisto sekä useita muita pienempiä suojelualueita. Yhdistetyn puiston koko olisi yli 11 000 hehtaaria. Lakiesityksen mukaan alueella on yhteensä 8350 ha valtion jo omistamaa suojelualuetta, johon sisältyy Vaskijärven luonnonpuisto, Kurjenrahkan kansallispuisto, sekä useita pienempiä suojelualueita. Valtion tulisi siis ostaa alueelta 2850 ha uutta luonnonsuojelualuetta kaikkien suojelualueiden yhdistämiseksi. Suojelualueiden yhdistyttyä, alueelle annettaisiin kansallispuistostatus. Tällainen laaja alue voi kuitenkin lisätä matkailun aiheuttamia ympäristöuhkia, riippuen siitä, miten retkeilyreitit sijoitetaan alueen sisällä.

Luonnonsuojelualueiden yhdistäminen suureksi kansallispuistokokonaisuudeksi vähentäisi merkittävästi uhanalaisten suoalueiden fragmentoitumista, ja voisi siten tukea ekosysteemien tilaa (Palmer 2009). Suojelualueiden yhdistäminen johtaisi siihen, että Vaskijärven luonnonpuisto olisi yhteydessä myös Kurjenrahkan kansallispuistossa sijaitseviin suoalueisiin. Tämä tukisi merkittävästi alueen kasvillisuuden leviämistä ja lisääntymistä suojelualueen sisällä. Vaskijärven suoalueiden ympärille myös muodostuisi merkittävä suojavyyhykemetsä, jolla ei harjoitettaisi metsätaloutta. Tämä suojaisi Vaskijärven alueen suoympäristöjä reunavaikutuksilta.

5.4 Luonnonsuojelu globaalissa kontekstissa

Tutkimuksen konteksti sijoittuu Vaskijärven luonnonpuistoon, mutta sen havainnot liittyvät kiinteästi globaaliin keskusteluun biodiversiteetin suojelusta ja metsien kestävästä käyttömuodoista. Kuten johdannossa todettiin, biodiversiteetikato on yksi aikamme keskeisimmistä ympäristöhaasteista, jonka taustalla vaikuttavat erityisesti maankäytön muutokset, luonnonvarojen liikkakäyttö ja ilmastonmuutos ympäristöuhista (Jaureguiberry ym. 2022). Nämä samat mekanismit näkyvät myös tässä paikallistason tapaustutkimuksessa: luonnonsuojelun rajoja vasten ulottuvat avohakkuut, riittämättömät puskurivyöhykkeet sekä ojitetut suot osoittavat, miten laajempien taloudellisten ja yhteiskunnallisten tavoitteiden vaikutukset heijastuvat yksittäisiin ekosysteemeihin.

Tutkimus korostaa paikallisten maankäytön ratkaisujen globaalia merkitystä. Boreaaliset metsät, joihin tutkimusaluekin kuuluu, muodostavat suuren osan maailman metsistä ja toimivat merkittävänä hiilinieluna sekä monimuotoisuuden turvaajina (Asplund 2024). Niiden tila vaikuttaa koko maapallon ilmastojärjestelmään sekä lajirikkauteen. Biodiversiteetin suojelu ei ole ainoastaan paikallinen ympäristöpoliittinen kysymys, vaan siihen liittyvät ratkaisut vaikuttavat koko maapallon ekologiseen resilienssiin. Paikallistasolla tapahtuvat metsänhoitotoimet, kuten hakkuiden sijoittuminen lähelle suojelun alueita, voivat kumuloitua, muodostaen maailmanlaajuisesti merkittäviä vaikutuksia lajien leviämiseen, sopeutumiskykyyn ja geneettiseen monimuotoisuuteen.

Tutkimus tuo esiin myös kansainvälisesti merkittävän haasteen: suojelun alueiden sisäinen tila voi heikentyä ulkoisten vaikutusten seurauksena, vaikka ne olisivat nimellisesti suojeltuja. Ilman tehokasta ja laaja-alaista lähestymistapaa, joka huomioi suojelun alueiden reunavaikutukset ja niitä ympäröivän maankäytön, suojelutoimet jäävät vajaiksi (Kokko ym. 2020). Tämä havainto tukee maailmanlaajuisia tutkimuksia, joissa on osoitettu, että pelkkä suojelun alueiden pinta-alan kasvattaminen ei yksinään riitä biodiversiteetin turvaamiseksi, ellei samalla puututa maisematasoisiin prosesseihin ja ekosysteemien välisiin yhteyksiin (Dornelas ym. 2022).

Lisäksi tutkimus osoittaa, miten globaaleja kestävä kehityksen tavoitteita voidaan tukea paikallisilla analyyseillä ja ratkaisuilla. Esimerkiksi suojelun alueiden yhdistäminen ei ole ainoastaan paikallinen toimenpide, vaan sen kautta voidaan edistää laajempia ekologisia

verkostoja ja ekosysteemien jatkuvuutta, mikä on keskeinen osa kansainvälistä luonnonsuojelustrategiaa (Suomen luonnonsuojeluliitto 2024).

Kokonaisuudessaan tämä tutkimus osoittaa, että biodiversiteetin suojelun haasteet ja ratkaisut ovat monitasoisia. Vaskijärven luonnonpuiston kaltaiset kohteet toimivat pienoismalleina, joiden kautta voidaan ymmärtää laajempia ekologisia ilmiöitä ja ihmistoiminnan vaikutuksia. Ne voivat myös toimia vertailupisteinä muille boreaalisen vyöhykkeen alueille, jotka kohtaavat samankaltaisia kehityspaineita. Biodiversiteetin turvaaminen vaatii sekä paikallista että globaalia tietoisuutta ja koordinoitua ja juuri näiden tasojen välisen yhteyden vahvistaminen on yksi tärkeimmistä askelista kohti ekologisesti kestävää tulevaisuutta.

5.5 Tutkimuksen epävarmuustekijät ja kehittäminen

Tässä tutkimuksessa tarkastelin aluetta käyttäen vain paikkatietomenetelmiä. Tämä luo epävarmuutta tutkimuksen tuloksiin, sillä todellinen tilanne maastossa voi olla erilainen, kuin mitä ilmakuvista voi havaita. Tutkimusta olisi olennaista tukea empiirisillä havainnoilla ja tuloksilla maastosta. Tarkastelin myös vain yhtä luonnonsuojelualuetta. Tutkimusta olisi tärkeää laajentaa myös muille alueille, jotta saadaan tarkempi kuva koko Suomen luonnonsuojelun tilasta.

Luonnonsuojelualueiden kehittäminen ja suojelun tehostaminen edellyttää jatkotutkimusta. Erityisesti puunkorjuun reunavaikutuksia luonnonsuojelualueiden läheisyydessä on tutkittu vain vähän. Pitkäaikaisia, erityisesti suojelualueisiin kohdistuvia empiirisiä tutkimuksia ei ole. Tällainen tutkimus voisi tarjota arvokasta tietoa suojelumenetelmien kehittämiseksi ja edesauttaa ekologisesti kestävä luonnonhoidon toteutumista Suomessa. Empiirinen tutkimus suojelualueiden ekosysteemien tilasta hakkuiden aikana ja jälkeen toisi merkittävää tietoa, jonka avulla voidaan kehittää ympäristönsuojelun menetelmiä ja taata Suomen luonnonhoidon ekologinen kestävyys.

6. Johtopäätökset

Tämä tutkimus osoittaa, että luonnonsuojelualueiden säilyminen ekologisesti toimivina ei ole itsestään selvää, mikäli niiden ympärillä tapahtuva maankäyttö aiheuttaa haitallisia ympäristövaikutuksia. Vaskijärven luonnonpuiston tarkastelu osoitti, että talousmetsissä tapahtuvat toimenpiteet, erityisesti avohakkuut, ulottuvat paikoin suoraan suojelualan rajoille. Näiden toimenpiteiden vaikutukset eivät rajoitu hakkuualueisiin, vaan ne voivat heikentää suojelualan sisäisiä ekologisia prosesseja. Hakkuut, ojitukset ja metsänhoidolliset toimet voivat muuttaa vesitaloutta, lisätä ravinteiden huuhtoutumista ja aiheuttaa muutoksia mikroilmastossa, mikä erityisesti suoympäristöissä voi johtaa merkittävään ekologiseen heikkenemiseen.

Tutkimuksessa havaitut hakkuualueet sekä lisääntyvä metsänkayttöilmoitusten määrä osoittavat, että luonnonsuojelualueiden lähialueet ovat aktiivisen metsätalouden kohteita. Tämä korostaa maisemaekologisen näkökulman tärkeyttä: suojelualueet eivät ole erillisiä kokonaisuuksia, vaan ne ovat vuorovaikutuksessa ympäröivän maankäytön kanssa. Ilman suunnitelmallista, ekologiset reunaehdot huomioivaa lähestymistapaa, suojelutoimet voivat jäädä tehottomiksi. Suojelualan rajalle ulottuvat hakkuut lisäävät reunavaikutuksia, joiden tiedetään heikentävän lajiston monimuotoisuutta ja vaikuttavan laajasti alueen ekologiseen dynamiikkaan.

Lainsäädännöllinen tarkastelu toi esiin nykyisten säädösten rajallisuuden tilanteissa, joissa suojelualan ulkopuolella tapahtuva toiminta vaikuttaa haitallisesti suojeltuihin luontotyyppeihin. Vaikka luonnonsuojelulaki turvaa suojelualan sisäistä tilaa, se ei huomioi ympäristön kautta tapahtuvia vaikutuksia. Metsälaki puolestaan ei säädi metsänhoitoa erikseen suojelualan läheisyydessä, vaan kohdella alueita yhtenäisesti muiden talousmetsien kanssa. Tämä voi johtaa tilanteisiin, joissa suojelualueet altistuvat jatkuvalla maankäytön paineelle, mikä heikentää niiden kykyä ylläpitää luonnon monimuotoisuutta.

Yksi keskeinen keino lieventää suojelualueeseen kohdistuvia vaikutuksia on puskurivyöhykkeiden käyttö. Tutkimuksen paikkatietoanalyseissä mallinnettiin erilevyisiä puskurivyöhykkeitä, jotka osoittivat, kuinka kohtuullisen laajuiset suojavyöhykkeet voisivat merkittävästi parantaa alueen ekologista eheyttä. Vaikka laajojen vyöhykkeiden toteuttaminen vaatisi huomattavia taloudellisia ja hallinnollisia resursseja, olisi jo kapeampien vyöhykkeiden jättäminen tärkeä askel kohti kokonaisvaltaisempaa suojelustrategiaa. Lisäksi

vaihtoehtoiset metsänhoitomenetelmät, kuten jatkuvapeitteinen kasvatus, voisivat vähentää reunavaikutuksia suojelualueiden läheisyydessä.

Tarkastelu tuo esiin laajemman näkemyksen siitä, miten suojelualueiden turvaaminen ei ole pelkästään hallinnollinen tai pinta-alaan sidottu kysymys, vaan ennen kaikkea ekologinen kokonaisuus. Metsänhoidon ja suojelun yhteensovittaminen edellyttää ekologisesti perusteltuja ratkaisuja, jotka ylittävät hallinnolliset rajat ja huomioivat koko maiseman toiminnan. Vaskijärven luonnonpuisto tarjoaa esimerkin tilanteesta, jossa muuten hyvin säilynyt ja tutkimukselle varattu alue on altis ulkoisille vaikutuksille ilman ympäröivää suojelua tai ohjausta. Tällaiset esimerkit korostavat tarvetta kehittää maankäyttöä koskevaa sääntelyä, joka huomioi ekologisten järjestelmien jatkuvuuden ja herkkyyden, myös suojelualueiden ulkopuolella.

Lähteet

- Asplund, J. Nordén, J. Kjønaas, J. Madsen, R. Lunde, L. Birkemoe, T. Ronold, E. Norkute, M. Jansson, U. Karlsen, D. Sverdrup-Thygeson, A. Skrede, I. Methlie, I. Maurice, S. Botten, U. Krok, R. Kauserud, H. & Nybakken, L. (2024) *Long term effects of forest management on forest structure and dead wood in mature boreal forests*. *Forest Ecology and Management* 572, <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.122315>>
- Brockerhoff, E. Jactel, H. Parrotta, J. & Ferraz, S. (2013). *Role of eucalypt and other planted forests in biodiversity conservation and the provision of biodiversity-related ecosystem services*. *Forest Ecology and Management* 301. 43–50.
<<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2012.09.018>>
- Cook, W.M. Lane, K.T. Foster, B.L. & Holt, R.D. (2002), *Island theory, matrix effects and species richness patterns in habitat fragments*. *Ecology Letters*, 5: 619-623. <<https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1046/j.1461-0248.2002.00366.x>>
- Dornelas, M. Daskalova, G. & Myers-Smith, I. (2022). *How forest loss has changed biodiversity around the globe over the last 150 years*. *The conversation*. 18.6.2022.
<<https://theconversation.com/how-forest-loss-has-changed-biodiversity-around-the-globe-over-the-last-150-years-140968> 3.4.2025>
- ELYkeskukset. *Vaskijärvi*. Ymparisto.fi.
23.2.2023 <<https://www.ymparisto.fi/fi/luontovesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/vaskijarvi>>
10.2.2025
- Fahrig, L. *Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity*. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics*, vol. 34, no. 1, Nov. 2003, pp. 487–515,
doi:10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419.
- Götmark, F. Söderlundh, H. & Thorell, M. (2000). *Buffer zones for forest reserves: Opinions of land owners and conservation value of their forest around nature reserves in southern Sweden*. *Biodiversity and Conservation*. 9. DOI: 10.1023/A:1008978831068
- Hald-Mortensen, C. (2023). *The Main Drivers of Biodiversity Loss: A Brief Overview*. *Journal of Ecology & Natural Resources*. 7. <doi:10.23880/jenr-16000346.>
- Harrison, R.D. Shono, K. Gitz, V. Meybeck, A. Hofer, T. & Wertz-Kanounnikoff, S. (2022) *Mainstreaming biodiversity in forestry*. *FAO Forestry Paper*, No. 188. Rome, FAO and Bogor, Indonesia, CIFOR. <https://doi.org/10.4060/cc2229en>
- Jaureguiberry, P. Titeux, N. Wiemers, M. Bowler, D. Coscieme, L. Golden, A. Guerra, C. Jacob, U. Takahashi, Y. Settele, J. Díaz, S. Molnár, Z. & Purvis, A. (2022) *The direct drivers of recent global anthropogenic biodiversity loss*
<<https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/sciadv.abm9982>>
- Kokko, A. Ojanen, P. Aapala, K. Hotanen, J. Laitinen, J. Punttila, P. Rehell, S. Tiainen, J. & Vasander, H. (2020) *Suoluontotyyppien uhanalaisuus*. *Suo* 71(2)
<<http://www.suo.fi/article/10590>>

Korhonen, K. Auvinen, A. Kuusela, S. Punttila, P. Salminen, O. Siitonen, J. Ahlroth, P. Jäppinen, J. & Kolström, T. (2016) *Biotalouskenaarioiden mukaisten hakkuiden vaikutukset metsien monimuotoisuudelle tärkeisiin rakennepiirteisiin*. Luonnonvarakeskus <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-294-2>>

Korkiakoski, M. Ojanen, P. Tuovinen, J. Minkkinen, K. Nevalainen, O. Penttilä, T. Aurela, M. Laurila, T. & Lohila, A. (2023). *Partial cutting of a boreal nutrient-rich peatland forest causes radically less short-term on-site CO₂ emissions than clear-cutting*. Agricultural and Forest Meteorology. 332. 109361. doi: 10.1016/j.agrformet.2023.109361

Kuusakoski, R. (2022) *Metsänkäsittelymenetelmät murroksessa: Metsänkäsittelyn eri muotojen vertailu taloudellisesta ja ympäristöllisistä näkökulmista*. <<https://www.utupub.fi/handle/10024/153718>>

Laitinen J. Ojanen P. Aapala K. Hotanen J.-P. Kokko A. Punttila P. Rehell S. Tiainen J. & Vasander H. (2020). *Soiden kasvillisuus*. Suo 71(2): 141–148 — Ojitettujen soiden kestävä käyttö. <<http://www.suo.fi/article/10591>>

Liautaud, K. Barbier, M. & Loreau, M. (2020), *Ecotone formation through ecological niche construction: the role of biodiversity and species interactions*. Ecography, 43: 714-723. <<https://doi.org/10.1111/ecog.04902>>

Lunde, L.F. Birkemoe, T. Sverdrup-Thygeson, A. Asplund, J. Halvorsen, R. Kjønaas, O.J. Nordén, J. Maurice, S. Skrede, I. Nybakken, L. & Kauserud, H. (2025), *Towards repeated clear-cutting of boreal forests – a tipping point for biodiversity?* Biological Reviews. <<https://doi.org/10.1111/brv.13180>>

Lundmark, T. Bergh, J. Nordin, A. (2016) *Comparison of carbon balances between continuous-cover and clear-cut forestry in Sweden*. Ambio 45, 203–213. <<https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1007/s13280-015-0756-3>>

Luonnonsuojelulaki 9/2023 Annettu Helsingissä 5.1.2023

Maa – ja metsätalousministeriö (2023) *Kansallinen metsästrategia 2035*. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:22 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165182/MMM_2023_22.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Maa- ja metsätalousministeriö. 2021 *Suot ja turvemaat*. 29.4.2025 <<https://mmm.fi/luonto-ja-ilmasto/suot-ja-turvemaat>>

Metsähallitus Metsätalous Oy (2024). *Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas* <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2023/09/mh_ymparistoopas.pdf>

Metsälaki 1093/1996 Annettu Helsingissä 12.12.1996

Mäkipää, R. Abramoff, R. Adamczyk, B. Baldy, V. Biryol, C. Bošela, M. Casals, P. Curiel Yuste, J. Dondini, M. Filipek, S. Garcia-Pausas, J. Gros, R. Gömöryová, E. Hashimoto, S. Hasegawa, M. Immonen, P. Laiho, R. Li, H. Li, Q. & Lehtonen, A. (2023). *How does management affect soil C sequestration and greenhouse gas fluxes in boreal and temperate forests? – A review*. Forest Ecology and Management. 529. doi:10.1016/j.foreco.2022.120637

Mäntymaa, E. Juutinen, A. Mönkkönen, M. & Svento, R. (2009) *Participation and compensation claims in voluntary forest conservation: A case of privately owned forests in Finland*, Forest Policy and Economics 11/7 <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2009.05.007>

Pohjanmies, T. Triviño, M. Le Tortorec, E. (2017) *Impacts of forestry on boreal forests: An ecosystem services perspective*. *Ambio* 46, 743–755 <<https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1007/s13280-017-0919-5>>

Palmer, G. (2008). *Principles and Methods in Landscape Ecology: Towards a Science of Landscape*. *Austral Ecology - AUSTRAL ECOL.* 33. 361-362. DOI: 10.1007/978-1-4020-5535-5

Reed, D. (2004) *Extinction Risk in Fragmented Habitats*. *Animal Conservation*, vol. 7, no. 2, May 2004, pp. 181–91, doi:10.1017/s1367943004001313.

Salminen, O. Kuusela, S. Punttila, P. & Syrjänen, K. (2023). *Luonnonhoidon ja lisäsuojelun vaikutukset metsien monimuotoisuudelle tärkeisiin rakennepiirteisiin ja puuntuotannon mahdollisuuksiin*. *Metsätieteen aikakauskirja*. doi:10.14214/ma.10721.

Suomen luonnonsuojeluliiton Varsinais-Suomen piiri, Mynämäenseudun luonnonsuojeluyhdistys ry 19.6.2024 *Aloite Varsinais-Suomen ja Satakunnan yhteisen Lounaismaan kansallispuiston perustamisesta*. <<https://www.sll.fi/mynamaenseutu/tiedotteet/aloite-varsinais-suomen-ja-satakunnan-yhteisen-lounaismaan-kansallispuiston-perustamisesta/>>

Triviño, M. Potterf, M. Tijerin-Triviño, J. Ruiz-Benito, P. Burgas, D. Eyvindson, K. Blattert, C. Monkkonen, M. & Dufлот, R. (2023). *Enhancing Resilience of Boreal Forests Through Management Under Global Change: a Review*. *Current Landscape Ecology Reports*. 8. 1-16. doi: 10.1007/s40823-023-00088-9.

Verohallinto. *Maatilan arvostaminen perintö- ja lahjaverotuksessa* 19.12.2022 <<https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/152986/maatilan-arvostaminen-perinto--ja-lahjaverotuksessa/#7-mets%C3%A4maa>> 12.3.2025

Walker, S. Wilson, J. Steel, J. Rapson, G.L. Smith, B. King, W. & Cottam, Y. (2003). *Properties of ecotones: Evidence from five ecotones objectively determined from a coastal vegetation gradient*. doi:14. 579 - 590.

Ympäristöministeriö. *Kansallis- ja luonnonpuistot* <<https://ym.fi/kansallis-ja-luonnonpuistot>>10.2.2025