



Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45 | 2025

# Luontodirektiivin laaja-alaisten metsäluontotyyppien tilan ja suotuisan viitealan arviointi 2025

Luonnonmetsät, lehdot, harjumetsät ja puustoiset suot

Aija Kukkala, Pekka Punttila, Marita Arvela, Kaisa Junninen,  
Aira Kokko, Katariina Mäkelä ja Raimo Virkkala



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute



**Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45 | 2025**

# **Luontodirektiivin laaja-alaisten metsäluontotyyppien tilan ja suotuisan viitealan arviointi 2025**

**Luonnonmetsät, lehdot, harjumetsät ja puustoiset suot**

**Aija Kukkala, Pekka Punttila, Marita Arvela,  
Kaisa Junninen, Aira Kokko, Katariina Mäkelä  
ja Raimo Virkkala**

**Helsinki 2025  
Suomen ympäristökeskus**



**Suomen ympäristökeskus**  
**Finlands miljöcentral**  
**Finnish Environment Institute**

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45 | 2025

Suomen ympäristökeskus  
Luontoratkaisut

Kirjoittajat: Aija Kukkala<sup>1</sup>, Pekka Punttila<sup>1</sup>, Marita Arvela<sup>1</sup>, Kaisa Junninen<sup>2</sup>,  
Aira Kokko<sup>1</sup>, Katariina Mäkelä<sup>1</sup> ja Raimo Virkkala<sup>1</sup>

1) Suomen ympäristökeskus  
2) Metsähallitus, Luontopalvelut

Vastaava erikoistoimittaja: Anu Akujärvi

Rahoittaja/toimeksiantaja: Ympäristöministeriö  
Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (Syke)  
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Jenni Ahonen, Ateljee Ahonen

Kannen kuva: Kaisa Junninen  
Kuvat: s. 10 Seppo Tuominen, s. 31 Anna Pakkanen, s. 44 Seppo Tuominen,  
s. 68 Seppo Tuominen ja s. 92 Hannu Nousiainen

Julkaisu on saatavana internetistä: [syke.fi/julkaisut](https://syke.fi/julkaisut) | [helda.helsinki.fi/syke](https://helda.helsinki.fi/syke)

ISBN 978-952-11-5815-5 (PDF)  
ISSN 1796-1726 (verkkokj.) (online)

Julkaisuvuosi: 2025

## Tiivistelmä

# Luontodirektiivin laaja-alaisten metsäluontotyyppien tilan ja suotuisan viitealan arviointi 2025

Euroopan unionin (EU) luontodirektiivin tavoitteena on yhteisön tärkeinä pitämien luontotyyppien heikkenemisen estäminen ja heikentyneiden luontotyyppien tilan parantaminen. Jäsenmaiden on kuuden vuoden välein arvioitava ja raportoitava näiden luontodirektiivin luontotyyppien suojelutasot ja suojelutason kehityssuunnat. Suotuisa suojelutaso tarkoittaa, että luontotyyppin levinneisyys- ja esiintymisalueet ovat riittävän laajat, ja että sen ekologiset toiminnot, rakenteet ja lajisto ovat riittävän hyvässä tilassa, jotta luontotyyppi voi säilyä pitkällä aikavälillä.

Osa luontodirektiivin metsäluontotyypeistä kattaa Suomessa laajoja pinta-aloja, myös suojelualueiden ulkopuolella tavallisissa talousmetsissä. Koska vuonna 2024 voimaan astuneessa EU:n ennallistamisasetuksessa on uudet, määräaikoihin sidotut velvoitteet ja tavoitteet luontotyyppien tilan parantamiselle ja pinta-alan palauttamiselle, tiedon tarve metsäluontotyyppien tilasta on kasvanut.

Tässä raportissa esitellään neljän, Suomessa laaja-alaisen metsäluontotyyppin – *luonnonmetsien, lehtojen, harjumetsien ja puustoisten soiden* – suojelutasoarvioinnin tuloksia luontodirektiivin raportointikaudelta 2019–2024 ja kuvataan arvioinnissa käytetyt aineistot ja menetelmät. Suomen ympäristökeskus (Syke) koordinoi luontodirektiivin metsäluontotyyppien suojelutason arvioinnin ympäristöministeriön ohjauksessa, ja arviointityön tekivät Syken ja Metsähallituksen Luontopalvelujen asiantuntijat Euroopan komission ohjeiden mukaisesti.

Luontotyyppien suojelutaso arvioidaan EU:n luonnonmaantieteellisten alueiden mukaisesti erikseen Suomen boreaaliselle ja alpiiniselle alueelle. Arvioinnissa tarkastellaan muun muassa luontotyyppien tilaa sekä nykyistä pinta-alaa ja suotuisaa viitealaa, jolla tarkoitetaan luontotyyppin ekologisesti riittävää pinta-alaa.

Puustoisten soiden, harjumetsien ja lehtojen pinta-alasta suuri osa on huonossa tilassa. Lisäksi luonnonmetsien ja puustoisten soiden suotuisa viiteala arvioitiin boreaalisella alueella suuremmaksi kuin nykyinen esiintymisalueen pinta-ala. Näiden neljän metsäluontotyyppin suojelutasot ovat boreaalisella alueella huonoimassa mahdollisessa luokassa, mutta alpiinisella alueella tilanne on parempi.

**Asiasanat:** Luontodirektiivi, luontodirektiivin luontotyypit, suojelutasoarviointi, suotuisa viiteala

## Sammandrag

# Bedömning av bevarandestatus och gynnsam referensareal för de vidsträckta skogshabitattyperna i habitatdirektivet 2025

Europeiska unionens (EU) habitatdirektiv syftar till att förhindra försämring av livsmiljöer av gemenskapsintresse och att förbättra tillståndet hos försämrade livsmiljöer. Medlemsstaterna måste vart sjätte år bedöma och rapportera bevarandestatusen och trenderna i bevarandestatusen för dessa livsmiljöer enligt habitatdirektivet. Gynnsam bevarandestatus innebär att naturtypens utbrednings- och förekomstområden är tillräckligt stora, samt att dess ekologiska funktioner, strukturer och arter är i tillräckligt gott tillstånd för att säkra naturtypens bevarande på lång sikt.

En del av skogsmiljöerna i habitatdirektivet omfattar stora områden i Finland, inklusive vanliga ekonomiskogar utanför skyddade områden. Eftersom EU:s förordning om restaurering, som trädde i kraft 2024, innehåller nya, tidsbundna skyldigheter och mål för att förbättra livsmiljöernas tillstånd och restaurera områden har behovet av information om skogsmiljöernas tillstånd ökat.

Denna rapport presenterar resultaten av bedömningen av bevarandestatusen för fyra vidsträckta skogsmiljötyper i Finland – *västlig taiga*, *örtrika näringsrika skogar med gran av fennoskandisk typ*, *barrskogar på eller i anslutning till rullstensåsar* och *skogbevuxen myr* – från rapporteringsperioden för habitatdirektivet 2019–2024 och beskriver de data och metoder som använts i bedömningen. Finlands miljöcentral (Syke) samordnade bedömningen av bevarandestatusen för skogsmiljötyperna i habitatdirektivet under ledning av miljöministeriet, och bedömningen utfördes av experter från Syke och Forststyrelsens Naturtjänster i enlighet med Europeiska kommissionens riktlinjer.

Bevarandestatusen för livsmiljöer bedöms separat för Finlands boreala och alpina regioner i enlighet med EU:s biogeografiska regioner. Bedömningen granskar bland annat livsmiljöernas status, deras nuvarande areal och gynnsamma referensarealer, som avser livsmiljöns i ekologisk bemärkelse tillräckliga areal.

En stor del av arealen med skogbevuxna myrar, barrskogar på eller i anslutning till rullstensåsar och örtrika näringsrika skogar med gran av fennoskandisk typ är i dåligt tillstånd. Dessutom uppskattades de gynnsamma referensarealerna för västlig taiga och skogbevuxna myrar i den boreala regionen vara större än det nuvarande förekomstområdet. Bevarandestatusen för dessa fyra skogsmiljötyper är i den sämsta möjliga kategorin i den boreala regionen, men situationen är bättre i den alpina regionen.

**Nyckelord:** habitatdirektivet, habitatdirektivets naturtyper, bedömning av bevarandestatus, gynnsamma referensarealer

## Abstract

# Assessment of the conservation status and favourable reference areas of widespread forest habitats of the Habitats Directive in Finland 2025

The aim of the European Union (EU) Habitats Directive is to improve the condition of and prevent further deterioration of habitat types covered by the Directive. EU Member States report every six years on the development of the habitat types towards a favourable conservation status, which means a situation where the range, area, and structure and functions of a habitat are sufficient to ensure its longterm survival.

Some of the forest habitat types listed in Annex I of the Habitats Directive cover large areas in Finland, including managed forests outside protected areas. Since the EU Nature Restoration Regulation, which entered into force in 2024, sets new, time-bound obligations and targets for improving the condition of habitats and restoring their area, the need for information on the state of forest habitats has increased.

This report presents the results of the conservation status assessment of four widespread forest habitat types in Finland – *Western taiga*, *Fennoscandian herb-rich forests with Picea abies*, *Coniferous forests on, or connected to, glaciofluvial eskers* and *Bog woodland* – from the reporting period of the Habitats Directive 2019–2024 and describes the data and methods used in the assessment. The Finnish Environment Institute (Syke) coordinated the conservation status assessment of these forest habitat types under the guidance of the Ministry of the Environment, and the assessment was carried out by experts from Syke and Metsähallitus Parks & Wildlife, according to the European Commission's guidelines.

The conservation status of the habitat types is assessed separately for the Boreal and Alpine biogeographical regions in Finland. The assessment covers, among other details, the structure & functions of the habitat types, the current habitat area and the favourable reference area, which refers to the ecologically sufficient area of the habitat type.

A large proportion of the area of Bog woodland, Coniferous forests on, or connected to, glaciofluvial eskers and Fennoscandian herb-rich forests with *Picea abies* is in bad condition. In addition, the Favourable Reference Area for Western taiga and Bog woodland in the Boreal region was estimated to be larger than the current habitat area. The conservation statuses of these four forest habitat types are in the worst possible conservation status category in the Boreal region, but the situation is better in the Alpine region.

**Keywords:** conservation status assessment, Favourable Reference Area, Habitats Directive, habitat types

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45 | 2025

## Luontodirektiivin laaja-alaisten metsäluontotyyppien suotuisan viitealan ja hyvän tilan arviointi 2025

Luonnonmetsät, lehdot, harjumetsät ja puustoiset suot

Aija Kukkala, Pekka Punttila, Marita Arvela, Kaisa Junninen, Aira Kokko, Katariina Mäkelä ja Raimo Virkkala

### Tämän raportin ydinviestit:

- Raportissa esitellään neljän luontodirektiivin metsäluontotyyppin (luonnonmetsät, lehdot, harjumetsät ja puustoiset suot) suojelutasoarvioinnin tuloksia kaudelta 2019–2024 Suomessa ja kuvataan arvioinnissa käytetyt aineistot ja menetelmät.
- Nämä metsäluontotyyppit kattavat laajoja pinta-aloja Suomessa myös suojelalueiden ulkopuolella.
- Kaikkien neljän metsäluontotyyppin suojelutasot ovat boreaalisella alueella huonoimmassa mahdollisessa luokassa. Alpiinisella alueella luontotyyppien tilanne on parempi.
- Puustoisten soiden, harjumetsien ja lehtojen pinta-alasta suuri osa on huonossa tilassa.
- Luonnonmetsien ja puustoisten soiden ekologisesti riittävä pinta-ala eli suotuisa viiteala on boreaalisella alueella suurempi kuin niiden nykyinen pinta-ala.
- Arviointi antaa eväitä ennallistamissuunnitteluun, jota tarvitaan luontotyyppien tilan parantamiseksi ja ennallistamisasetuksen määräaikaan sidottujen velvoitteiden saavuttamiseksi.

## Esipuhe

Luontodirektiivin mukaista luontotyyppien suojelutasoarviointia on tehty vuodesta 2007 alkaen. EU:n ennallistamisasetuksen voimaan astuminen loppukesästä 2024 on herättänyt kasvavaa mielenkiintoa luontodirektiivin luontotyyppejä kohtaan, sillä ennallistamisasetus, poiketen luontodirektiivistä, asettaa aikataulun luontotyyppien suotuisan suojelutason saavuttamiselle. Luontotyyppejä koskevat velvoitteet ja pinta-alatavoitteet ovat ennallistamisasetuksessa keskeisiä, ja tarvittava tietopohja on osin yhteistä luontodirektiivin mukaisen suojelutasoarvioinnin ja raportoinnin kanssa. Erityisesti luontodirektiivin laaja-alaisten metsäluontotyyppien tilan ja esiintymisalueiden pinta-alan arviointiin sekä niiden suotuisan viitealan eli ekologisesti riittävän tai suotuisan pinta-alan määrittelyyn kohdistuu kasvavaa kiinnostusta. Metsäluontotyypit kattavat laajoja pinta-aloja Suomessa ja tieto luontotyyppien esiintymien sijainnista ja tilasta on edelleen puutteellista.

Luontodirektiivin suojelutasoarvioinnissa ja raportoinnissa tuotetaan kuuden vuoden välein tietoa luontodirektiivin luontotyypeistä, ja raportointi Euroopan komissiolle on ympäristöministeriön vastuulla. Suomen ympäristökeskus (Syke) vastaa luonnonsuojelulain mukaisesti suojelutasoarvioinnista ja tarvittavien tietojen kokoamisesta. Kerättyyn tietopohjaan nojaten tehdään arviot lajien ja luontotyyppien suojelutasosta ja sen osatekijöistä.

Ympäristöministeriö antoi vuonna 2024 Sykelle tehtäväksi laatia luontodirektiivin luontotyyppien suotuisen viitealojen ja hyvän tilan määrittelyt Suomessa esiintyvillä 68:lle luontodirektiivin luontotyyppille. Työ toteutettiin osana vuoden 2025 luontodirektiivin suojelutasoarviointia ja sitä koordinoitiin Syken EUBI-hankkeessa (EUBI – EU:n biodiversiteettistrategian ja ennallistamisasetuksen laji- ja luontotyyppitavoitteiden toimeenpanon tuki ja tietopohjan parantaminen). Työhön osallistui myös Metsähallituksen Luontopalvelut ja asiantuntijoita muistakin organisaatioista. Työn tuloksia on esitetty luontotyyppiryhmittäin erillisessä julkaisussa (Kukkala ym. 2025).

Sekä luontotyyppien suotuisan viitealan että hyvän tilan arviointi ovat työläitä ja vaativia tarkasteluja. Vuoden 2025 suojelutasoarviointi oli ensimmäinen kerta, kun näitä arviointeja ja niiden dokumentointia tehtiin perusteellisemmin, Euroopan komission uusien ohjeiden mukaisesti. Nyt tehtyjä arviointeja on mahdollista päivittää myöhemmin, kun tietopohja laajenee. Tiedot raportoidaan joka kuudes vuosi osana luontodirektiivin mukaista suojelutasoarviointia.

Tämän raportin tarkoituksena on esitellä luontodirektiivin neljän laaja-alaisen metsäluontotyyppin, luonnonmetsien (9010), lehtojen (9050), harjumetsien (9060) sekä puustoisten soiden (91D0) suojelutasoarviointia, erityisesti suotuisan viitealan ja hyvän tilan arviointia. Työssä tuodaan metsäluontotyyppeihin liittyvien erityispiirteiden lisäksi esille yleisempää suotuisaan viitealaan sekä hyvään tilaan liittyvää taustatietoa niiden ekologisesta merkityksestä. Työssä selostetaan määrittelyn lähtökohtia, käytettyjä lähestymistapoja sekä epävarmuuksia. Samalla esitellään aiheeseen liittyvä Euroopan komission ajankohtainen ohjeisto.

Helsingissä marraskuussa 2025

Raportin kirjoittajat

## Sisällys

Tiivistelmä .....	3
Sammandrag .....	4
Abstract.....	5
Esipuhe.....	7
<b>1 Johdanto.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Luontodirektiivin metsäluontotyytit.....</b>	<b>12</b>
<b>3 Suojelutasoarvioinnin menetelmä.....</b>	<b>14</b>
3.1 Suojelutason arviointi ja EU:n luonnonmaantieteelliset alueet.....	14
3.2 Suotuisa suojelutaso ja suojelutason osatekijät.....	15
3.2.1 Esiintymisalue .....	16
3.2.2 Rakenne ja toiminta .....	16
<b>4 Laaja-alaisten metsäluontotyyppien arviointi .....</b>	<b>17</b>
4.1 Arvioinnin toteuttaminen .....	17
4.2 Luontotyyppien tila ja hyvän tilan määrittely .....	18
4.3 Suotuisan viitealan määrittely .....	20
4.4 Arvioinnissa käytetyt aineistot .....	23
4.4.1 Suojelualueiden kuviotietojärjestelmän biotooppikuvioaineisto .....	23
4.4.2 Valtakunnan metsien inventoinnin aineistot (VMI) .....	24
4.4.3 Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitusaineisto.....	27
<b>5 Tulokset .....</b>	<b>28</b>
5.1 Metsäluontotyyppien suojelutasoarvioinnin tuloksia .....	28
5.2 Luonnonmetsät (9010) .....	32
5.2.1 Luontotyyppin kuvaus .....	32
5.2.1.1 Ekologiset vaihtelusuunnat .....	33
5.2.1.2 Hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet.....	33
5.2.2 Luontotyyppin nykyinen pinta-ala .....	35
5.2.3 Luontotyyppin tila.....	38
5.2.4 Luontotyyppin pinta-alan muutos .....	39
5.2.5 Luontotyyppin alkuperäinen pinta-ala.....	40
5.2.6 Luontotyyppin suotuisa viiteala .....	41
5.3 Lehdot (9050) .....	45
5.3.1 Luontotyyppin kuvaus .....	45
5.3.1.1 Ekologiset vaihtelusuunnat .....	46
5.3.1.2 Hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet.....	48

5.3.2	Luontotyyppin nykyinen pinta-ala .....	50
5.3.2.1	Boreaalinen alue .....	51
5.3.2.2	Alpiininen alue .....	53
5.3.3	Luontotyyppin tila .....	54
5.3.3.1	Boreaalinen alue .....	54
5.3.3.2	Alpiininen alue .....	59
5.3.4	Luontotyyppin pinta-alan muutos .....	60
5.3.5	Luontotyyppin alkuperäinen pinta-ala.....	63
5.3.6	Luontotyyppin suotuisa viiteala.....	66
5.4	Harjumetsät (9060) .....	69
5.4.1	Luontotyyppin kuvaus .....	69
5.4.1.1	Ekologiset vaihtelusuunnat .....	70
5.4.1.2	Hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet.....	71
5.4.2	Luontotyyppin nykyinen pinta-ala.....	76
5.4.3	Luontotyyppin tila.....	78
5.4.4	Luontotyyppin pinta-alan muutos .....	87
5.4.5	Luontotyyppin alkuperäinen pinta-ala.....	88
5.4.6	Luontotyyppin suotuisa viiteala.....	89
5.5	Puustoiset suot (91D0) .....	93
5.5.1	Luontotyyppin kuvaus .....	93
5.5.1.1	Ekologiset vaihtelusuunnat .....	94
5.5.1.2	Hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet.....	95
5.5.2	Luontotyyppin nykyinen pinta-ala.....	98
5.5.2.1	Boreaalinen alue .....	99
5.5.2.2	Alpiininen alue .....	99
5.5.3	Luontotyyppin tila.....	100
5.5.4	Luontotyyppin pinta-alan muutos .....	102
5.5.5	Luontotyyppin alkuperäinen pinta-ala.....	103
5.5.6	Luontotyyppin suotuisa viiteala.....	105
<b>6</b>	<b>Keskeiset tulokset ja eväitä ennallistamissuunnitteluun .....</b>	<b>107</b>
6.1	EU:n ennallistamisasetuksen luontotyyppettä koskevat tavoitteet .....	107
6.2	Luonnonmetsät.....	108
6.3	Lehdot.....	110
6.4	Harjumetsät .....	112
6.5	Puustoiset suot .....	114
	Sanasto.....	117
	Lähteet .....	121



# 1 Johdanto

**Luontodirektiivin luontotyyppien suojelutaso ja sen kehitys arvioidaan kuuden vuoden välein ja arvioinnin tulokset raportoidaan Euroopan komissiolle. Viimeisin raportointi tehtiin loppukesällä 2025. Luontodirektiivin metsäluontotyyppeihin kuuluu Suomessa yhteensä kaksitoista luontotyyppiä, ja tässä raportissa keskitytään niistä neljään laaja-alaisimpaan eli luonnonmetsiin, lehtoihin, harjumetsiin ja puustoihin soihin. Tässä raportissa niitä kutsutaan laaja-alaisiksi metsäluontotyypeiksi. Raportissa esitellään niiden suojelutasoarvioinnin toteutusta ja tuloksia keskittyen erityisesti tilan ja suotuisan viitealan arviointiin.**

Euroopan unionin (EU) luonto- ja lintudirektiivit (Neuvoston direktiivi 92/43/ETY 1992; Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/147/EY 2009) ovat olleet voimassa Suomessa 30 vuoden ajan. Luontodirektiivin tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja lajien ja luontotyyppien tilan parantaminen suotuisalle suojelutasolle. Jäsenmaat toteuttavat luontodirektiivin mukaisen suojelutasoarvioinnin ja raportoinnin kuuden vuoden välein. Suojelutasoarvioinnissa tiedot luontodirektiivin lajien ja luontotyyppien suojelutasoista ja kehityksestä kootaan yhteen ja raportoidaan Euroopan komissiolle kaikille jäsenmaille yhteisesti annetun lomakkeen ja ohjeistuksen mukaisesti (DG Environment 2022a; 2022b; 2023). Luontotyyppien suojelutasoarviointi vaatii tietojen keräämistä useista eri aineistoista, kuten Natura-verkoston seurannasta, tieteellisistä artikkeleista sekä erilaisista asiantuntijaselvityksistä. Jäsenmaiden tuottamalla raportointitiedolla on tärkeä asema EU:n luonnon-suojelua koskevassa päätöksenteossa ja seurannassa.

Luontodirektiivin metsäluontotyyppeihin kuuluu Suomessa yhteensä kaksitoista luontotyyppiä. Tässä raportissa esitellään luontodirektiivin mukaisen suojelutasoarvioinnin vuoden 2025 tulokset neljälle laaja-alaiselle metsäluontotyyppille (luonnonmetsät, lehdot, harjumetsät ja puustoiset suot), keskittyen niihin arvioinnin osiin, jotka ovat tärkeimpiä luontotyyppien suotuisan viitealan ja tilan määrittelyn kannalta. Raportissa kuvaillaan, miten ja millaisilla aineistoilla arviointi toteutettiin.

Luvuissa 2-4 esitellään yleistä taustaa luontodirektiivin mukaisesta suojelutasoarvioinnista ja raportoinnista. Lisäksi esitellään lyhyesti tässä raportissa käsiteltävät, luontodirektiivin metsäluontotyyppit ja kuvataan niiden arvioinnin kulkua sekä suojelutasoarvioinnissa käytetyt aineistot.

Luvussa 5 esitellään luontodirektiivin mukaisen suojelutasoarvioinnin tuloksia ja toteutusta raportissa käsiteltävien neljän luontotyyppin osalta. Lukujen sisältö eri luontotyypeillä käsittää pääosin samat aiheet: luontotyyppin esiintymisalueen (pinta-alan) arvioinnin menetelmän, suotuisan viitealan määrittelyn menetelmän sekä luontotyyppin tilan (eli hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevan pinta-alan) arvioinnin menetelmän.

Suojelutasoarvioinnissa kerätty tieto luontotyypeistä on tärkeää EU:n ennallistamisasetuksen toimeenpanossa ja kansallisen ennallistamissuunnitelman laatimisessa. Luvussa 6 esitellään ennallistamisasetuksen tavoitteet luontotyyppien tilan parantamisesta ja pinta-alan lisäämisestä (eli palauttamisesta) suotuisaan tasoon, mitkä konkretisoivat nyt entistä vahvemmin luontodirektiivin tavoitteita. Luku koostaa myös yhteen metsäluontotyyppien arvioinnin tulokset sekä syntyneet päätelmät ja suositukset jatkotyöhön.

## 2 Luontodirektiivin metsäluontotyypit

**Luontodirektiiviin valitut luontotyypit ovat Euroopan yhteisön tärkeänä pitämiä luontotyyppkejä. Osa tässä raportissa tarkasteltavista metsäluontotyypeistä on myös ensisijaisesti suojeltavia eli priorisoituja luontotyyppkejä. Euroopan komission ja jäsenmaiden yhdessä sopimat luontotyyppien EU-määritelmät ja niiden kuvaukset esitetään EU:n luontotyyppikäsikirjassa, ja määritelmät pohjautuvat luonnontieteelliseen tietoon. Luontodirektiivin metsäluontotyypit kattavat Suomessa laajoja pinta-aloja, ja niitä esiintyy myös Natura 2000 -alueiden tai muiden suojelualueiden ulkopuolella, kuten talousmetsissä.**

Luontodirektiivin luontotyyppihin luetaan Suomessa yhteensä 68 luontotyyppiä. Luontotyypit ryhmitellään luontodirektiivin mukaisessa suojelutasoarvioinnissa ja raportoinnissa kahdeksaan luontotyyppiryhmään (EIONET 2025a) ja luontotyyppi-ryhmään metsät (Forests) sisältyy Suomessa seuraavat kaksitoista luontotyyppiä (luontotyypin koodi on suluisa ja ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty symbolilla \*):

- luonnonmetsät (9010)\*
- jalopuumetsät (9020)\*
- maankohoamisrannikon primäärisuknessiometsät (9030)\*
- tunturikoivikot (9040)
- lehdot (9050)
- harjumetsät (9060)
- hakamaat ja kaskilaitumet (9070)
- metsäluhdet (9080)\*
- raviini- ja rinnelehdot (9180)\*
- vanhat tammimetsät (9190)
- puustoiset suot (91D0)\*
- tulvametsät (91E0)\*

Luontodirektiivin luontotyypeille on erikseen käyttönimi ja virallinen nimi suomeksi (Suomessa esiintyvät NATURA 2000 -luontotyypit 2020). Tässä raportissa käytetään metsäluontotyyppien käyttönimiä, jotka vastaavat Natura 2000 -luontotyyppioppaan luontotyyppinimiä (Airaksinen & Karttunen 2001).

Luontodirektiivin luontotyyppkejä ryhmitellään eri yhteyksissä eri tavoin. Esimerkiksi EU:n ennallistamisasetuksen liitteen I luontotyyppiryhmittely, jossa luontotyypit jaetaan kuuteen ryhmään, poikkeaa edellä kuvatusta luontodirektiivin mukaisesta ryhmittelystä. Myös Suomen Natura 2000 -luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) mukainen kansallinen ryhmittely eroaa edellä mainituista ryhmittelyistä. Esimerkiksi tunturikoivikot (9040) luetaan kansallisessa ryhmittelyssä tunturi-luontotyyppien ryhmään ja hakamaat ja kaskilaitumet (9070) perinnebiotooppeihin. Myös tässä raportissa käsiteltävä luontotyyppi puustoiset suot (91D0) luetaan kansallisesti suoluontotyyppien ryhmään.

Kaikki tässä raportissa käsiteltävät luontotyypit, luonnonmetsät, lehdot, harjumetsät ja puustoiset suot ovat Suomessa laaja-alaisia, mutta luontodirektiivin luon-

totyyppeihin kuuluu myös harvinaisia, pinta-alaltaan pieniä metsäluontotyyppejä. Esimerkiksi jalopuumetsät (9020), vanhat tammimetsät (9190) ja raviini- ja rinnelehdot (9180) ovat luontodirektiivin metsäluontotyyppejä, joiden esiintymisalueiden pinta-ala Suomessa on vain alle 10 km<sup>2</sup>.

Luontodirektiivin luontotyyppit muodostavat Suomessa oman luontotyyppikokonaisuutensa, eivätkä direktiiviluontotyyppit ole useinkaan suoraan verrattavissa muihin yleisesti käytössä oleviin luontotyyppiluokitteluihin. Esimerkiksi puustoiset suot (91D0) sisältää useita eri alatyyppejä, jotka luokitellaan kansallisesti omiksi suoluontotyypeikseen, ja lehtoihin (9050) sisältyy myös useita alatyyppejä sekä kansallisesti suoluontotyyppiksi luettavat lehtokorvet (Airaksinen & Karttunen 2001).

Luontodirektiivin luontotyypeistä käytetään usein nimitystä ”direktiiviluontotyyppit” tai ”Natura-luontotyyppit”, joka viittaa luontodirektiivin mukaisten Natura 2000 -alueiden perustamisvaiheeseen 1990-luvun lopulla. Luontodirektiivin luontotyyppejä esiintyy kuitenkin muuallakin kuin Natura-alueilla tai muilla suojelualueilla. Raportissa tarkasteltavia metsäluontotyyppejä eli luonnonmetsiä, lehtoja, harjumetsiä ja puustoisia soita, esiintyy myös talousmetsissä.

Luontodirektiivin luontotyyppien EU-määritelmät ja niiden kuvaukset on esitetty Euroopan komission luontotyyppikäsikirjassa eli EU:n habitaattimanuaalissa (DG Environment 2013). Niistä on sovittu yhteisesti jäsenmaiden ja komission välillä, ja määritelmät pohjautuvat luonnontieteelliseen tietoon. Natura 2000 -luontotyyppiopas (Airaksinen & Karttunen 2001) ja Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje (Syke & Metsähallitus 2020) perustuvat molemmat EU:n luontotyyppikäsikirjaan ja ne täsmentävät sen tulkintaa ja soveltamista kansallisesti. Sekä luontotyyppiopas että inventointiohje on laadittu ympäristöministeriön ohjauksessa luontotyyppi-asiiantuntijoiden laajana yhteistyönä, ja ne ovat vakiintuneet käyttöön esimerkiksi luontodirektiivin mukaisessa luontotyyppien suojelutasoarvioinnissa ja Natura-alueiden inventoinnissa. Tässä raportissa käytetään Natura 2000 -luontotyyppioppaasta (Airaksinen & Karttunen 2001) ja Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohjeesta (Syke & Metsähallitus 2020) lyhyempiä nimityksiä ”luontotyyppiopas” ja ”luontotyyppien inventointiohje”.

Luontodirektiiviin valitut luontotyyppit ovat Euroopan yhteisön tärkeänä pitämiä luontotyyppejä mm. siksi, että ne ovat edustavia esimerkkejä yhden tai useamman luonnonmaantieteellisen alueen luontotyypeistä. Osa luontodirektiivin luontotyypeistä on myös ensisijaisesti suojeltavia eli priorisoituja luontotyyppejä. Priorisoiduilla luontotyypeillä tarkoitetaan luontotyyppejä, jotka ovat vaarassa hävitä ja joiden suojelussa EU:lla on erityinen vastuu, kun otetaan huomioon luontotyyppin koko levinneisyysalue (Airaksinen & Karttunen 2001). Tässä raportissa tarkasteltavista luontotyypeistä priorisoituja luontotyyppejä ovat luonnonmetsät (9010) ja puustoiset suot (91D0).

Luontodirektiivin metsäluontotyyppit kuvataan EU:n luontotyyppikäsikirjassa (DG Environment 2013) englanniksi seuraavasti: *“(Sub)natural woodland vegetation comprising native species forming forests of tall trees, with typical undergrowth, and meeting the following criteria: rare or residual\*, and / or hosting species of Community interest\*\*.”*

\* Harvinaisella ja jäännösluonteisella tarkoitetaan tässä yhteydessä harvinaisuutta EU-tasolla, ei jäsenmaan tasolla.

\*\* Yhteisön tärkeänä pitämät lajit tarkoittavat niitä lajeja, jotka on lueteltu luontodirektiivin (Neuvoston direktiivi 92/43/ETY) liitteissä.

## 3 Suojelutasoarvioinnin menetelmä

Suojelutasoarvioinnissa käytetään EU:n jäsenvaltioiden yhteisesti hyväksymää menetelmää ja raportointilomaketta. Arviointi tehdään jokaisessa jäsenmaassa erikseen EU:n luonnonmaantieteellisille alueille, joita Suomessa ovat boreaalinen ja alpiininen alue. Luontotyyppien arvioinnissa tarkastellaan neljää suojelutason osatekijää: luontotyyppin levinneisyysaluetta, esiintymisaluetta, rakennetta ja toimintaa sekä tulevaisuuden näkymiä. Näistä osatekijöistä, yhdessä uhkien, paineiden ja suojelutoimenpiteiden arvioinnin kanssa, muodostetaan suojelutason kokonaisarvio Euroopan komission ohjeiden mukaisesti. Tässä raportissa keskitytään esiintymisalueen sekä rakenteen ja toiminnan arvioinnin kannalta keskeisiin osiin eli luontotyyppin tilan ja suotuisan viitealan määrittelyihin neljällä laaja-alaisella metsäluontotyyppillä.

### 3.1 Suojelutason arviointi ja EU:n luonnonmaantieteelliset alueet

Suojelutasoarvioinnissa käytetään Euroopan komission ja jäsenvaltioiden yhteisesti hyväksymää menetelmää. Arviointityö sekä tulosten raportointi Euroopan komissiolle tehdään noudattaen englanninkielisiä raportointiohjeita ja -lomakkeita (DG Environment 2022a; 2022b; 2023), joiden ajantasaiset versiot on julkaistu referenssiportaalissa (EIONET 2025b).

Suojelutasoarviointi on mittava tehtävä, jossa kerätään yhteen tiedot luontotyyppien tilanteesta kuusi vuotta kestäneen raportointikauden ajalta. Luontodirektiivi edellyttää EU:n jäsenmailta asianmukaisia seurantajärjestelmiä, jotka tuottavat tietoa lajien ja luontotyyppien tilasta ja kehityksestä. Ensimmäinen luontodirektiivin mukainen suojelutasoarviointi Suomessa toteutettiin vuonna 2007 ja viimeisin eli neljäs arviointi raportointikaudelta 2019–2024 valmistui loppukesästä 2025. Seuraava raportointi on tulossa vuonna 2031.

Tässä luvussa ja koko raportissa keskitytään raportissa esiteltävien metsäluontotyyppien suotuisan viitealan ja hyvän tilan määrittelyyn, jotka ovat osa suojelutasoarviointia. Suojelutasoarvioinnin menetelmää on esitelty yksityiskohtaisemmin Euroopan komission ohjeissa (DG Environment 2022a; 2022b; 2023) sekä suomeksi luontodirektiivin luontotyyppien suojelutasoarviointia kaudelta 2019–2024 esittelevässä julkaisussa (Kukkala ym. 2025).

Jäsenvaltioiden raportit kokoavat yhteen tietoa luontotyyppien suojelutasosta ja kehityssuunnista kullakin **EU:n luonnonmaantieteellisellä alueella** ja merialueella. Suomessa luonnonmaantieteellisiä alueita on kaksi, boreaalinen ja alpiininen, joista viimeksi mainittu vastaa karkeasti Tunturi-Lapin aluetta. Näiden lisäksi suojelutasoarviointia tehdään erikseen yhdellä EU:n merialueella eli Itämeren alueella (DG Environment 2022a; 2022b; 2023). Tässä raportissa tarkas-

teltavista luontotyypeistä kolmella (luonnonmetsät, lehdot ja puustoiset suot) suojelutaso arvioidaan molemmilla luonnonmaantieteellisillä alueilla. Sen sijaan harjumetsät arvioidaan vain boreaalisella alueella, koska niitä ei esiinny alpiinisella alueella juuri lainkaan.

## 3.2 Suotuisa suojelutaso ja suojelutason osatekijät

Suotuisa suojelutaso (FV, engl. favourable conservation status) on luontodirektiivin tavoite kaikille luontodirektiivin luontotyypeille. Suotuisalla suojelutasolla tarkoitetaan tilannetta, jossa luontotyyppin luontainen levinneisyys ja esiintymisalueet ovat vakaita ja laajenemassa, ja rakenne ja toiminnot ovat olemassa ja säilyvät myös ennakoitavassa tulevaisuudessa ja tyyppillisten lajien suojelutaso on suotuisa. Epäsuotuisa suojelutaso sen sijaan tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyyppi ei kaikilta osin täytä suotuisan suojelutason kriteerejä. Arvioinnissa epäsuotuisa suojelutaso on jaettu kahteen luokkaan: epäsuotuisa-riittämätön (U1, engl. unfavourable-inadequate conservation status) ja epäsuotuisa-huono (U2, engl. unfavourable-bad conservation status). Lisäksi käytössä on luokka tuntematon (XX, engl. unknown conservation status), jos suojelutason ei pystytä käyttävissä olevien tietojen avulla päättämään.

Luontotyyppin suojelutason arvioinnissa tarkastellaan neljää osatekijää:

- 1) levinneisyysalue (engl. Range),
- 2) esiintymisalue (engl. Area covered by habitat),
- 3) rakenne ja toiminta (engl. Structure & Functions) ja
- 4) tulevaisuuden näkymät (engl. Future prospects).

Suojelutason osatekijät arvioidaan ensin erikseen, jonka jälkeen osatekijäkohtaisista suojelutason arvioista muodostetaan luontotyyppin **suojelutason kokonaisarvio** Euroopan komission ohjeiden mukaisesti (DG Environment 2022a; 2022b; 2023). Myös raportointikaudella vaikuttaneet uhkat ja paineet sekä tehdyt suojelutoimenpiteet otetaan huomioon arvioinnissa ja ne raportoidaan komission ohjeiden mukaisesti.

Luontodirektiivin suotuisan suojelutason määritelmästä ja arviointimenetelmästä johtuen muutokset suojelutason kokonaisarviossa edellyttävät usein suuria muutoksia yksittäisten osatekijöiden sisällä. Suojelutason lisäksi arvioidaan sen kehityssuuntaa viimeisen 12 vuoden jaksolta, mikä mahdollistaa vähäisempien muutosten kuvaamisen suojelutason kolmessa osatekijässä (levinneisyysalue, esiintymisalue, rakenne ja toiminta). Osatekijöiden kehityssuunnasta muodostetaan suojelutason kokonaisarvion kehityssuunta komission ohjeiden mukaisesti. Kehityssuunnan luokat ovat paraneva (+), heikkenevä (-), vakaa (=) ja tuntematon (x). Esimerkiksi U1+ tarkoittaa tilannetta, jossa suojelutaso on epäsuotuisa-riittämätön, mutta kehityssuunta on jo parantunut, ja FV- tarkoittaa tilannetta, jossa suojelutaso on vielä suotuisa, mutta kehityssuunta on heikkenevä.

### 3.2.1 Esiintymisalue

Luontotyyppin **esiintymisalueella** tarkoitetaan luontotyyppin kaikkien esiintymien yhteenlaskettua pinta-alaa (km<sup>2</sup>) luonnonmaantieteellisellä alueella. Pinta-ala-arvion lisäksi suojelutasoarvioinnissa ilmoitetaan esiintymisalueen kehityssuunta edellisen 12 vuoden jaksolta. Luontotyyppin kokonaispinta-alaan luetaan luontotyyppin kaikki esiintymät niin Natura-alueilta ja muilta suojelualueilta kuin niiden ulkopuoleltakin.

Esiintymisalueen nykyistä pinta-alaa verrataan suojelutasoarvioinnissa myös suotuisaan pinta-alaan eli **suotuisaan viitealaan** (Favourable Reference Area, FRA). Vertailu kertoo, kuinka kaukana tai lähellä nykyinen pinta-ala on suotuisasta tasosta. Suotuisa viiteala on se luontotyyppin pinta-ala, jota pidetään vähimmäispinta-alana luontotyyppin pitkän aikavälin elinkelpoisuuden säilymiseksi EU:n jäsenmaan kullakin luonnonmaantieteellisellä alueella. Suotuisan viitealan määrittelmä sisältää myös luontotyyppin merkittävät ekologiset vaihtelut sen luontaisella levinneisyysalueella.

Suojelutasoarvioinnissa on tärkeää ymmärtää ero luontotyyppin esiintymisalueen ja **levinneisyysalueen** (Range) välillä. Levinneisyysalue on laajempi kuin esiintymisalue, koska se kattaa myös esiintymien väliin jäävät alueet. Levinneisyysalue ilmoitetaan pinta-alana (km<sup>2</sup>).

### 3.2.2 Rakenne ja toiminta

Luontotyyppin rakenne ja toiminta -osatekijä kuvaa luontotyyppin tilan keskeisiä ominaispiirteitä ja niiden tilaa. Yksi keskeinen ominaispiirre metsäluontotyypeillä on esimerkiksi kuollut puusto. Bioottisten ominaispiirteiden lisäksi luontotyypeille tunnistetaan usein myös abioottisia ominaispiirteitä (esim. suon vesitalous tai harjumuodostuman geomorfologia tai pienilmasto).

Rakenteen ja toiminnan arviointiin sisältyvät myös kullekin luontotyyppille tyyppilliset lajit ja niiden tila. **Tyypillisiksi lajeiksi** (engl. typical species) katsotaan lajit, jotka kuvastavat luontotyyppin hyvää laatua. Luontotyyppi ei ole hyvässä tilassa, jos tyyppillisten lajien tila on huono. Tyypilliset lajit on hyvä erottaa luonteenomaisista lajeista (engl. characteristic species), jotka esiintyvät luontotyyppin esiintymillä useimmiten runsaina ja ovat osa luontotyyppin määritelmää.

Rakenne ja toiminta -osatekijän tulokset esitetään suojelutasoarvioinnissa siten, että luontotyyppin kokonaispinta-ala jaetaan hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevaan alaan sekä tilaltaan tuntemattomaan alaan, siltä osin kun tilan arviointiin ei ole riittävästi tietoa. Lisäksi arvioidaan hyvässä tilassa olevan pinta-alan kehityssuuntaa edellisen 12 vuoden jaksolta.

## 4 Laaja-alaisten metsäluontotyyppien arviointi

Tässä luvussa esitellään neljän laaja-alaisen metsäluontotyyppin vuoden 2025 suojelutasoarvioinnin kulku sekä siinä käytetyt aineistot ja menetelmät. Tärkeimpiin arvioitaviin osatekijöihin lukeutuu luontotyyppin esiintymisalue, mukaan lukien sen ekologisesti riittävä pinta-ala eli suotuisa viiteala (FRA). Tämän lisäksi keskeinen osatekijä on luontotyyppin rakenne ja toiminta, jossa arvioidaan hyvässä, ei-hyvässä ja mahdollisesti tuntemattomassa tilassa olevaa pinta-alaa. Luontotyyppien esiintymisalueen ja tilan arvioinnissa hyödynnettiin muun muassa Metsähallituksen SAKTI-biotooppikuvioaineistoa ja valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineistoja.

### 4.1 Arvioinnin toteuttaminen

Luontodirektiivin luontotyyppien neljäs suojelutasoarviointi Suomessa toteutettiin syksyn 2024 ja kevään 2025 aikana. Ympäristöministeriö vastasi työn ohjauksesta ja Syke tarvittavien tietojen kokoamisesta ja työn koordinoinnista. Tässä raportissa käsiteltävien neljän metsäluontotyyppin arvioinneista olivat vastuussa Syken ja Metsähallituksen Luontopalveluiden asiantuntijat.

Aikaisempien suojelutasoarviointien tavoin tietoa kerättiin luontotyyppien esiintymisestä ja tilasta, ja aineistojen pohjalta tehtiin arviot luontotyyppien suojelutasosta eri osatekijöineen (luku 3.2). Lisäksi arviointiin eri suojelutason osatekijöiden ja kokonaisarvion kehityssuunnat. Luontotyyppien suotuisien viitealojen ja hyvän tilan määrittelyssä seurattiin ja noudatettiin Euroopan komission ohjeita (DG Environment 2022a; 2023) ja arviointi tehtiin ekologisista perusteista.

Luontodirektiivin mukaiseen suojelutasoarviointiin kuuluivat ympäristöministeriön vetämät luontotyyppiraadit, joissa arviointia tehneet asiantuntijat esittelivät tuloksensa muille luontotyyppiasiantuntijoille sekä ympäristöministeriön ja maaja metsätalousministeriön edustajille, ja arvioinnin tuloksista ja yksityiskohdista keskusteltiin. Arviointiraatien jälkeen ympäristöministeriö vahvisti Euroopan komissiolle raportoitavat suojelutasoarvioinnin tulokset.

Komissiolle raportoidut tulokset eroavat joiltakin osin tässä raportissa kuvatuista asiantuntija-arvioista. Suojelutasoarvioinnissa tuotettiin suotuisan viitealan määrittelyt Euroopan komission ohjeiden mukaisesti luonnontieteellisin perusteista. Suomi kuitenkin päätti raportoida luontotyyppin nykyisen pinta-alan ylittävät suotuisat viitealat tuntemattomina, koska kansallisen ennallistamissuunnitelman edellyttämää toteutettavuus- ja kokonaistarkastelua ei pystytty toteuttamaan raportointiaikataulun puitteissa (Kukkala ym. 2025). Tässä raportissa käsiteltävistä metsäluontotyypeistä tämä koskee luonnonmetsiä ja puustoisia soita. EU:n komissiolle raportoitu tulos eroaa asiantuntija-arviosta myös harjumetsien tilaa (rakennetta ja toimintaa) koskevan kohdan osalta. Harjumetsien hyvässä, ei-hyvässä ja tuntemattomassa tilassa olevan pinta-alan asiantuntija-arviointi, joka esitellään tässä raportissa, perustuu VMI:n luonnontilaisuusmuuttajaan (*puuston rakenne, lahopuujatku-*

*mo* sekä *ihmisen toiminta*, ks. luku 4.4.2 Valtakunnan metsien inventoinnin aineistot). Ympäristöministeriön päätöksellä luontodirektiivin raportoinnissa päädyttiin kuitenkin raportoimaan suurin osa harjumetsien pinta-alasta tuntemattomaksi. Päätöksillä ei ollut vaikutusta metsäluontotyyppien suojelutason kokonaisarviointiin eikä osatekijöiden suojelutasoihin.

## 4.2 Luontotyyppien tila ja hyvän tilan määrittely

Keskeinen osa luontotyyppien rakenteen ja toiminnan arviointia suojelutasoarvioinnissa on sen esiintymisalueen kokonaispinta-alan jakautuminen hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan tilaan. Luontotyyppien hyvässä, ei-hyvässä ja tuntemattomassa tilassa olevaa pinta-alaa voidaan raportoida yksittäisenä lukuarvona (km<sup>2</sup>) tai vaihteluvälinä (minimi–maksimi, km<sup>2</sup>). Suojelutasoarvioinnissa luontotyyppien tilaa (laatua) tarkasteltaessa huomioidaan kunkin luontotyyppien rakenteeseen ja toimintaan liittyvien ominaispiirteiden tarkastelun lisäksi myös tyyppillinen lajisto.

Euroopan komission ohjeissa (DG Environment 2023) ei ole erikseen mainittu pakollisia, luontotyyppien rakenteen ja toiminnan arvioinnissa tarkasteltavia ominaispiirteitä, jotka koskisivat kaikkia jäsenmaita. Tämä johtuu ainakin osin siitä, että luontotyypeillä esiintyy huomattavaa ekologista vaihtelua alueellisesti. Komission tilaamassa konsulttiselvityksessä kuitenkin valmistellaan parhaillaan EU-tason ohjeistusta direktiiviluontotyyppien tilan arviointiin ja seurantaan. Metsäluontotyyppien koskevassa luonnoksessa (Lloret ym. 2024) metsäelinympäristöjen tärkeiksi yleisiksi ominaispiirteiksi on mainittu mm. puuston ikä ja tilajakauma sekä vanhojen puiden ja lahopuun määrä.

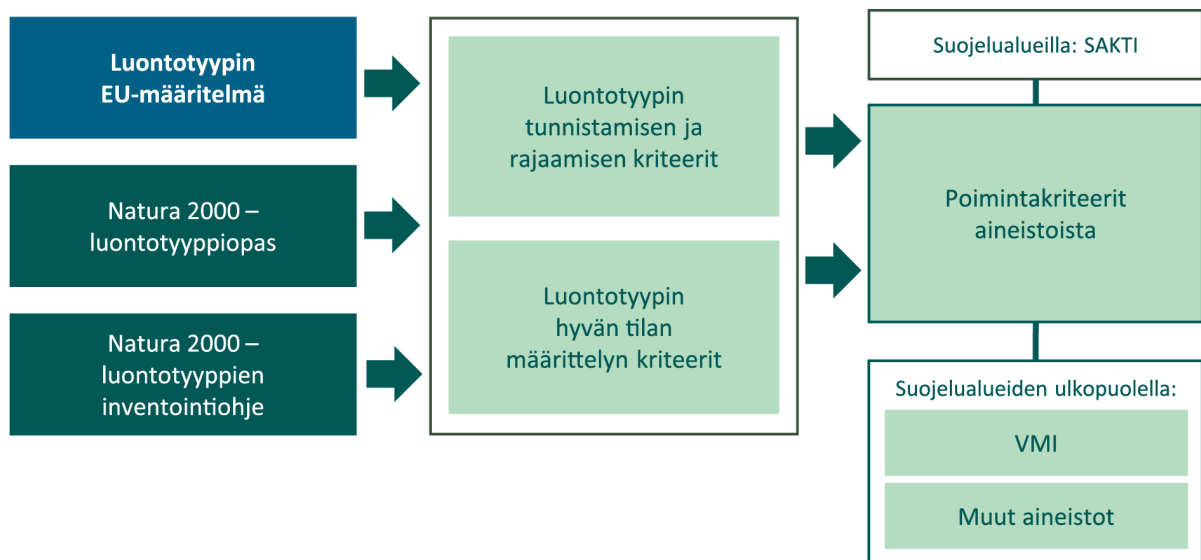
Luontodirektiivissä ei määritellä erikseen luontotyyppien hyvää tilaa, vaan se sisältyy suotuisan suojelutason määritelmään (DG Environment 2023). Luontotyyppien hyvää tilaa voidaan arvioida sekä yksittäisen esiintymän kohdalta (esimerkiksi yhden lehtoesiintymän tila), että laajemmalla tasolla (esimerkiksi lehtojen yleinen tila Suomessa boreaalisella luonnonmaantieteellisellä alueella). Euroopan komission ohjeissa (DG Environment 2023) on suositus, jonka mukaan vähintään 90 prosenttia luontotyyppien kokonaispinta-alasta tulisi olla hyvässä tilassa, jotta rakenne ja toiminta -osatekijä voitaisiin arvioida suojelutasoarvioinnissa suotuisaksi (FV). Toinena kriteerinä rakenteen ja toiminnan suotuisalle suojelutasolle on, että luontotyyppien hyvässä tilassa olevan pinta-alan kehityssuunta on joko kasvava tai vakaa. Sen sijaan, jos yli 25 prosenttia luontotyyppien kokonaispinta-alasta on ei-hyvässä tilassa, rakenne ja toiminta -osatekijän suojelutaso on epäsuotuisa-huono (U2) (DG Environment 2022a).

Luontotyyppien rakenne ja toiminta -osatekijän arviointiohjeisiin on tullut muutoksia kuuden vuoden välein tapahtuvien raportointikertojen välillä. Luontotyyppien hyvässä, ei-hyvässä ja tuntemattomassa tilassa oleva pinta-alaosuus tuli raportoitavaksi ensimmäistä kertaa vasta vuoden 2019 suojelutasoarvioinnissa, ja vuoden 2025 arviointi oli toinen kerta, kun arviointia tehtiin nykyisessä muodossa.

Luontotyyppien tilan määrittelyn lähtökohtana on luontotyyppien määritelmä ominaispiirteinen, joka on kuvattu EU:n luontotyyppikäsikirjassa (DG Environment 2013). Luontotyyppiopas ja luontotyyppien inventointiohje (Airaksinen & Karttunen 2001;

Syke & Metsähallitus 2020) täsmentävät EU:n habitaattimanuaalin tulkintaa ja soveltamista kansallisesti. Inventointiohjeen tarkoituksena on yhtenäistää valtakunnallisesti luontodirektiivin luontotyyppien määritelmien sekä muun inventoinneissa kerättävän luontotiedon tulkintakäytäntöä sekä merkintätapoja valtakunnallisiin tietokantoihin. Ohjeistusta käytetään yhtenäisesti valtionmaiden ja yksityisten suojelualueiden inventoinneissa.

Suojelutasoarvioinnissa muodostetaan luontotyyppin hyvässä tilassa olevan pinta-alan osuudesta arvio EU:n luonnonmaantieteellisen alueen tasolla. Asiantuntijat tuottavat arvion kunkin luontotyyppin kokonaistilasta luontotyyppi esiintymien rakennetta, toimintoja, edustavuutta, luonnontilaa ja lajistoa kuvaavien ominaispiirteiden perusteella. Luontotyyppien hyvään tilaan liittyviä ominaispiirteitä ja niihin liittyviä sanallisia määrittelyjä ja luokitteluja on esitetty luontotyyppioppaan luontotyyppien määritelmäkuvauksissa sekä edustavuuden ja luonnontilan kuvauksissa (Airaksinen & Karttunen 2001). Luontotyyppien pinta-aloja ja niiden tilaa kuvaavia tietoja arvioidaan erilaisista aineistoista. Luontotyyppin tunnistamista ja rajaamista sekä hyvää tilaa koskevan laadullisen kuvauksen (esim. luontotyyppioppaan edustavuus ja luonnontila) perusteella voidaan tuottaa sopivat poimintakriteerit kullekin käytettävissä olevalle aineistolle ja tehdä kokonaisarvio luontotyyppin tilasta (kuva 1). Luontodirektiivin luontotyyppien hyvä tila on usein rinnastettu suojelutasoarvioinnissa luontotyyppin esiintymän SAKTI-edustavuusluokkiin (erinomainen, hyvä, merkittävä, ei merkittävä) (luku 4.4.1 Suojelualueiden kuviotietojärjestelmän biotooppikuvioaineisto), mutta suojelutasoarvioinnissa käytetyt tilan määrittelyn menetelmät vaihtelevat luontotyypeittäin (Kukkala ym. 2025).



Kuva 1. **Luontotyyppin tilan arvioinnin kulku.** Suojelutasoarvioinnissa tehdään arvio kunkin luontotyyppin tilasta luontotyyppi esiintymien rakennetta, toimintoja, edustavuutta, luonnontilaa ja lajistoa kuvaavien ominaispiirteiden perusteella. Tilan arvioinnissa lähtökohtana on luontotyyppin EU-määritelmä ominaispiirteineen, joka on kuvattu EU:n luontotyyppikäsikirjassa (DG Environment 2013). Luontotyyppiopas ja luontotyyppien inventointiohje (Airaksinen & Karttunen 2001; Syke & Metsähallitus 2020) täsmentävät molemmat EU:n luontotyyppikäsikirjan tulkintaa ja soveltamista kansallisesti. Oppaisiin sisältyvien luontotyyppin tunnistamisen ja tilan määrittelyn kuvausten pohjalta muodostettiin poimintakriteerit eri aineistoille. Laaja-alaisten metsäluontotyyppien pinta-alaa ja tilaa arvioitiin suojelutasoarvioinnissa erilaisten aineistojen perusteella sekä suojelualueilla, että niiden ulkopuolella.

Tässä raportissa esitellään neljän laaja-alaisen metsäluontotyyppin tilan arvioinnissa käytetyt menetelmät ja aineistot. Kaikkien luontotyyppien osalta tutustuttiin EU:n luontotyyppikäsikirjan, luontotyyppioppaan ja luontotyyppien inventointiohjeen kuvauksiin luontotyyppien hyvästä tilasta ja taulukoitiin keskeisimpiä hyvän tilan ominaispiirteitä. Kuvausten pohjalta muodostettiin haku- tai poimintakriteerit käytetyistä aineistoista kunkin metsäluontotyyppin tunnistamiseen ja tilan arviointiin (kuva 1).

### 4.3 Suotuisan viitealan määrittely

Luontotyyppin nykyisen esiintymisalueen eli kokonaispinta-alan lisäksi suojelutaso-arvioinnissa tarkastellaan **suotuisaa viitealaa**. Suotuisa viiteala on se pinta-ala, joka vähintään tarvitaan luontotyyppin pitkän aikavälin elinkelpoisuuden turvaamiseksi tietyllä EU:n luonnonmaantieteellisellä alueella. Suotuisan viitealan määrittelmä esitetään Euroopan komission luontodirektiivin raportoinnin ohjeissa (DG Environment 2023) ja se on nyt myös osana ennallistamisasetusta (asetuksen artikla 3).

Luontodirektiivin raportoinnissa suotuisat viitealat tulee ensisijaisesti ilmoittaa pinta-aloina (km<sup>2</sup>). Jos tarkka viiteala ei ole tiedossa, voidaan käyttää raportointilomakkeella valmiiksi annettuja prosentuaalisia vaihteluvälejä (osuuksia nykypinta-alasta, %) (DG Environment 2022b; Kukkala ym. 2025: taulukko 3). Suotuisan viitealan määrittelyn taustaa ja siihen liittyviä Euroopan komission ohjeita (Bijlsma ym. 2019; DG Environment 2023) esitellään tarkemmin luontodirektiivin luontotyyppiä koskevassa julkaisussa (Kukkala ym. 2025).

Komission ohjeissa (DG Environment 2023) kuvataan kaksi lähestymistapaa suotuisan viitealan määrittelyyn. **Referenssipohjainen menetelmä** tuottaa luontotyyppin alkuperäisen pinta-alan eli suuntaa antavan historiallisen lähtökohdan, johon luontotyyppin nykyistä pinta-alaa verrataan. Referenssipohjaista menetelmää käyttämällä voidaan tukeutua luontotyyppiin liittyviin kirjallisiin lähteisiin, paikkatietoanalyyseihin ja/tai asiantuntija-arvioon. Toinen komission ohjeissa mainittu menetelmä suotuisan viitealan määrittelyyn on **mallipohjainen menetelmä**, joka perustuu biologisiin näkökohtiin, mutta sen käyttö edellyttää hyvää tietoa luontotyyppin ekologiasta, esimerkiksi luontotyyppille ominaisen lajiston esiintymisestä.

Suotuisan viitealan määrittelyssä on keskeistä selvittää luontotyyppin pinta-alassa tapahtuneita muutoksia sekä niiden syitä. Tarkastelujen aikajänne on komission ohjeiden (Bijlsma ym. 2019; DG Environment 2023) mukaan lähihistoria eli 1950-luvulle ja lisäksi 1700-luvulle ulottuvat ajanjaksot. Tämän jälkeen tuotetaan arviot luontotyyppin nykyisestä pinta-alasta ja **alkuperäisestä pinta-alasta**, joiden perusteella arvioidaan luontotyyppin suotuisa viiteala. Alkuperäisellä pinta-alalla tarkoitetaan tässä tarkastelussa luontotyyppin suuntaa antavaa pinta-alaa valitussa historiallisessa vertailuajankohdassa. Suotuisa viiteala määritetään vertaamalla luontotyyppin nykyistä esiintymisalueen pinta-alaa alkuperäiseen pinta-alaan, arvioiden mm. pinta-alassa tapahtuneiden muutosten määrää, suuruutta, nopeutta ja nykyisen pinta-alan pirstoutuneisuutta.

Kaikille luontotyypeille sopivaa menetelmää suotuisan viitealan määrittämiseksi ei ole, mutta tieteellisestä tutkimuksesta voi saada apua määrittelyyn. Yksi erityisesti metsäluontotyypeillä käytössä ollut suotuisan viitealan määrittely

menetelmä pohjautuu saarieliömaantieteen teoriaan (MacArthur & Wilson 1963; 1967) ja metapopulaatioteoriaan (Hanski 1999). Lajimäärä pienenee elinympäristön pinta-alan pienentyessä, mutta tämä suhde ei ole lineaarinen (esim. Matthews ym. 2021). Aidoilla saarilla on useissa tutkimuksissa todettu, että 90 %:n pieneminen pinta-alassa aiheuttaa noin 50 %:n vähenemisen lajimäärässä. Manneralueilla lajimäärän ja pinta-alan välinen suhde ei ole yleensä näin jyrkkä. Esimerkiksi Kainuun ja Kuusamon suojelualueilla, jotka koostuivat luonnonmetsistä ja luonnontilaisista soista, metsä- ja suolintujen lajimäärä väheni noin 40 % kun suojelualan pinta-ala pieneni 90 % (Virkkala & Rajasärkkä 2001).

Ekologisissa tutkimuksissa on havaittu, että lajimäärä alkaa vähentyä jyrkästi, kun elinympäristöä on jäljellä enää 10-30 prosenttia alkuperäisestä osuudesta (esim. Andrén 1994; Andrén ym. 1997; Hanski 2015; Toräng 2020). Elinympäristön pirstoutumisen negatiiviset vaikutukset tulevat tällöin esille, ja tällaista raja-arvoa kutsutaan usein lajien häviämisen riskin **kriittiseksi kynnyksarvoksi**. Monet tutkimukset eri elinympäristöissä ovat tarkastelleet kriittisiä kynnyksarvoja ja osoittaneet, että jos yli 80 prosenttia elinympäristöstä menetetään, on vaikeaa varmistaa lajiston säilyminen. Tämä 20 prosentin sääntö soveltuu parhaiten laaja-alaisille elinympäristöille, kuten metsille, jotka ovat alun perin peittäneet suurimman osan maisemasta (Hanski 2015). Kriittisten kynnyksarvojen teoriaan perustaen metsäluontotyypin suotuisaksi viitealaksi (FRA) voidaan määrittää vähintään 20 prosenttia luontotyypin alkuperäisestä pinta-alasta. Tieteellisen kirjallisuuden perusteella ei kuitenkaan voida asettaa elinympäristön häviämisen määrän ja lajien häviämisen riskin suhteelle yleisiä kynnyksarvoja, jotka pätsivät kaikille lajeille, luontotyypeille ja alueille (Swift & Hannon 2010; Toräng 2020). Tässä raportissa ekologian teorioista johdettujen kynnyksarvojen käyttämiseen suotuisan viitealan määrittelyssä viitataan ilmaisulla kriittisten kynnyksarvojen teoria.

Myös luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa käytettävän, IUCN:n luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin menetelmän (IUCN 2015; IUCN 2024) mukaisen luontotyypin määrää koskevan A-arviointikriteerin tarkastelu voi toimia työkaluna luontodirektiivin luontotyyppien suotuisien viitealojen arvioinnissa tietyillä luontotyypeillä (Kukkala ym. 2025). IUCN:n ohjeet luontotyyppien uhanalaisuuden arviointiin (IUCN 2015; IUCN 2024) sisältävät kriteerin, jossa tarkastellaan luontotyypin määrän vähenemistä, ja sen käyttötarkoituksena on tunnistaa luontotyypit, joiden pinta-ala on vähentynyt tai vähenee luontotyypin häviämistä tai pirstoutumista aiheuttavien uhkien vuoksi. Luontodirektiivin luontotyyppien suotuisten viitealojen arvioinnissa käyttökelpoisia ovat tapahtunutta pinta-alamuutosta arvioivat A1- ja A3-kriteerit. Taulukossa 1 (s. 22) on esitetty A1- ja A3-kriteerien mukaiset uhanalaisuuden kynnyksarvot. Luontotyyppi on uhanalainen, jos sen pinta-ala on vähentynyt vähintään uhanalaisuusluokan VU (vaarantunut) raja-arvojen verran. Esimerkiksi jos luontotyypin pinta-ala on vähentynyt enemmän kuin 50 prosenttia vuoden 1750 tilanteeseen verrattuna (A3-kriteeri), luontotyyppi on tämän kriteerin perusteella uhanalainen. Jos taas luontotyypin pinta-alan vähenemistä tarkastellaan viimeisen 50 vuoden ajanjaksolla (A1-kriteerin mukaisesti), uhanalaisuuden kynnyksarvo on 30 prosentin pinta-alan väheneminen 50 vuoden takaisesta pinta-alasta.

Suotuisan viitealan määrittelyt tässä raportissa tarkasteltaville neljälle luontotyyppille pohjautuvat referenssipohjaiseen lähestymistapaan yhdessä asiantuntija-arvion kanssa. Suotuisan viitealan määrittelyä tehtiin kahdella eri tavalla: 1) käyttämällä kriittisiä kynnyksarvoja (20 ja/tai 30 prosenttia) ja 2) käyttämällä luonto-

tyyppien uhanalaisuusarvioinnin (Kontula ja Raunio 2018a; 2018b) kynnysarvoja. Muun muassa aineistoihin liittyvien epävarmuuksien vuoksi suotuisan viitealan määrittelyssä huomioitiin myös komission suosittama varovaisuusperiaate. Suojelutasoarvioinnissa määritetyt suotuisat viitealat pohjautuvat komission ohjeiden mukaisesti (DG Environment 2023) ekologiseen ja luonnontieteelliseen tarkasteluun, eikä niissä ole huomioitu käytännön toteutettavuuden näkökohtia. Arvioinnissa ei siis tarkasteltu sosioekonomisia vaikutuksia, eikä myöskään tehty muuta vaikutusten arviointia.

Komission ohjeen (DG Environment 2023) mukaan luontotyyppin suotuisa viiteala ei saa olla pienempi kuin nykyinen esiintymisalueen pinta-ala tai pinta-ala luontodirektiivin tullessa voimaan (Suomessa vuonna 1995). Komissio perustelee periaatetta sillä, että luontotyypit on aikoinaan valittu mukaan luontodirektiiviin niiden epäsuotuisan tilanteen ja EU-tason harvinaisuuden vuoksi. **Vuoden 1995 pinta-alatietojen** ilmoittaminen oli vapaaehtoista vuoden 2025 raportointilomakkeella, mutta ympäristöministeriön tekemän linjauksen mukaisesti vuoden 1995 pinta-alat arvioitiin osana suojelutasoarvioinnissa tehtävää suotuisten viitealojen määrittelyä. Näin tehtiin myös tässä raportissa käsiteltäville metsäluontotyypeille.

**Taulukko 1. Laaja-alaisten metsäluontotyyppien suotuisan viitealan määrittelyssä käytetyt kynnysarvot: ekologian teoriaan pohjautuvat kriittiset kynnysarvot sekä uhanalaisuuden arvioinnissa käytetty A-kriteeri ja sen alakriteerit (IUCN 2015).**

Kriittisten kynnysarvojen teoriasta johdetut suotuisan viitealan kynnysarvot
20 % luontotyyppin alkuperäisestä pinta-alasta
30 % luontotyyppin alkuperäisestä pinta-alasta

Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa käytetyn A-kriteerin alakriteerit		
Alakriteeri	Määrän väheneminen	Uhanalaisuusluokka VU (vaarantunut)
A1	Menneisyys (50 vuotta)	≥ 30 %
A2a	Tulevaisuus (50 vuotta)	≥ 30 %
A2b	50 vuoden jakso, jossa sekä mennyttä että tulevaa	≥ 30 %
A3	Historiallinen (vuodesta 1750)	≥ 50 %

## 4.4 Arvioinnissa käytetyt aineistot

Suomessa ei toistaiseksi ole kattavaa luontotyyppien maastoseurantaa, ja sen vuoksi luontodirektiivin luontotyyppien pinta-alaa ja tilaa arvioidaan useiden erilaisten aineistojen avulla. Parhaiten luontotyyppien pinta-alan sekä tilan arviointi onnistuu sellaisilla luontotyypeillä, joiden esiintymät sijaitsevat pääosin suojelualueilla ja/tai esiintymät ovat muuten tunnettuja ja pienialaisia. Tässä raportissa käsiteltävien laaja-alaisten metsäluontotyyppien pinta-aloista suurin osa sijaitsee suojelualueiden ulkopuolella, ja tietoa ja aineistoja on siten rajallisemmin saatavilla.

### 4.4.1 Suojelualueiden kuviotietojärjestelmän biotooppikuvioaineisto

Ympäristöhallinnon yhteisen ja Metsähallituksen Luontopalveluiden ylläpitämän suojelualueiden kuviotietojärjestelmän (SAKTI 2025a) tietoja hyödynnettiin useiden luontodirektiivin luontotyyppien suojelutasoarvioinnissa (Kukkala ym. 2025). SAKTI sisältää luontotyyppien pinta-alatietoja pääosin suojelualueilta. Suurin osa aineistosta on Metsähallituksen Luontopalvelujen keräämää.

Luontotyyppien hyvässä tilassa olevaa pinta-alaa voidaan suojelutasoarvioinnissa arvioida SAKTI biotooppikuvioaineiston edustavuusluokkien ja niiden pinta-alojen perusteella (Kukkala ym. 2025). Edustavuusluokat on kuvattu SAKTI:n kuviotieto-ohjeessa (Koskela 2020). Pääluokkia on käytössä neljä: erinomainen, hyvä, merkittävä ja ei merkittävä (taulukko 2).

Maastossa luontodirektiivin luontotyyppiä olevan kuvion edustavuus arvioidaan vertaamalla kohdetta luontotyyppin ideaaliseen esiintymään ottaen huomioon myös luontotyyppin ominaispiirteitä ylläpitävät luonnon ja myös ihmisen toiminnan vaikutukset (Koskela 2020). Edustavuudeltaan erinomainen kohde vastaa täysin luontotyyppin määritelmää, ja siinä tavataan tyyppille luonteenomaiset lajit sekä muut ominaispiirteet. Mikäli kohde poikkeaa erinomaisesta, ilmoitetaan, onko poikkeaman syy luontainen vai ihmistoiminnan aiheuttama (Syke & Metsähallitus 2020). Edustavuuden arviointi sisältää siis arvion esiintymän luonnontilaisuudesta.

SAKTIsta saatiin tietoa mm. luontotyyppien esiintymien pinta-aloista Natura-alueilla sekä pinta-alan jakautumisesta eri edustavuusluokkiin. Jokaisen metsäluontotyyppin kohdalla ratkaistiin erikseen, mitkä edustavuusluokat tulkittiin hyvässä tilassa olevaan pinta-alaan ja vastaavasti ei-hyvässä tilassa olevaan pinta-alaan.

**Taulukko 2. Metsähallituksen Luontopalvelujen luontotyyppi-inventoinneissa käytetyt luontodirektiivin luontotyyppien edustavuusluokat.** Edustavuusluokat kuvauksineen on esitetty SAKTIn kuviotieto-ohjeessa (Koskela 2020). Edustavuuden pääluokkia on käytössä neljä: erinomainen, hyvä, merkittävä ja ei merkittävä. Edustavuusluokilla on omat tunnistekoodinsa (10-43). Luontodirektiivin luontotyyppien hyvä tila on usein rinnastettu suojelutasoarvioinnissa näihin esiintymäkohtaisiin edustavuusluokkiin.

SAKTIn kuviotieto-ohjeen mukaiset luontodirektiivin luontotyyppien edustavuusluokat	
<b>Erinomainen</b>	10 Kohde vastaa täysin määritelmäänsä ja siinä tavataan tyyppille tunnusomaiset lajit sekä muut ominaispiirteet.
<b>Hyvä</b>	Kohde on määritelmän mukainen ja siinä tavataan oleellimmat tyyppille tunnusomaiset lajit ja ominaispiirteet.  Alaluokat: (20) Hyvä, poikkeaman syytä ei tarkemmin määritetty (ei enää käytössä) 21 Hyvä, poikkeama luontaisten syiden aiheuttama 22 Hyvä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama 23 Hyvä, poikkeama luontaisten syiden ja ihmistoiminnan aiheuttama
<b>Merkittävä</b>	Kohde on jokseenkin määritelmän mukainen ja omaa joitakin tyyppille tunnusomaisia lajeja ja ominaispiirteitä.  Alaluokat: (30) Merkittävä, poikkeaman syytä ei tarkemmin määritetty (ei käytetä) 31 Merkittävä, poikkeama luontaisten syiden aiheuttama 32 Merkittävä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama 33 Merkittävä, poikkeama luontaisten syiden ja ihmistoiminnan aiheuttama
<b>Ei merkittävä</b>	Kohde ei ole lainkaan tyyppillinen eikä siinä esiinny juuri lainkaan tyyppille tunnusomaisia lajeja ja ominaispiirteitä.  Alaluokat: (40) Ei merkittävä, poikkeaman syytä ei tarkemmin määritetty (ei käytössä) 41 Ei merkittävä, poikkeama luontaisten syiden aiheuttama 42 Ei merkittävä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama 43 Ei merkittävä, poikkeama luontaisten syiden ja ihmistoiminnan aiheuttama

## 4.4.2 Valtakunnan metsien inventoinnin aineistot (VMI)

Valtakunnan metsien inventointi (VMI) on tilastolliseen otantaan pohjautuva valtakunnallinen inventointi, jonka tulokset koostetaan vuosittain Luonnonvarakeskuksessa (Luke; Luonnonvarakeskus 2024a). Eri puolilla Suomea sijaitsevilta koealoilta mitataan kultakin yli sata erilaista tunnusta (mm. erilaisia puustomuuttujia), joiden pohjalta tuotetaan uudet metsävaratiedot. Tietoa tuotetaan koko Suomen tasolla

ja alueittain. VMI on suunniteltu metsävarojen seurannan tarpeisiin, mutta osasta kerättävistä tunnuksista on mahdollista saada tietoa myös luontotyyppien tilasta ja monimuotoisuudesta. Koealapohjainen otanta tarjoaa mahdollisuuden tuottaa tilastollisia pinta-ala-arvioita erilaisista muuttujista suuremmille maantieteellisille alueille ja myös valtakunnallisesti. Lisätietoja tuoreimpien inventointien (VMI11-VMI13) yleisistä tuloksista ja metsävarojen muutoksista saa VMI:n tuottamista raporteista (Korhonen ym. 2017; 2021; 2024).

VMI:n tuottamia tietoja on hyödynnetty raportissa tarkasteltavien luontotyyppien pinta-ala-arvioiden tuottamisessa ja/tai hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevien pinta-alojen arvioinnissa. Luonnonvarakeskus tuotti VMI-laskelmat raportissa tarkasteltaville neljälle luontotyyppille syksyllä 2024. Laskelmat tuotettiin samoilla hakukriteereillä VMI11 (2009–2013) - ja VMI13 (2019–2023) -aineistoista (Luonnonvarakeskus 2024b). Luontotyyppien nykyisiä pinta-aloja koskevat laskelmat tuotettiin VMI13 (2019–2023) -aineistosta. Luontotyyppien pinta-alan lyhyen ajan kehitysuunnan arvioimisessa käytettiin VMI11- ja VMI13 -aineistoja (näiden välinen vertailu). Puustoisten soiden arvioinnissa hyödynnettiin myös vanhempien VMI-kierrosten tuloksia (luku 5.5).

Luontotyyppien esiintymisalueiden eli kokonaispinta-alan arvioinnissa VMI-tietoja hyödynnettiin luonnonmetsillä, lehdoilla sekä puustoisilla soilla. Sen sijaan harjumetsille esiintymisalueen pinta-ala arvioitiin erillisen, Sykessä tuotetun harjumetsämaski-paikkatietoaineiston avulla (Kartano 2024).

**Suojelualueiksi** luettiin luonnonmetsiä ja harjumetsiä koskevissa VMI:n pinta-alalaskelmissa EU:n biodiversiteettistrategian Suomen pinta-alasitoumusluonnoksen tiukan suojelun luokkaan ehdotetut alueet (Valtioneuvosto 2023).

VMI:n aluejaottelusta tällaisiksi tulkittiin:

- 1)** Luonnonsuojelulakiin perustuvat suojelualueet (101 Luonnonpuisto, 102 Kansallispuisto, 103 Soidensuojelualue, 104 Lehtojensuojelualue, 105 Muu luonnonsuojelualue, 107 Luonnonsuojelulaila suojeltu luontotyyppi, 108 Vanhojen metsien suojelu-alue),
- 2)** muut lakiin perustuvat alueet (201 Erämaa, 205 Muu lakiin perustuva suojelualue, 206 Erityisesti suojeltavan lajin esiintymisalue) ja
- 3)** Omistajan päätökseen perustuvat suojelut ja muut rajoitukset (Metsähallituksen suojelumetsät, 309 Määräaikainen yksityinen suojelualue).

Luontotyyppien tilan arvioinnissa käytettiin VMI:ssä kerättävää tietoa metsien luonnontilaisuudesta. Luonnontilaisuuden arviointi on kolmiosainen: jokaisella koealalla kirjataan erikseen *puuston rakenne*, *lahopuujatkumo* sekä *ihmisen toiminnan vaikutus*, ja kunkin tekijän suhteen määritetään metsikön tila luokkaan luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen (luokka 0), jonkin verran muuttunut (luokka 1) tai selvästi muuttunut (luokka 2; Korhonen 2009, Luonnonvarakeskus 2023). Arviointi tehdään metsä-, kitu- ja joutomaan keskipistekuvioilla. Luonnontilaisuustunnuksen osatekijöitä ja niiden yhdistelmiä kutsutaan tässä raportissa **luonnontilaisuusmuuttujiksi** ja käytetään tarkasteltavien luontotyyppien tilan arvioinnissa. Taulukossa 3 esitetään näiden muuttujien ja niiden luokkien kuvaukset VMI13:n maastotyön ohjeen mukaisesti (Luonnonvarakeskus 2023).

**Taulukko 3. Valtakunnan metsien inventoinnin luonnontilaisuusmuuttujien puuston rakenne, lahoppuujatkumo sekä (ihmisen) toiminta luonnontilaisuusluokkien kuvaukset (Luonnonvarakeskus 2023).** *Puuston rakenne ja lahoppuujatkumo*-muuttujien inventoinnissa on lisäksi käytössä luokka E (Ei arvioida. Maaluokka 3).

Luonnontilaisuusluokka	Luonnontilaisuusmuuttuja ja sen kuvaus luonnontilaisuusluokissa
	<b>Puuston rakenne:</b> Puustoa verrataan maantieteellisen sijainnin kyseiselle kasvupaikalle ja kehitysvaiheelle tyypilliseen luonnonmetsään.
0 – Luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen	Puuston tilajakauma on sattumanvarainen ja puusto on kooltaan vaihtelevaa. Latvusto on kerroksellista ja siellä täällä esiintyy edellisen puusukupolven puita. Kuviolla voi olla vähäisiä merkkejä vanhoista poimintahakkuista, mutta ne eivät ole vaikuttaneet puuston tilajakaumaan, rakenteeseen tai puulajikoostumukseen. Metsän vallitseva puusto on iältään vanhaa, vähintään metsätaloudellisen uudistusien saavuttanutta. Täydellisen myrskytuhoon jälkeen aukea tai luontaisesti uudistunut tai mikkko voi kuulua tähän luokkaan, mikäli tuho on kohdistunut uudistuskypsään metsikköön ja tuhon seurauksena kuolleita puita ei ole korjattu pois. Luokkaan kuuluvat myös metsikön iästä riippumatta luonnontilaiset paloalat ja metsäpalon jälkeen luontaisesti kehittyneet nuoret metsät sekä merestä maankohoamisen tai järvestä umpeen kasvamisen seurauksena syntyneet uudet, luonnontilaiset maakuviot.
1 – Jonkin verran muuttunut	Puusto on luontaisesti syntynyt, rakenne poikkeaa lievästi luonnontilaisesta tai on havaittavissa merkkejä vähäisestä harvennuksesta tai ylispuiden poistosta.
2 – Selvästi muuttunut	Puusto on tilajärjestykseltään tasainen ja puulaji- ja kokojakaumaltaan yksipuolinen esim. viljelyn tai harvennusten seurauksena, tai kehitysluokka on aukea. Viljelypuusto kuuluu tähän luokkaan, vaikka olisi epätasainen tai hoitamaton.
	<b>Lahoppuujatkumo:</b> Arvioidaan kuolleen pysty- ja maapuuston määrää suhteessa lahoppuun mahdolliseen määrään kyseisen kasvupaikan luonnontilaisessa metsässä.
0 – Luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen	Eri-ikäistä lahoppuustoa runsaasti suhteessa kasvupaikan puuntuotoskykyyn.
1 – Jonkin verran muuttunut	Eri-ikäistä lahoppuustoa jonkin verran. Myös kohteet, joissa on runsaasti tuoretta tai lahoasteeltaan samanlaista lahoppuustoa kuuluvat tähän luokkaan.
2 – Selvästi muuttunut	Lahoppuustoa niukasti tai ei lainkaan.

Luonnon-tilaisuus-luokka	Luonnon-tilaisuusmuuttujan kuvaus luonnon-tilaisuusluokissa
	<b>(Ihmisen) Toiminta:</b> Arvioidaan ihmisen toiminnan vaikutuksia luonnon-tilaisuuteen. Soilla keskeistä on arvioida vesitaloutta, vaikuttavatko mahdolliset ojitukset suon puustoon ja muuhun kasvillisuuteen. Tarkasteltavan kuvion ulkopuolella tehdyt ojitukset voivat myös vaikuttaa suon vesitalouteen. Myös lannoituksen vaikutukset tulee huomioida.
0 – Luonnon-tilainen tai luonnon-tilaisen kaltainen	Ei metsäautoteitä. Ei ojituksia tai kuvion ulkopuolella tehtyjen ojien vaikutusta, korkeintaan yksittäisiä, vanhoja ojia, joilla ei ole ollut pysyvää vaikutusta alueen vesitalouteen. Ei muitakaan merkkejä ihmistoiminnasta metsälaidunnusta tai vanhoja poimintahakkuita lukuun ottamatta, kasvillisuudessa ei kulumisen merkkejä. Luonnon-tilaisen kaltaisten kuvioiden pinta-ala on riittävä luonnonprosessien jatkumiseen.
1 – Jonkin verran muuttunut	Merkkejä lievästä harvennushakkuista tai ylispuiden poistosta, traktoriuria näkyvässä. Kuviolla tai sen ulkopuolella voi olla ojituksia, joiden vaikutukset näkyvät puustossa ja muussa lajistossa. Kasvillisuudessa havaittavissa kulumista esim. retkeilyyn, poron laidunnuksen tmv. syyn takia. Kuvion ulkopuolella olevat muut ihmisen toiminnat vaikuttavat muuten luonnon-tilaisen kaltaisen kohteen luonnonprosesseihin.
2 – Selvästi muuttunut	Ihmisen toiminta, hakkuut ym. metsänhoitotoimet ovat selvästi heikentäneet kohteen luonnon-tilaisuutta. Kasvillisuudessa runsaasti kulumisen merkkejä. Ojituksen vaikutus vesitalouteen selvä, suo on kehittymässä tai jo kehittynyt muuttumaksi tai turvekankaaksi. Aiemmin muun maaluokan kuvio muuttunut metsämaaksi, esim. metsittyä tai metsitetty pelto.

### 4.4.3 Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitusaineisto

Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitushankkeessa tuotettu aineisto (Tammilehto ym. 2024a; 2024b) oli tärkeä aineistolähde luontodirektiivin luontotyyppien alpiinisen alueen suojelutasaarvioinnissa 2025 (Kukkala ym. 2025). Metsähallituksen Luontopalvelut ja Syke keräsivät hankkeessa vuosina 2020–2023 uuden luontotyyppiaineiston Ylä-Lapin laajoilta suojelu- ja erämaa-alueilta hyödyntäen kaukokartoitusta. Hankkeessa tuotetulla tiedolla päivitettiin hankealueelta aiemmin 1990-luvulla kerättyä luontotyyppiaineistoa, ja lisäksi hankkeessa kehitettiin kaukokartoitukseen perustuvia luontotyyppien seurantamenetelmiä. Hankkeen tulosten avulla onnistuttiin tarkentamaan vuoden 2025 suojelutasaarvioinnissa pinta-alan ja laadun arvioita monelle luontodirektiivin tunturiluontotyypille (Kukkala ym. 2025), ja se toimi aineistona myös tässä raportissa esiteltäville puustoisille soille alpiinisella alueella.

## 5 Tulokset

Koska harjumetsiä lukuun ottamatta muut kolme laaja-alaista metsäluontotyyppiä esiintyy Suomessa sekä boreaalisella että alpiinisella EU:n luonnonmaantieteellisellä alueella, suojelutasoarvioinnissa laadittiin yhteensä seitsemän raporttia. Luvussa 5 esitetään jokaiselle metsäluontotyyppille esiintymisalueen pinta-ala, pinta-alan jakautuminen hyvään ja ei-hyvään alaan sekä suotuisa viiteala ja arvio vuoden 1995 pinta-alasta. Luvussa esitellään myös pinta-alojen arvioinnin menetelmät ja käytetyt aineistot.

### 5.1 Metsäluontotyyppien suojelutasoarvioinnin tuloksia

Luontodirektiivin metsäluontotyyppien heikko tilanne käy ilmi suojelutasoarvioinnin tuloksista (Kukkala ym. 2025). Tässä raportissa tarkasteltavien neljän laaja-alaisen metsäluontotyyppin suojelutasot ovat Suomessa boreaalisella alueella huonoimmassa mahdollisessa luokassa (epäsuotuisa-huono, U2). Alpiinisella alueella tilanne on parempi: puustoisten soiden ja luonnonmetsien suojelutaso on arvioitu suotuisaksi (FV).

Taulukossa 4 esitetään tässä raportissa käsiteltävien metsäluontotyyppien suojelutason kokonaisarviot ja kehityssuunnat sekä osatekijäkohtaiset suojelutasot ja kehityssuunnat. Ainoastaan osatekijä levinneisyysalue oli kaikilla luontotyypeillä suotuisa. Osatekijöistä rakenne ja toiminta sekä tulevaisuuden näkymät saivat huonoimmat arviot. Esiintymisalue-osatekijä oli epäsuotuisalla tasolla Suomessa boreaalisen alueen luonnonmetsillä ja puustoisilla soilla.

**Taulukko 4. Luontodirektiivin laaja-alaisten metsäluontotyyppien (luontotyyppiluokittelu EIONET 2025a mukaan) suojelutason kokonaisarvio ja sen kehityssuunta sekä osatekijäkohtaiset suojelutasot ja niiden kehityssuunnat EU:n luonnonmaantieteellisillä alueilla (BOR = boreaalinen alue, ALP = alpiininen alue) Suomessa.** Luontotyyppien suojelutasot: FV suotuisa suojelutaso, U1 epäsuotuisa-riittämätön ja U2 epäsuotuisa-huono. Kehityssuunnat: = vakaa, - heikkenevä, u epävarma.

Luontotyyppi	Suojelutason kokonaisarvio ja kehityssuunta	Levinneisyysalue	Esiintymisalue	Rakenne ja toiminta	Tulevaisuuden näkymät
9010 Luonnonmetsät BOR	U2-	FV=	U2-	U1-	U2
9010 Luonnonmetsät ALP	FV=	FV=	FV=	FV=	FV
9050 Lehdot BOR	U2=	FV=	FV=	U2=	U2
9050 Lehdot ALP	U1-	FV=	FV=	U1-	U1
9060 Harjumetsät BOR	U2-	FV=	FV=	U2-	U2
91D0 Puustoiset suot BOR	U2-	FV=	U1u	U2-	U2
91D0 Puustoiset suot ALP	FV=	FV=	FV=	FV=	FV

Taulukossa 5 (s. 30) esitetään metsäluontotyyppien esiintymisalueiden pinta-alat sekä niiden jakautuminen hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan pinta-alaan sekä arviot suotuisista viitealoista ja vuoden 1995 pinta-aloista.

Tässä raportissa tarkasteltavista luontotyypeistä suurin esiintymisalueen pinta-ala on puustoisilla soilla, joiden esiintymisalue boreaalisella alueella Suomessa kattaa 20 890-22 300 km<sup>2</sup>. Toiseksi suurin esiintymisalueen pinta-ala on boreaalisilla luonnonmetsillä (14 000 km<sup>2</sup>). Myös harjumetsien ja lehtojen esiintymisalueiden pinta-alat ovat suuria. Puustoisilla soilla, harjumetsillä ja lehdolla on myös suuri ei-hyvässä tilassa oleva pinta-ala. Euroopan komission ohjeiden mukaisesti (DG Environment 2022a) rakenne ja toiminta -osatekijän suojelutaso on luokassa epäsuotuisa-huono (U2), kun yli 25 prosenttia luontotyyppin kokonaispinta-alasta on ei-hyvässä tilassa. Puustoisten soiden ja luonnonmetsien suotuisa viiteala arviointiin boreaalisella alueella suuremmaksi kuin nykyinen esiintymisalueen kokonaispinta-ala, mikä ilmentää tarvetta luontotyyppin pinta-alan palauttamiseen.

**Taulukko 5. Luontodirektiivin laaja-alaisten metsäluontotyyppien (luontotyyppiluokittelu EIONET 2025a mukaan) arvioidut pinta-alat Suomessa.**

(BOR = boreaalinen alue, ALP = alpiininen alue). Pinta-alojen tietolähteet on selitetty luontotyyppikohtaisissa luvuissa (5.2-5.5).

Luontotyyppi	Kokonaispinta-ala (km <sup>2</sup> )	Hyvässä tilassa oleva pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Ei-hyvässä tilassa oleva pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Tuntemattomassa tilassa oleva pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Suotuisa viiteala, FRA (asiantuntija-arvio)*	Suotuisa viiteala, FRA (komissiolle raportoitu 2025)*	Vuoden 1995 esiintymisalueen pinta-ala (km <sup>2</sup> )
9010 Luonnonmetsät BOR	14 000	11 200–12 600	1 400–2 800	0	Nykyinen pinta-ala 51-100 % pienempi kuin FRA (37 000)	Tuntematon	17 000
9010 Luonnonmetsät ALP	1 000	880–920	80–120	0	1 000	≈ nykyinen pinta-ala	1 000
9050 Lehdot BOR	2 600	200–400	2 200–2 400	0	2 600	≈ nykyinen pinta-ala	1 500–2 000
9050 Lehdot ALP	5,1–9,2	2,9–7,0**	2,1–6,2**	0–4,1**	5,1–9,2	≈ nykyinen pinta-ala	5
9060 Harjumetsät BOR	7 020	360–450 / 121***	4 500–4 640 / 0***	2 020–2 070 / 6 899***	7 100	≈ nykyinen pinta-ala	7 100
91D0 Puustoiset suot BOR	20 890–22 300	9 880	6 560–7 970	4 450	Nykyinen pinta-ala 2-10 % pienempi kuin FRA (24 150)	Tuntematon	19 900
91D0 Puustoiset suot ALP	129	129	0	0	129	≈ nykyinen pinta-ala	129

\* Osalla luontotyypeistä komissiolle lähetetty ja ympäristöministeriön vahvistama suotuisa viiteala on asetettu tuntemattomaksi ja eroaa siten ekologisista perusteista esitetystä asiantuntija-arviosta.

\*\* Luontodirektiivin raportoinnissa 2025 lehtojen (9050) alpiinisen alueen hyvän ja ei-hyvän tilan pinta-aloina EU:lle lähetettiin vain mainitun vaihteluvälin minimiarvot ja tuntemattoman tilan pinta-alana vain maksimiarvo, koska EU:n raportointityökalu ei mahdollistanut kaikkien vaihteluvälien kirjaamista.

\*\*\* Harjumetsien (9060) hyvässä, ei-hyvässä ja tuntemattomassa tilassa olevan pinta-alan asiantuntija-arviointi perustui VML:n luonnontilaisuusmuuttujiin puuston rakenne, lahoppuujatkumo sekä ihmisen toiminta. Ympäristöministeriön päätöksellä luontodirektiivin raportoinnissa päädyttiin kuitenkin raportoimaan suurin osa harjumetsien pinta-alasta tuntemattomaan osuuteen (6 899 km<sup>2</sup>). Hyvässä tilassa olevaksi pinta-alaksi raportoitiin 121 km<sup>2</sup>, eikä ei-hyvässä tilassa olevaa pinta-alaa raportoitu. Päätöksellä ei ollut vaikutusta harjumetsien (9060) suojelutason kokonaisarviointiin (U2-) eikä osatekijöiden suojelutasoihin.



## 5.2 Luonnonmetsät (9010)

Luonnonmetsät (9010; virall. boreaaliset luonnonmetsät, engl. Western taiga) on yksi laaja-alaisimmista luontodirektiivin luontotyypeistä Suomessa, ja se on luokiteltu myös ensisijaisesti suojeltavaksi luontotyyppiksi EU-tasolla. Tässä luvussa kuvaillaan luonnonmetsien esiintymisalueen pinta-alan arviointia ja pinta-alassa tapahtuneita muutoksia. Lisäksi esitellään suotuisan viitealan ja luontotyypin tilan arvioinnissa käytetyt menetelmät ja aineistot.

### 5.2.1 Luontotyypin kuvaus

Boreaalisiin luonnonmetsiin luetaan määrittelykriteerien (DG Environment 2013; Airaksinen & Karttunen 2001; Syke & Metsähallitus 2020) mukaiset kangasmetsät, kangaskorvet ja -rämeet, kallioiset luontotyypit sekä joissain tapauksissa myös turvekankaita. Yksi tärkeimmistä määrittelykriteereistä on puuston ikä: metsän vallitseva puusto on vähintään metsätaloudellisen uudistusikänsä saavuttanutta. Lisäksi vanhojen luonnonmetsien rakennepiirteitä ovat puuston vaihteleva tilajakauma, kerroksellisuus, aikaisemman puusukupolven puut sekä kuolleen pysty- ja maapuuston runsaus. Kuolleen puuston määrään liittyy yksityiskohtaisia tarkennuksia (Syke & Metsähallitus 2020): Mikäli metsän elävä puusto on jatkuvakorkeuksisesti kerroksellista tai metsässä on vanhoja aikaisemman puusukupolven puita vähintään 10 kpl/ha, lahopuuston esiintymistä ei edellytetä. Jos puuston kerroksellisuus puuttuu, tulee kuollutta pystypuuta ja eri lahovaiheiden maapuuta olla vähintään 10 % kokonaispuuston määrästä tai 10 m<sup>3</sup>/ha. Vähäisempi määrä riittää, jos puusto on vaihtelevakorkeuksisesti kerroksellisista. Metsätaloudellista uudistuskypsyyttä nuoremmat metsät voivat olla boreaalista luonnonmetsää, jos niiden rakenne sisältää luonnonmetsille ominaisia piirteitä ja ne ovat lajistollisesti edustavia, tai nuori metsä on kehittynyt luontaisesti. Boreaalisia luonnonmetsiä ovat myös metsäpalon tai ennallistamispolton jälkeen luontaisesti syntyneet nuoret tai varttuneet sukkessiovaiheet, samoin muiden luontaisten häiriöiden (myrsky, hyönteistuhota) jälkeen syntyneet metsät, jos ne olivat iältään uudistuskypsiä ja niissä oli luonnonmetsän rakennepiirteitä ennen häiriötä eikä kuollutta puustoa korjattu pois häiriön jälkeen. Boreaalinen luonnonmetsä voi olla laidunnettu.

Luonnonmetsän tyypillinen lajisto on vahvasti sitoutunut kuolleeseen puuhun ja vanhoihin puihin tai laajoihin, yhtenäisiin vanhan metsän alueisiin. Luontotyypin tyypilliseen lajistoon kuuluu vanhoja luonnonmetsiä suosivia satoja jäkälä-, sammal-, sien- ja hyönteislajeja (Airaksinen & Karttunen 2001). Luonnonmetsien lajistoon kuuluu myös tuoreita paloalueita suosivia ja niistä riippuvaisia lajeja. Evoluutiohistorian aikana metsälajit ovat sopeutuneet luonnonmetsiin ja niiden häiriödynamiikkaan, jossa kuollutta puuta syntyy paljon erilaisten luonnonhäiriöiden (bioottiset häiriöt, metsäpalot, tuulenkaadot) seurauksena. Kuolleesta puusta riippuvaisia on noin 20-25 %:lle kaikista Suomen metsälajeista eli noin 5 000 lajia (Siitonen 2001; Siitonen & Hanski 2004). Kuolleen puun suuri määrä on tyypillistä boreaalisille luonnonmetsille, ja kuolleen puun väheneminen on ollut yksi merkittävimmistä metsälajiston uhanalaistumisen syistä (Hyvärinen ym. 2019).

Luontotyyppin yksityiskohtaisempi kuvaus sekä rakennepiirteiden raja-arvoja esitetään luontotyyppioppaassa ja luontotyyppien inventointiohjeessa (Airaksinen & Karttunen 2001; Syke & Metsähallitus 2020).

EU:n biodiversiteettistrategian mukaan kaikki jäljellä olevat luonnontilaiset metsät (primary forests) ja vanhat metsät (old-growth forests) tulee suojella tiukasti EU:n jäsenvaltioissa (Euroopan komissio 2020; ks. myös Euroopan komissio 2023; Syrjänen ym. 2024). Luontodirektiivin boreaaliset luonnonmetsät (9010 Western Taiga) -luontotyyppi ei ole määritelmältään täysin yhteneväinen EU:n biodiversiteettistrategian kriteerien mukaisten vanhojen metsien eikä luonnontilaisten metsien kanssa (Syrjänen ym. 2024). Kaikki biodiversiteettistrategian luonnontilaiset metsät ja vanhat metsät ovat luontodirektiivin luontotyyppiä boreaalinen luonnonmetsä, mutta boreaaliseen luonnonmetsään kuuluu myös muita, edellä kuvatun mukaisia metsiä.

### 5.2.1.1 Ekologiset vaihtelusuunnat

Boreaaliset luonnonmetsät on laaja-alainen ja runsaasti ekologista vaihtelua sisältävä luontotyyppi. Merkittävimmät ekologiset vaihtelusuunnat ovat metsien kasvupaikkatyytit ja sukkessiovaiheet. Myös puulajiston koostumus, abiottiset tekijät (mm. topografia, hydrologia, maaperä) sekä maantieteellinen sijainti tuottavat vaihtelua.

Kansallisessa luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa kangasmetsät luokiteltiin 15 luontotyyppiin (Kouki ym. 2018a). Luokitteluperusteina olivat kasvupaikkatyyppi (lehtomainen, tuore, kuivahko ja kuiva kangas sekä karukkokangas) ja sukkessiovaihe (nuori, varttunut, vanha; ei karukkokankailla). Lisäksi varttuneista ja vanhoista lehtomaisista ja tuoreista kankaista erotettiin omiksi luontotyypeikseen havupuu- ja lehtipuuvaltaiset metsät. Kaikkiin näihin luontotyyppeihin voi kuulua boreaalista luonnonmetsää. Lisäksi mm. uhanalaisuusarvioinnin kalliomet-sät sekä suoluontotyypeistä kangasrämeet ja kangaskorvet (Kaakinen ym. 2018a) voivat olla luonnonmetsää.

Boreaalinen luonnonmetsä voi olla päällekkäinen luontodirektiivin luontotyyppien harjumetsät (9060), silikaattikalliot (8220) ja kallioiden pioneerikasvillisuus (8230) kanssa.

### 5.2.1.2 Hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet

Hyvä ekologinen laatu on sisäänrakennettuna jo boreaalisen luonnonmetsän määritelmässä. Ekologisilta ominaisuuksiltaan voimakkaasti heikentyneet metsät eivät täytä luontotyyppin määritelmää eivätkä siis ole boreaalisia luonnonmetsiä. Siksi luonnonmetsien kokonaispinta-alan ja hyvässä tilassa olevien luonnonmetsien välillä on tällä hetkellä korrelaatio.

Luontotyyppin hyvää tilaa kuvaavia ominaispiirteitä on koottu taulukkoon 6 (s. 35). Mitä enemmän luonnontilaisuuden tunnusmerkkejä metsässä on havaittavissa, sitä edustavampi ja luonnontilaisempi kohde on kyseessä. Keskeisimpiä boreaalisen luonnonmetsän hyvää tilaa kuvaavia rakennepiirteitä ovat vanhat elävät puut sekä runsas ja monipuolinen kuollut puusto. Aivan erityinen hyvän luonnon-

metsän piirre on vanhaksi eläneistä ja sittemmin eri aikoina kuolleista männyistä muodostuneet kelot ja niiden jatkumo. Lisäksi luonnonmetsäalueen koko vaikuttaa luontotyyppin tilaan: mitä laajempi yhtenäinen alue, sitä paremmin rakennepiirteiden jatkumo ja luontainen lajisto on turvattu ja sitä paremmin metsän luontainen dynamiikka yksittäisten puiden kuolemista laaja-alaisiin häiriöihin pääsee toimimaan. Myös luonnonmetsiin sitoutunut lajisto kuvastaa luontotyyppin tilaa.

Luonnonmetsän hyvää tilaa kuvaavia piirteitä on aina arvioitava suhteessa metsän maantieteelliseen sijaintiin, kasvupaikkatyyppiin, puulajikoostumukseen, sukkessiovaiheeseen ja muihin ekologiisiin vaihtelusuuntiin. Borealisen luonnonmetsän hyvän tilan määrittelyn apuna voidaan käyttää luontotyyppioppaassa esitettyjä **luonnontilaisuus- ja edustavuusluokkia** (erinomainen, hyvä, kohtalainen, heikentynyt) (Airaksinen & Karttunen 2001).

Luokkien määritelmät ovat varsin väljiä eivätkä sisällä raja-arvoja:

- Luonnontilaltaan eli rakenteeltaan ja toiminnaltaan erinomainen (I) luonnonmetsä on ”luontaisesti syntynyt metsä, jossa puusto on satunnaisesti jakautunut ja kerroksellinen, kuolleita puita ei ole korjattu pois, ihmistoiminnasta ei ole merkkejä lukuun ottamatta vanhoja poimintahakkuuta tai metsälaidunnusta, metsäteitä tai ojituksia ei ole”. Luonnontilaltaan hyvä (II) metsä poikkeaa rakenteeltaan lievästi luonnontilasta tai siellä on merkkejä lievästä hakkuista (vähäisestä harvennuksesta tai ylispuiden poistosta) tai ojituksista. Luonnontilaltaan kohtalaisessa tai heikentyneessä (III) luonnonmetsässä esiintyy vain joitakin luonnonmetsän tunnusmerkkejä. Tällaisesta esimerkkinä mainitaan vanha talousmetsä, jossa on kohtalaisesti lahoppuuta.
- Edustavuudeltaan erinomainen luonnonmetsä on luonnontilaltaan erinomainen tai hyvä ja sisältää arvokkaita erityispiirteitä, kuten erityisen järeää ja vanhaa puustoa sekä runsaasti lahoamisen eri vaiheissa olevaa kuollutta puuta (hyvän lahoppuujatkumon), monimuotoisuutta lisääviä laikkuja, kuten puronvarsia, soistumia, vesistön rantoja, soiden reunoja, jyrkänteitä tai louhikoita, runsaasti vanhoja lehtipuita, kuten haapaa ja raitaa, tai runsaasti aarnioiden eliölajeja.

Luonnonmetsän **tyypillisiä lajeja** ovat erityisesti vanhoista elävistä puista ja vanhaksi eläneistä kuolleista puista riippuvaiset lajit sekä luonnonhäiriöiden tuottamien elinympäristöjen kuten metsäpaloalueiden lajit.

**Taulukko 6. Boreaalisten luonnonmetsien hyvää tilaa kuvaavia ominaispiirteitä.**

Hyvää tilaa kuvaava ominaispiirre	Kirjallisuus / Lähteet	Aineistot, joissa hyvää tilaa kuvaavia muuttujia ja/tai niiden raja-arvoja
<b>Rakenne</b>		
Puuston rakenne <ul style="list-style-type: none"> <li>• vanhat puut</li> <li>• kuolleen puuston runsaus ja monipuolisuus</li> <li>• vanhat mäntykelot (pystyssä ja kaatuneina)</li> <li>• luontaista vastaava elävän puuston rakenne</li> <li>• rakennepiirteiden jatkumo</li> </ul>	Airaksinen & Karttunen 2001 Siitonen 2001 Kouki ym. 2018a Kouki ym. 2018b	SAKTI (suojelualueiden kuviotietojärjestelmä, Metsähallitus) VMI (valtakunnan metsien inventointi, Luonnonvarakeskus)
<b>Toiminnot</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• luonnonmetsädynamiikka</li> <li>• luontaiset häiriöt (metsäpalot, tuulenskaadot, sienet ja hyönteiset)</li> </ul>	Syrjänen ym. 2016 Hyvärinen 2019 Raunio 2024	Laji.fi Metsävara-aineisto (Suomen metsäkeskus) Tieteellinen luonnonmetsäkirjallisuus
<b>Tunnusomainen lajisto</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vanhojen puiden ja vanhojen metsien lajit</li> <li>• kuolleista puista riippuvalaiset lajit</li> <li>• mäntykelojen lajit</li> <li>• luonnonhäiriöiden tuottamien elinympäristöjen lajit</li> </ul>		
<b>Luontotyypin hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet maisematasolla</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• yhtenäisen luonnonmetsämaiseman laajuus</li> <li>• luonnonmetsien kytkeytyvyys</li> <li>• luonnonmetsiä ympäröivän maiseman laatu</li> </ul>		

## 5.2.2 Luontotyypin nykyinen pinta-ala

Luontotyypin pinta-ala tarkoittaa luontotyypin kaikkien esiintymien yhteenlasketua pinta-alaa (km<sup>2</sup>). Se vastaa suojelutasoarvioinnin käsitettä esiintymisalue. Vuoden 2025 suojelutasoarvioinnissa luonnonmetsien (9010) pinta-ala arvioitiin erikseen boreaaliselle ja alpiiniselle alueelle Suomessa.

Boreaalisten luonnonmetsien pinta-alaa arvioitiin ensisijaisesti suojelualueiden kuviotietojärjestelmä SAKTI:n ja VMI13:n aineistojen perusteella. Koska kattavaa inventointitietoa luontodirektiivin luontotyypeistä on olemassa vain suojelualueilta, luonnonmetsien pinta-ala arvioitiin VMI-aineistojen avulla, kuten edellisilläkin raportointikerroilla. Luonnonmetsiksi katsottiin metsä- ja kitumaalta kaikki kangasmaan, kangaskorven ja kangasrämeen metsät (ei lehtoja eikä tunturikoivikoita), joiden luonnontilaisuusmuuttuja *puuston rakenne* on 0 (=luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen); sekä ne metsät, joiden *puuston rakenne* on 1 (=rakenne poikkeaa lievästi luonnontilaisesta) ja luonnontilaisuusmuuttuja *lahopuujatkumo* on 0 (=eri-ikäistä lahopuustoa runsaasti, ks. taulukko 3). Nämä kriteerit on kehitetty yhdessä Luonnonvarakeskuksen kanssa jo vuoden 2013 suojelutasoarviointia varten.

Edellä kuvatulla laskentatavalla luonnonmetsien pinta-alaksi **boreaalisella alueella** arvioitiin 14 031 km<sup>2</sup> (keskivirhe 4 %, 560 km<sup>2</sup>) (VMI13). Tästä 8 373 km<sup>2</sup> (60 %) sijaitsee VMI:n mukaan **suojelualueilla** (ks. suojelualueiden rajauskriteerit

luvusta 4.4.2 Valtakunnan metsien inventointi). Vertailun vuoksi, suojelualueiden kuviotietojärjestelmän SAKTIn mukaan luonnonmetsien pinta-ala boreaalisen alueen suojelualueilla on 10 576 km<sup>2</sup> eli noin 2 200 km<sup>2</sup> enemmän kuin VMI-aineiston perusteella arvioitu ala. SAKTIn pinta-ala on suojelualueiden osalta tarkempi kuin VMI-tulosten perusteella laskettu, koska tiedot perustuvat tarkkaan metsikkökuviokohtaiseen aineistoon, kun taas VMI-tulokset lasketaan koeala-aineiston pohjalta. SAKTista kuitenkin puuttuu suojelu- ja Natura-alueiden ulkopuolinen ala, jonka arviointiin VMI on ainoa kattava aineisto.

VMI13-aineistosta lasketun boreaalisten luonnonmetsien alan, 14 000 km<sup>2</sup>, katsotaan olevan suuruusluokaltaan oikea, vaikka laskentatapaan liittyy epävarmuuksia. Ei tiedetä, miten hyvin aineiston poimintakriteerit todellisuudessa vastaavat boreaalisen luonnonmetsän määritelmää, kuten vertailu SAKTI-aineistoon osoittaa. Lisäksi VMI:n luonnontilaisuusmuuttujien tulkinta maastossa on jossain määrin subjektiivista, ja otantaan perustuvaan lukuun sisältyy aina tilastollinen epävarmuus.

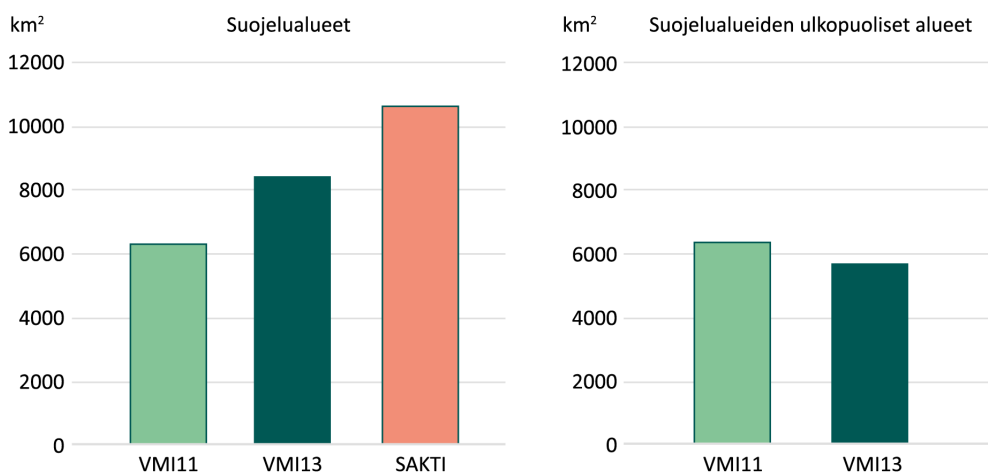
**Alpiinisella alueella** suojelualueiden kuviotietojärjestelmä SAKTIn mukainen boreaalisten luonnonmetsien pinta-ala on 957 km<sup>2</sup>. VMI13:n aineistosta laskettu pinta-ala on puolestaan 1 199 km<sup>2</sup>, mutta tulosten keskvirhe on suuri (20 %, 236 km<sup>2</sup>), koska Lapissa VMI-koealaverkko on harva. Epävarmuudet huomioiden boreaalisten luonnonmetsien pinta-alaksi alpiinisella alueella arvioitiin 1 000 km<sup>2</sup>.

Suojelutasoarvioinnin ohjeen (DG Environment 2023) mukaan luontotyyppin pinta-alan kehityssuuntaa tarkastellaan kahden raportointikauden eli 12 vuoden aikajaksolla. Vuoden 2025 suojelutasoarvioinnissa käytetyn VMI13:n (2019–2023) aineiston vertailuaineistona on siis VMI11 (2009–2014). VMI11:n aineistosta laskettu luonnonmetsien pinta-ala boreaalaisella alueella oli 12 594 km<sup>2</sup>, joten ala näyttäisi kasvaneen 1 500 km<sup>2</sup> tarkastelujaksolla eli VMI11:n ja VMI13:n välillä. Suojelualueiden ulkopuolella ala on tulosten mukaan pienentynyt lähes 700 km<sup>2</sup>, joten pinta-alan lisäys olisi tapahtunut kokonaan suojelualueilla (muutos VMI11 6 260 km<sup>2</sup> ja VMI13 8 373 km<sup>2</sup> välillä, eli lisäys 2 100 km<sup>2</sup>). Yli 30 %:n lisäys 12 vuodessa suojelualueiden luonnonmetsäpinta-alaan ei ole uskottava, ja mm. siksi luonnonmetsien pinta-alan kehityssuunnan arvioinnissa on käytetty alla kuvattua, aikaisemmissakin suojelutasoarvioinneissa käytettyä menetelmää.

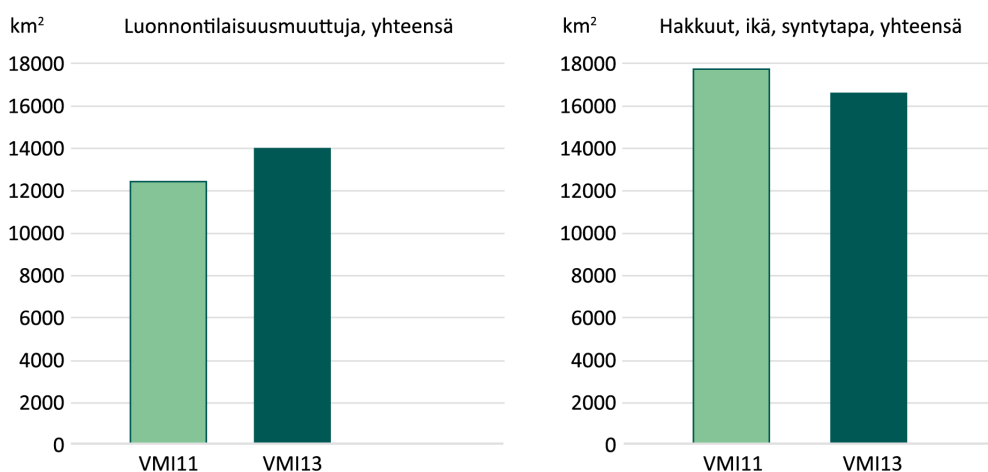
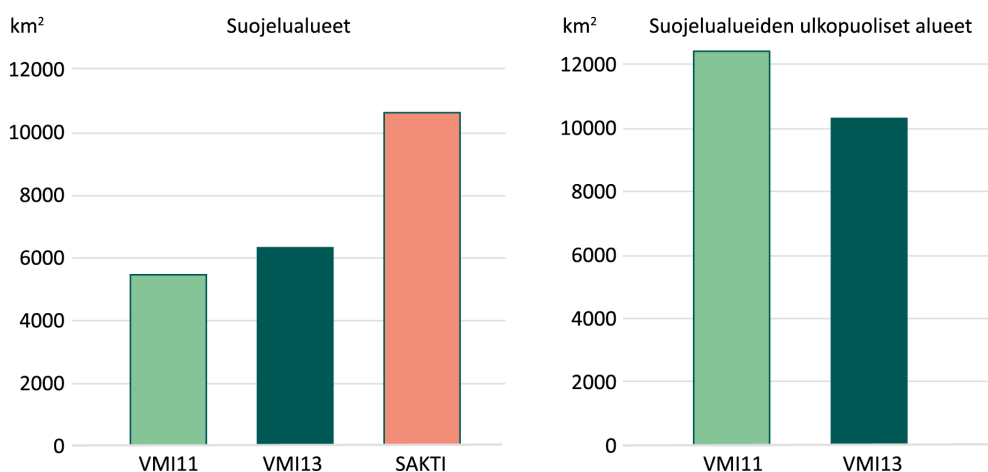
Luonnonmetsien arvioinnissa aineiston poiminnan apuna käytetyt luonnontilaisuusmuuttujat otettiin käyttöön VMI:ssä vasta VMI11:sta lähtien. Koska 2013 suojelutasoarvioinnissa kehityssuunnan vertailuaineistona oli VMI10, vertailtavat pinta-alat oli haettava muuttujajhdistelmällä, jossa muuttujina olivat hakkuut (viimeisestä hakkuusta yli 30 hakkuukautta), ojittamattomuus, puuston ikä (Etelä-Suomessa >100 v., Pohjois-Suomessa >140 v., kitumaalla koko maassa >120 v.) ja metsän syntytyyppi (ei viljelty/luontainen). Myös 2019 suojelutasoarvioinnissa kehityssuunnan arviointia varten luonnonmetsien pinta-ala arvioitiin VMI-aineistosta samoilla kriteereillä. Vertailtavuuden säilyttämiseksi myös vuoden 2025 suojelutasoarviointia varten tehtiin vastaava tarkastelu, jonka mukaan luonnonmetsien pinta-ala boreaalaisella alueella on vähentynyt 7 % VMI11:n ja VMI13:n välillä (ks. tarkemmin kuva 2).

Alpiinisella alueella pinta-alan oletetaan pysyneen vakaana, koska lähes kaikki luonnonmetsät sijaitsevat suojelualueilla eikä alpiinisen alueen suojelualueilla ole ollut kriteerit täyttämättömiä metsiä, joista olisi voinut kehittyä luonnonmetsiä tarkastelujakson aikana. VMI-tulokset antavat kehityssuunnasta hyvin ristiriitaisia tuloksia (muuttujajhdistelmästä riippuen pinta-ala on kasvanut 199 % tai vähentynyt 68 %).

### Luonnontilaisuusmuuttuja



### Hakkuut, ikä, syntytyapa



Kuva 2. Kuvassa on havainnollistettu kahdesta eri tavalla poimitusta VMI-aineistosta laskettujen tulosten eroja. Hakkuiden, iän ja syntytyavan perusteella arvioitaessa luonnonmetsien kokonaispinta-ala olisi paljon suurempi (16 500 km<sup>2</sup>) kuin luonnontilaisuusmuuttujien avulla arvioitu pinta-ala (14 000 km<sup>2</sup>). Lisäksi suurin osa luonnonmetsistä näyttäisi sijaitsevan suojelualueiden ulkopuolella, mikä ei vastaa yleistä käsitystä luonnonmetsien sijainnista. Kummallakaan arviointitavalla tulokset saatu pinta-ala ei vastaa suojelualueilta maastoinventoinneissa tunnistettujen luonnonmetsien pinta-alaa (SAKTI). Molemmilla arviointitavoilla kuitenkin näkyy luontotyyppien pinta-alan lisääntymisen suojelualueilla ja väheneminen suojelualueiden ulkopuolella VMI11:n ja VMI13:n välillä.

## 5.2.3 Luontotyypin tila

Suojelutasoarvioinnissa luontotyypin tilaa kuvataan jakamalla luontotyypin kokonaispinta-ala hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevaan alaan sekä tilaltaan tuntemattomaan alaan, mikäli tilan arviointiin ei ole riittävästi tietoa. Koska boreaalisia luonnonmetsiä (9010) esiintyy Suomessa sekä boreaalisella että alpiinisella alueella, luonnonmetsien tila arvioitiin erikseen molemmille.

Suojelualueiden luontotyyppi-inventoinnissa biotooppikuvioille kirjataan niiden mahdollinen luontodirektiivin luontotyyppi sekä luontotyypin edustavuus ja luonnontila nelipotraisella asteikolla (erinomainen, hyvä, merkittävä, ei merkittävä). Tiedot on tallennettu suojelualueiden kuviotietojärjestelmä SAKTIin, ja niiden avulla voidaan arvioida suojelualueilla sijaitsevien, hyvässä tilassa olevien luonnonmetsien määrää. Erinomaiseksi tai hyväksi arvioitu luonnonmetsien pinta-ala boreaalisen alueen luonnonsuojelualueilla on 9 468 km<sup>2</sup> (90 % suojelualueilla sijaitsevien boreaalisten luonnonmetsien alasta; SAKTI 2024a). Alpiinisella alueella erinomaiseksi tai hyväksi on arvioitu 92 % pinta-alasta (SAKTI 2024a), jota käytetään sellaisenaan kuvaamaan luontotyypin tilaa alpiinisella alueella. SAKTIin tietojen mukaisesta luonnonmetsien tarkasta pinta-alasta (957 km<sup>2</sup>) 92 % on 880 km<sup>2</sup> ja raportoitavasta pinta-alasta (1 000 km<sup>2</sup>) 92 % on 920 km<sup>2</sup>, joten suojelutasoarvioinnissa hyvässä tilassa oleva pinta-ala raportoititiin vaihteluvälinä 880-920 km<sup>2</sup>.

Muut kuin erinomaisessa tai hyvässä tilassa olevat luonnonmetsät ovat **ei-hyvässä tilassa**. Tämä voi johtua ihmistoiminnasta (esim. vanhat hakkuut) tai luontaisista syistä (esim. metsikön hyvin pieni pinta-ala).

Vaikka SAKTIin aineistoja ei päivitetä tai niitä päivitetään hyvin hitaasti, voidaan olettaa, että suojelualueilla boreaalisten luonnonmetsien tila säilyy vakaana – ja jopa paranee niissä luonnonmetsissä, joiden ei-hyvä tila johtuu ihmistoiminnasta, kuten vanhoista hakkuista. Toisaalta ympäröivässä metsämaisemassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat myös suojelualueiden luonnonmetsiin (ks. tarkemmin seuraavassa).

**Suojelualueiden ulkopuolelta** ei ole olemassa vastaavaa tietoa kuin suojelualueilta, mutta metsien laatua voidaan yrittää päätellä epäsuorasti VMI:n ihmisen toiminta -luonnontilaisuusmuuttujan avulla (ks. taulukko 3). Suojelualueiden ulkopuolella boreaalisella alueella on arvioitu olevan luonnonmetsiä 5 658 km<sup>2</sup> (VMI13) (ks. luku 4.4.2, Valtakunnan metsien inventoinnin aineistot). Näistä hyvässä tilassa oleviksi voidaan määritellä ne, joissa ”ihmisen toiminnan vaikutusta ei ole”. Tällaisia metsiä on suojelualueiden ulkopuolella olevista boreaalisen alueen luonnonmetsistä 84 % (4 753 km<sup>2</sup>) (VMI13). Koska VMI-tuloksiin liittyy aina tilastollista epävarmuutta, ilmoitetaan määrä prosenttivälinä 80-90 %. Muiden kuin hyvässä tilassa olevien luonnonmetsien arvioidaan olevan ei-hyvässä tilassa ihmistoiminnan vaikutuksen takia. Alpiinisella alueella lähes kaikki luonnonmetsät sijaitsevat suojelualueilla, joten siellä käytetään SAKTIin tietojä.

Suojelualueiden ulkopuolella sijaitsevien luonnonmetsien tilan kehityssuuntaa on vaikea arvioida. Jos verrataan VMI11:n (2009–2013) ja VMI13:n (2019–2023) tuloksia, hyvässä tilassa olevien luonnonmetsien pinta-ala boreaalisella alueella on vähentynyt 100 km<sup>2</sup> (4 853 km<sup>2</sup> => 4 753 km<sup>2</sup>). Hyvässä tilassa olevien osuus kokonaispinta-alasta (hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevien yhteismäärästä) on kuitenkin kasvanut (77 % => 84 %), koska suojelualueiden ulkopuolisten luonnonmetsien kokonaispinta-ala on samassa ajassa vähentynyt lähes 700 km<sup>2</sup>. Pinta-alan väheneminen näyttää siis kohdistuneen pääosin ei-hyvässä tilassa olleisiin luonnonmetsiin.

Luonnonmetsien pinta-ala ja tila (laatu) kytkeytyvät väistämättä toisiinsa, koska pinta-alan pieneneminen vähentää luontotyyppin kytkeytyvyyttä ja heikentää luontaisen häiriödynamiikan toimintaa, mitkä puolestaan heikentävät luontotyyppin tilaa. Erityisesti vaikutus kohdistuu lajistoon, joka luontotyyppin pirstoutuessa ja pinta-alan vähentyessä taantuu myös jäljellä olevissa luonnonmetsissä (vrt. taulukko 6).

Luonnonmetsien tilaan vaikuttaa olennaisesti myös niitä ympäröivän metsämaise-  
seman laatu, kuten kuolleen puuston sekä vanhojen puiden ja vanhojen metsien määrä maisematasolla. Suojelualueiden ulkopuolella kuolleen puun määrä on tuoreimman VMI13:n (2019–2023) mukaan 5 m<sup>3</sup>/ha (Korhonen ym. 2024; Korhonen 2024), kun taas suojelualueilla tilavuus on 24 m<sup>3</sup>/ha, ja luonnontilaisissa metsissä kuollutta puuta voi olla moninkertainen määrä suojelualueidenkin keskitilavuuteen verrattuna. Myös kuolleen puuston laatu talousmetsissä poikkeaa luonnonmetsien lahoppuudesta, esimerkiksi vanhoja mäntykeloja ei ole. Vanhojen metsien määrä suojelualueiden ulkopuolella on vähentynyt: VMI11:ssä iältään yli 140-vuotiaita metsiä oli suojelualueiden ulkopuolella 6 393 km<sup>2</sup> (3,5 % puuntuotannossa olevan metsämaan kokonaisalasta) ja VMI13:ssa 4 833 km<sup>2</sup> (2,6 %) (laskettu julkaisujen Korhonen ym. 2017 ja Korhonen ym. 2024 liitetaulukoista). Osittain muutos selittyy vanhimpien metsien siirtymisellä suojeluun, mutta koska vanhojen metsien määrä on vähentynyt 1 560 km<sup>2</sup> ja puuntuotannon pinta-ala vain 1 295 km<sup>2</sup> eivätkä kaikki suojeluun siirtyneet metsät ole olleet yli 140-vuotiaita, suojelupinta-alan kasvu ei yksin selitä muutosta. Luonnonmetsämaisemassa yli puolet metsistä olisi vanhoja (luku 5.2.4 Luontotyyppin pinta-alan muutos; Berglund & Kuuluvainen 2021), joten suojelualueita ympäröivä nykyinen metsämaisema poikkeaa ikäkaumaltaan luonnontilaisesta olennaisesti, mikä vaikuttaa luonnonmetsäsiintymien kytkeytyvyyteen, dynamiikkaan ja lajistoon.

Vaikka boreaalisten luonnonmetsien yksittäisten luontotyyppiesiintymien ekologinen laatu on pääsääntöisesti hyvä, luontotyyppin tilan kehityssuuntaa boreaalisella alueella ei voi pitää paranevana tai edes vakaana yleisellä tasolla. Tämä johtuu ennen kaikkea luonnonmetsiä ympäröivän metsämaiseman heikosta ekologisesta laadusta, kuten edellä on kuvattu. Alpiinisella alueella puolestaan lähes kaikki luonnonmetsät on suojeltu, joten hyvässä tilassa olevan luonnonmetsäpinta-alan arvioidaan säilyneen vakaana.

## 5.2.4 Luontotyyppin pinta-alan muutos

Vanhat metsät ovat olleet luontaisesti vallitsevia Fennoskandian metsämaisemassa (esim. Pennanen 2002; Rouvinen ym. 2002; Wallenius 2002; Virkkala ym. 2022). Nykyisen tutkimustiedon pohjalta on esitetty arvio, että luonnontilassa, ennen maanviljelyä ja muuta merkittävää ihmisvaikutusta (noin tuhat vuotta sitten; Keto-Tokoi 2010) vähintään 50 %, mutta jopa 95 % metsistä olisi ollut vanhoja, vähintään 150-vuotiaita metsiä, ja loput erilaisten laajempien häiriöiden (metsäpalot yms.) synnyttämiä nuorempia ikäluokkia (Berglund & Kuuluvainen 2021).

Luonnonmetsien väheneminen viimeisen sadan vuoden aikana on nähtävissä valtakunnan metsien inventointien (VMI) aineistoista aikasarjoihin. Esimerkiksi 1920-luvun alussa Pohjois-Suomen metsämaasta noin 45 % oli puustoltaan yli 150-vuotiaita metsiä (VMI1, 1921–1924; Sevola 1997), mutta vajaat sata vuotta myöhemmin (VMI13, 2019–2023) yli 140-vuotiaita metsiä oli metsämaalla enää

12 % (Luonnonvarakeskus 2024b) – eli Pohjois-Suomen vanhojen metsien ala on vähentynyt yli 70 %. Vastaavasti yli 50 % Pohjois-Suomen metsämaan metsistä oli puustoltaan yli 120-vuotiaita metsiä 1920-luvun alussa (Korhonen ym. 2021), mutta vain noin 16 % vajaa sata vuotta myöhemmin (VMI13, 2019–2023, Luonnonvarakeskus 2024b).

Etelä-Suomessa vanhoja metsiä on säilynyt vain vähän, sillä metsiä alettiin raivata viljelymaaksi jo yli tuhat vuotta sitten (Keto-Tokoi 2010). Huomattava osa Etelä-Suomen metsistä kaskettiin maatalouden tarpeisiin 1700-luvun lopulla ja 1800-luvun alkupuoliskolla (Heikinheimo 1915), ja myös muu metsien ja puun käyttö yleisty väestön lisääntyessä (Keto-Tokoi 2010). Kaskeaminen väheni nopeasti 1800-luvun puolen välin jälkeen, ja ensimmäisessä valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI1, 1921–1924, Ilvessalo 1927) 20-80-vuotiaat metsät muodostivat yli kolme neljäsosaa (76,5 %, mukana myös viime sodissa luovutetut alueet) Etelä-Suomen metsämaan alasta. Puustoltaan yli 120-vuotiaita metsiä oli 1920-luvun alussa jäljellä vain 2,5 % Etelä-Suomen kasvullisen metsämaan alasta (Ilvessalo 1927; Korhonen ym. 2021). Niiden ala kasvoi 1900-luvun jälkipuoliskolla, koska 1800-luvun jälkipuoliskolla alkunsa saaneet metsien suuret ikäluokat saavuttivat päätehakkuiän, ja lähihistorian aikana puustoltaan yli 120-vuotiaiden metsien ala Etelä-Suomessa oli suurimmillaan 1990-luvulla (5 % metsämaan alasta). Osuus alkoi sen jälkeen pienentyä ja on nykyisin noin 4 % metsämaan alasta (Korhonen ym. 2021; Luonnonvarakeskus 2024b).

Boreaaliin luonnonmetsiin voimakkaimmin vaikuttaneisiin uhkiin ja paineisiin lukeutuu voimaperäinen metsätalous, joka on vähentänyt luonnonmetsien määrää sekä muuttanut niiden rakennetta ja toimintaa merkittävästi. Tehokkaan palontorjunnan ja tuulenkaatojen korjuun vuoksi luonnonhäiriöiden jälkeen luontaisesti kehittyneet metsät ovat harvinaisia. Nykyisin luontotyyppien edustavimmat esiintymät sijaitsevat suojelualueilla. Metsätaloustoimet ovat edelleen suojelualueiden ulkopuolella sijaitsevien luonnonmetsien uhkana ja vaikuttavat välillisesti myös suojelualueisiin. Hakkuiden seurauksena yhtenäinen metsämaisema pirstoutuu ja boreaaliset luonnonmetsät ovat aiempaa enemmän hajallaan yhä pienempinä laikkuina (esim. Kuuluvainen & Gauthier 2018).

### 5.2.5 Luontotyyppien alkuperäinen pinta-ala

Luonnonmetsien alkuperäistä, noin tuhannen vuoden takaista pinta-alaa Suomen nykyrajojen alueella arvioitiin vähentämällä Suomen nykyisestä maapinta-alasta niiden luontotyyppien pinta-ala, jotka eivät voi olla päällekkäisiä boreaalisten luonnonmetsien kanssa (lehdot, tunturikoivikot sekä muutamat pienialaisemmat luontotyypit; ks. taulukko 7) sekä huomioimalla maankohoamisen vaikutus Suomen maa-alueen pinta-alaan.

**Taulukko 7. Arvio luonnonmetsien alkuperäisestä pinta-alasta Suomessa. Pinta-ala-arvio on tuotettu vähentämällä Suomen nykyisestä maapinta-alasta niiden luontotyyppien pinta-alat, jotka eivät voi olla päällekkäisiä boreaalisten luonnonmetsien kanssa sekä huomioimalla maankohoamisen vaikutus Suomen maa-alueen pinta-alaan.**

Pinta-alan osite	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Huom.
<b>Suomen nykyinen maapinta-ala</b>	<b>304 000</b>	<b>josta vähennetään:</b>
• Maankohoamisen vaikutus	7 000	$7 \text{ km}^2/\text{v} * 1\,000 \text{ v} = 7\,000 \text{ km}^2$
• Suot	90 000	muut kuin kangaskorvet ja -rämeet (joita 27 000 km <sup>2</sup> ) (VMI)*
• Tunturit	14 000	lähde: Hildén ym. (2005)
• Lehdot	5 000	alkuperäinen pinta-ala (ks. luku 5.3 Lehdot (9050), 5.3.5 Luontotyyppien alkuperäinen pinta-ala)
• Kalliot	5 000	osa kallio- ja louhikkometsien kokonaisalasta (7 000 km <sup>2</sup> )**
• Rannikko	8 000	lähde: Hildén ym. (2005)
<b>Luonnonmetsien alkuperäinen ala</b>	<b>175 000</b>	

\* VMI:n (1921–1924) tulosten mukaan nykyisen Suomen alueella oli kangasrämeitä 16 860 km<sup>2</sup> ja kangaskorpia 9 840 km<sup>2</sup> eli yhteensä 26 700 km<sup>2</sup> (Kari T. Korhonen, Luonnonvarakeskus).

\*\* Kitumaiden ("huonokasvuinen metsämaa") kallio- ja louhikkomaiden pinta-ala oli VMI3:ssa (1951–1953, Ilvessalo 1956) 6 964 km<sup>2</sup>. Näistä noin kolmasosan arvioidaan kuuluneen luonnonmetsiin (asiantuntija-arvio) ja loput ovat luontodirektiivin kallio-luontotyyppisiä.

Laskelma (taulukko 7) on hyvin karkea, mutta antaa kuitenkin käsityksen luonnonmetsien alkuperäisen pinta-alan suuruusluokasta. Laskelman perusteella luonnonmetsien alkuperäinen pinta-ala Suomen nykyisten rajojen mukaisella alueella on ollut noin 175 000 km<sup>2</sup> ennen ihmisen laajamittaista vaikutusta. Tästä noin 174 000 km<sup>2</sup> on sijainnut boreaalisella ja noin 1 000 km<sup>2</sup> alpiinisella alueella.

## 5.2.6 Luontotyyppien suotuisa viiteala

Boreaalisten luonnonmetsien suotuisan viitealan määrittämisessä tukeuduttiin historiallisiin aineistoihin (referenssipohjainen menetelmä). Viitealan määrittämisessä huomioitiin komission ohjeen mukaisesti varovaisuusperiaate sekä lajien sukupuuttovelka eli populaatioiden pieneneminen viiveellä (Hanski 2011). Alla kuvataan kaksi viitealan määrittelyn lähestymistapaa (kriittisten kynnyksarvojen teorian ja luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin lähestymistavat, ks. luku 4.3 Suotuisan viitealan määrittely) sekä niiden tuottamat viitealat.

Kriittisten kynnyksarvojen teorian (ks. luku 4.3 Suotuisan viitealan määrittely) mukaisesti luonnonmetsien suotuisaksi viitealaksi arvioitiin 20 % luontotyyppien alkuperäisestä pinta-alasta. Alkuperäisen luonnonmetsäpinta-alan laskeminen on kuvattu

edellä luvussa 5.2.5. Luontotyyppien alkuperäinen pinta-ala. Suomen nykyrajojen mukainen luonnonmetsien alkuperäinen pinta-ala on ollut boreaalialueella 174 000 km<sup>2</sup> ja alpiinisella alueella 1 000 km<sup>2</sup>. Näistä pinta-aloista 20 %:n kynnysarvon perusteella laskettu boreaalisten luonnonmetsien suotuisa viiteala boreaalialueella olisi 35 000 km<sup>2</sup>. Alpiinisella alueella käytetään suotuisana viitealana EU:n ohjeiden mukaisesti nykypinta-alaa 1 000 km<sup>2</sup>.

IUCN:n laatimassa kansainvälisessä luontotyyppien uhanalaisuuden arviointiohjeessa uhanalaisuuden raja-arvona pidetään 50 %:a luontotyyppien historiallisesta pinta-alasta (luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin kriteeri A3, ks. luku 4.3 Suotuisan viitealan määrittely). IUCN:n ohjeistuksessa historiallinen vertailuajankohta on 1750-luku, jolloin varsinkin Etelä-Suomessa luonnonmetsien pinta-ala oli jo huomattavasti vähentynyt alkuperäisestä pinta-alasta etenkin kaskenpolton seurauksena. Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin taulukosta 5.18 voidaan suurin piirtein laskea luonnonmetsien pinta-ala Suomessa 1750-luvulla (Kouki ym. 2018a). Etelä-Suomen (hemi-, etelä- ja keskiboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen) osalta käytetään luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin mukaisten 1750-luvun vanhojen metsien kokonaispinta-alaa 27 900 km<sup>2</sup>, mutta Pohjois-Suomen (pohjoisboreaalisen vyöhykkeen) osalta voidaan käyttää metsien kokonaisalaa 40 100 km<sup>2</sup>. Yhteensä näistä tulee 68 000 km<sup>2</sup>. Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin kangasmetsiin laskettiin kuitenkin vain kivennäismaiden metsämaat, joten pinta-alaan on vielä lisättävä luonnonmetsäiset kitumaat sekä kangaskorvet ja -rämeet. Jos 68 000 km<sup>2</sup>:sta 1 000 km<sup>2</sup> sijaitsee alpiinisella alueella, boreaalisen alueen luonnonmetsäpinta-alaksi jää 67 000 km<sup>2</sup> + noin 10 000–20 000 km<sup>2</sup> kitumaita, kangaskorpia ja kangasrämeitä, eli yhteensä noin 80 000 km<sup>2</sup>. Tästä 50 % (luontotyyppien uhanalaisuuden kynnysarvo) antaa boreaalisen alueen luonnonmetsien suotuisaksi viitealaksi 40 000 km<sup>2</sup>.

Luonnonmetsien suotuisaksi viitealaksi boreaalialueella arvioitiin kahden lähestymistavan keskiarvo 37 000 km<sup>2</sup>. Koska kaksi toisistaan riippumatonta lähestymistapaa antoi suuruusluokaltaan samanlaisen tuloksen, FRA-arvon voidaan katsoa olevan kohtalaisen vakaalla pohjalla. VMI13-aineiston pohjalta laskettu luonnonmetsien nykypinta-ala 14 000 km<sup>2</sup> on 38 % suotuisasta viitealasta eli 62 % pienempi kuin FRA-arvo.

Suotuisa kokonaispinta-ala yksinään ei kuitenkaan takaa luonnonmetsien ekologista elinvoimaisuutta, vaan lisäksi on huomioitava luontotyyppien ekologiset vaihtelusuunnat, kuten maantieteellinen sijainti, kasvupaikkatyyppit ja sukkessiovaiheet. Kaikille vaihtelusuunnille olisi arvioitava omat viitealansa, mikä ei kuitenkaan ollut luontodirektiivin suojelutasoarvioinnin yhteydessä mahdollista. Lisäksi boreaalisen luonnonmetsän kehittyminen edustavaksi luontotyyppiksi on vuosisatoja kestävä prosessi. Ekologisesti laadukkaita luonnonmetsiä ei ole mahdollista tuottaa ennallistamalla, joskin ennallistamispolto auttavat luontaisen sukkession käynnistymisessä ja tuottavat kuollutta ja palanutta puuta, mikä on hyvä alkusysäys luonnonmetsän kehittymiselle. Luonnonmetsien keskeisin ja vaikeimmin palautettava rakennepiirre on vanhat elävät ja kuolleet puut, joiden palauttamiseen ei auta kuin aika.

Suojelutasoarvioinnissa 2025 tarkasteltiin myös luonnonmetsien **vuoden 1995 pinta-alaa**. EU:hun liittymisen yhteydessä Suomi teki arvioita luontodirektiivin luontotyyppien pinta-aloista ja toimitti niitä EU:lle. Pinta-ala-arvioita käytettiin tuolloin Natura-verkoston kattavuuden arviointiin, eikä niillä ollut virallista status-ta. Liittymisvuonna EU:lle mahdollisesti toimitettu boreaalisten luonnonmetsien

pinta-ala ei ole tiedossa varmasti, mutta Suomen ympäristökeskuksen ja ympäristöministeriön arkistoista löytyneiden dokumenttien mukaan pinta-alat ovat todennäköisesti olleet 17 000 km<sup>2</sup> (boreaalinen alue) ja 400 km<sup>2</sup> (alpiininen alue). Pinta-alat ovat ilmeisesti laskelmiin perustuvia asiantuntija-arvioita.

Vuoden 1995 pinta-alaa voisi parhaiten arvioida VMI8:n (1986–1994) tulosten perusteella. VMI8:ssa puuston ikä kuitenkin määritettiin vain metsämaalta (ei kitumaalta), joten aineistosta ei ole mahdollista arvioida luonnonmetsien määrää ikäkriteereihin perustuen. Siksi arvio on tehtävä VMI9:n (1996–2003) mukaisista tuloksista, jotka laskettiin pinta-alojen kehityssuunnan arvioimiseksi vuoden 2013 suojelutasoarvioinnissa. VMI9:n aineistosta boreaalisten luonnonmetsien määrä arvioitiin samoilla kriteereillä kuin kehityssuunnan arvioinnissa: metsä on metsä- tai kitumaata; kangasmaata (lukuun ottamatta lehtoja ja tunturikoivikoita); ojittamaton; ei hakkuuta (viimeisestä hakkuusta yli 30 hakkuukautta); syntytapa ei viljely/luontainen; ikä metsämaalla Etelä-Suomessa >100 v. ja Pohjois-Suomessa >140 v., kitumaalla koko maassa >120 v. Näin luonnonmetsän pinta-alaksi saatiin boreaalisella alueella 17 051 km<sup>2</sup>. Luvusta puuttuu kuitenkin kangaskorpjen ja -rämeiden ala, koska niitä ei eroteltu omina tyyppeinään vielä VMI9:ssä. Nykyisin ojittamattomien kangaskorpjen ja -rämeiden pinta-ala on noin 5 000 km<sup>2</sup> (Korhonen ym. 2024), ja voidaan olettaa, että vuoden 1995 aikoihin ala on ollut vähintään sama. Jos tästä puolet täyttää myös muut luonnonmetsän arvioinnissa käytetyt poimintakriteerit, ja jos valtaosa pinta-alasta sijoittuu boreaaliselle alueelle, luonnonmetsien pinta-ala boreaalisella alueella vuonna 1995 olisi ollut noin 20 000 km<sup>2</sup>. Luonnontilaisuusmuuttujien avulla arvioitu luonnonmetsien pinta-ala (vuoden 2025 raportoitu nykypinta-ala) on kuitenkin tarkasteluissa ollut pienempi kuin ikä- ym. kriteereillä arvioitu pinta-ala, ja jos oletetaan, että VMI9-aineistossa kahden arviointitavan ero olisi samaa suuruusluokkaa kuin VMI13:n aineistossa (kerroin 0,85), luonnonmetsien pinta-ala-arvioksi boreaalisella alueella saadaan 17 000 km<sup>2</sup>.

Alpiinisen alueen osalta voidaan olettaa, että luontotyyppin ala vuonna 1995 on ollut vähintään sama kuin nykypinta-ala eli 1 000 km<sup>2</sup>.



## 5.3 Lehdot (9050)

Lehtojen (9050; virall. borealiset lehdot; engl. Fennoscandian herb-rich forests with *Picea abies*) osuus Suomen metsien pinta-alasta on pieni, mutta niiden merkitys luonnon monimuotoisuudelle on huomattava. Lehtoja esiintyy koko maassa, joten niiden suojelutaso arvioitiin sekä alpiinisella että borealisella alueella. Valtaosa lehdoista sijaitsee Etelä-Suomessa, ja nykyisestä lehtopinta-alasta suurin osa on metsätalouuskäytössä. Tässä luvussa esitellään, miten lehtojen esiintymisalueen pinta-ala ja hyvässä tilassa oleva pinta-ala arvioitiin sekä kuvataan pinta-alassa tapahtuneita muutoksia. Lisäksi esitellään suotuisan viitealan ja luontotyyppin tilan arvioinnissa käytettyjä menetelmiä ja aineistoja.

### 5.3.1 Luontotyyppin kuvaus

Luontodirektiivin luontotyyppi lehdot (9050) esiintyy sekä EU:n borealisella että alpiinisella alueella. Luontotyyppiin sisältyvät kaikki lehdot ja lehtokorvet puulajista riippumatta, lukuun ottamatta luontodirektiivin raviini- ja rinnelehtoja (9180) ja jalopuumetsiä (9020). Myöskään harjunrinteiden kuivat lehdot eivät kuulu luontodirektiivin lehtoihin, vaan ne luetaan harjumetsiin (9060). Lehto voi olla laidunnettu, mutta hakamaat ja kaskilaitumet (9070) on oma luontotyyppinsä. (Airaksinen & Karttunen 2001; Syke & Metsähallitus 2020.)

Lehdot voivat olla päällekkäisiä maankohoamisrannikon primäärisuksessiovaiheiden luonnontilaisten metsien (9030) kanssa, ja merenrantojen lehdot luetaankin lehtojen (9050) ohella kuuluviksi primäärisuksessiometsiin (9030) niiden täytessä kyseisen luontotyyppin määritelmän. Lehdot (9050) voivat esiintyä päällekkäisinä myös harjusaarten (1610) sekä ulkosaariston luotojen ja saarten (1620) kanssa (Syke & Metsähallitus 2020).

Lehtoja esiintyy koko maassa, mutta luontotyyppin esiintyminen painottuu Etelä-Suomeen, etenkin hemiborealiselle eli tammivyöhykkeelle sekä eteläisiin lehtokeskuksiin, mutta myös pohjoisiin letto- ja lehtokeskuksiin (Alapassi & Alanen 1988). Lehdot on metsätaloudessa perinteisesti käytetyn, kasvupaikan viljavuuteen perustuvan kasvupaikkatyyppien luokittelun (esim. Hotanen ym. 2008; Laine ym. 2018) viljavin kasvupaikkatyyppi.

Kivennäismaiden lehdoissa maalaji on hienojakoista, usein lajittunutta hiesua tai savea, ja maannos ruskomaannosta (Hotanen ym. 2008). Kangasmetsistä poiketen kangashumusta ei ole, vaan karikkeen alla erottuu lehdoille tyypillinen multakerros (Alapassi & Alanen 1988; Hotanen ym. 2008). Kivennäismaan lehdon ja kangasmetsän olennaisin ero onkin maaperän rakenteessa. Tyypillinen lehtomaa on runsasravinteista, pintaosiltaan rakeista ja vain lievästi hapanta lehtomultaa. Pintakerroksen eloperäinen aines on sekoittunut kivennäismaahan kuohkeaksi mullaksi, jonka humus- ja savihuukkasat pidättävät tehokkaasti ravinteita. Huuhoutuminen on vähäistä (Alanen ym. 1995; Alapassi & Alanen 1988). Lehtojen multakerros voi kuitenkin olla myös hyvin ohut tai esiintyä lehtokuviolla vain mosaiikkimaisesti. Tämä korostuu etenkin pohjoisissa lehdoissa.

Turvemailla esiintyvien lehtokorpien turvekerros on ohut ja usein epäyhtenäisen ja siihen on ohutturpeisimmilla kohdilla sekoittunut kivennäismaata, joten se voi muistuttaa lehtomultaa (Kaakinen ym. 2018b). Myös luontotyyppioppaan

määritelmän mukaan lehdot (9050) esiintyvät ravinteisilla multamailla (Airaksinen & Karttunen 2001).

Lehtoja luonnehtii kerroksellinen kasvillisuus: pohjakerros on aukkoinen, kenttäkerroksessa vallitsevat ruohot ja heinät ja pensas- ja puustokerros ovat monilajisia (Airaksinen & Karttunen 2001). Lehdot voivat olla lehti- tai havupuuvaltaisia tai sekapuustoisia. Alpiinisen alueen lehdot ovat tunturikoivuvaltaisia. Kaakisen ym. (2018b) mukaan lehtokorpia ei esiinny Tunturi-Lapissa. Tunturi-Lappi vastaa karkeasti alpiinista aluetta, joten on todennäköistä, että lehtokorvet puuttuvat myös alpiiniselta alueelta.

Lehtojen esiintyminen vaihtelee luontaisesti suurista yhtenäisistä kuvioista hyvinkin pieniin laikkuihin ja mosaiikkimaisiin lehtoesiintymiin. Mosaiikkimaisesti erikokoisina laikkaina tai juotteina kangasmetsäkasvillisuuden sisällä esiintyvää lehtokasvillisuutta tavataan etenkin lehtokeskusalueilla. Tällaiset lehtolaikkujen mosaiikit kuvioidaan pääsääntöisesti luontodirektiivin lehtoihin (9050) luettavina lehtokokonaisuuksina (Syke & Metsähallitus 2020).

Luontotyyppien inventointiohjeen (Syke & Metsähallitus 2020) mukaan lehtopuuston käsittely tai edes väliaikainen puuttomuus ei vaikuta lehdon (9050) määrittämiseen, mikäli lehdon kasvillisuus ja maaperä ovat yhä vallitsevia. Entisten, viljelyskäytössä olleiden viljavien, metsitettyjen tai metsittyneiden peltojen (ns. peltoheittojen) lukemista luontotyyppiin ei ole erikseen ohjeistettu. Kuitenkin luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) mukaan ”metsittyville pelloille ominaiset kulttuurilajit eivät ole lehdoissa runsaita” ja ”peltojen metsittymisen seurauksena syntyneet lehdot lähestyvät hitaasti luonnontilaa”. Tässä yhteydessä on tulkittu, että lehdon ravinteisuustasoa vastaavat entiset pellot metsätaloudella kuuluvat luontodirektiivin lehtoihin (9050), ja tulkinta sai kannatusta luontodirektiivin suojelutasoarviointia 2025 koskevassa keskustelussa luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin metsäryhmän lehtoasiantuntijoiden kanssa.

Lehtojen yksityiskohtaisempi kuvaus esitetään luontotyyppioppaassa ja luontotyyppien inventointiohjeessa (Airaksinen & Karttunen 2001; Syke & Metsähallitus 2020).

### 5.3.1.1 Ekologiset vaihtelusuunnat

Luontodirektiivin lehdot (9050) on runsaasti ekologista vaihtelua sisältävä luontotyyppi. Vaihtelua aiheuttavat etenkin kasvupaikan kosteus ja maaperän rakenne, mutta myös ravinteisuus sekä maantieteellinen sijainti. Lehtoon ja sen lajistoon vaikuttaa oleellisesti myös entinen maankäyttö eli onko lehto ollut pitkään metsää vai onko se kehittynyt esimerkiksi entisestä maatalousmaasta.

Lehtokorvet poikkeavat luontotyyppin muista esiintymistä maaperän suhteen: lehtokorpien maaperä on turvetta, muiden lehtojen kivennäismaata. Lehtokorvet on luettu perinteisesti suoluontotyyppisiin ja luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa ne on erotettu omaksi luontotyyppikseen (Kaakinen ym. 2018b). Soilla vesitalous vaikuttaa voimakkaasti luontotyyppin tilaan, ja vesitalouteen puolestaan vaikuttavat sekä itse kohteilla tehdyt ojitukset että kauempana tehtyjen ojitusten etävaikutukset. Puuston ja osin kasvilajistonkin osalta lehtokorvet rinnastuvat melko hyvin muihin lehtoihin. Valtapuuna on kuusi, mutta myös lehtipuita esiintyy. Etelä-Suomen lehtokorvissa voivat kasvaa harvinaisina myös saarni, metsävaah-

tera, vuorijalava ja metsälehmus. Lehtokorvet jaetaan saniais-, ruoho-, letto- ja lähdelehtokorpiin (Kaakinen ym. 2018b).

Kivennäismaan lehdossa kasvupaikkatekijät, aluskasvillisuus sekä myös muu eliöstö vaihtelevat enemmän kuin kivennäismaiden muissa kasvupaikkatyypeissä. Keskeisimmät ekologista vaihtelua aiheuttavat tekijät ovat maaperän kosteus ja ravinteisuus sekä maantieteellinen sijainti. Vaihtelu heijastuu lehtolajiston koostumukseen ja lajiston runsaussuhteisiin. Lehdot jaetaan kosteuden perusteella kuiviin, tuoreisiin ja kosteisiin lehtoihin, ja nämä edelleen keski- ja runsasravinteisiin lehtoihin, eli yhteensä kuuteen lehtotyyppiiryhmään. Niistä kullekin on eri lehtokasvillisuusvyöhykkeillä (hemiboreaalin eli tammivyöhyke, eteläboreaalin vyöhykkeen eteläosa eli vuokkovyöhyke, muut eteläboreaalin vyöhykkeen alueet, keskiboreaalin vyöhyke, pohjoisboreaalin vyöhyke) kuvattu omat lehtokasvillisuustyyppinsä (Alanen 1988; Alapassi & Alanen 1988; Alanen ym. 1995; Hotanen ym. 2008; Kouki ym. 2018a). Ne esiintyvät yleensä usean tyyppin mosaiikkeina tai kapeiden vyöhykkeiden sarjoina. Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa (Kouki ym. 2018a) omiksi luontotyypeikseen on erotettu em. kuusi lehtotyyppiiryhmää. Lehtojen kenttäkerros on ruoho- ja heinävaltainen. Pohjakerros on aukkoinen ja sammallajisto usein monipuolinen. Myös pensas- ja puustokerros ovat tavallisesti monilajisia.

Luontotyyppioppaassa (Airaksinen & Karttunen 2001) luetellaan kuivien, tuoreiden ja kosteiden lehtojen kasvillisuustyyppit ja niiden esiintymisalueet. Eteläisten lehtojen puusto on monipuolista, usein lehtipuuvaltaista tai sekapuustoista, mutta keski- ja pohjoisboreaaliset lehdot ovat enimmäkseen kuusivaltaisia, kuten myös monet kosteat lehdot. Alpiinisen alueen lehdot (9050) ovat tunturikoivuvalltaisia tunturien suursaniais-, suurruoho- tai pienruoholehtoja (Pääkkö ym. 2018), joista kaksi ensimmäistä luokittevat kosteisiin lehtoihin (Tammilehto ym. 2024b). Jälkimmäisten erottaminen lehtomaisista tunturikoivikoista on vaikeaa, ja ne on luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa sisällytetty lehtomaisiin tunturikoivikoihin (Pääkkö ym. 2018).

Lehtomaalle raivattujen peltujen metsitetyt ja metsittyvät suksessiovaiheet muodostavat etenkin suksession alkuvaiheessa omanlaisensa ekologisen ryhmän. Alasen ym. (1995) mukaan metsitetyn pellon kehittyminen lehdoksi edellyttää, että maaperän luontainen rakenne, kemia ja eliöstö voivat palautua ja että lehtokasvillisuutta ja muuta eliöstöä esiintyy leviämisen kannalta tarpeeksi lähellä. Lajisto on kuitenkin pitkään yksipuolinen, useimmiten harmaalepän ja kookkaiden kulttuuriruohojen vallitsema. Metsitettyjen peltomaiden multavuus, runsasravinteisuus ja kangashumuksen puuttuminen muistuttavat lehdolle tyypillisiä maan ominaisuuksia (Alanen ym. 1995). Myös Wall (1998) toteaa, että metsitetyt pellot ovat metsämaista selkeästi poikkeava kasvupaikkaryhmä, vaikka useimmat pellot ovat luultavasti olleet alun perin metsää. Pelloilla toistuva maanmuokkaus, lannoitus ja kalkitus ovat muuttaneet maan fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia metsämaista poikkeaviksi (Hytönen & Wall 1997). Peltokasvilajeja säilyy pellonmetsityksen jälkeen kasvupaikan kasvilajistossa varsin pitkään, useita vuosikymmeniä (Wall 1998). Etelä-Ruotsissa kivennäismaan pelloille istutettuihin kuusikoihin alkoi ilmestyä metsäkasvillisuutta vasta noin 20 vuoden päästä (Bråkenhielm 1977). Metsitetyillä pelloilla vaikuttaa Wallin (1998) mukaan olevan maan ominaisuuksien puolesta hyvät edellytykset kehittyä lehdoksi. Tarvittaisiin kuitenkin lisää tutkimustietoa metsitettyjen peltujen lajiston kehityksestä (mm. Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon työryhmä (Metsä-ELO) 2019).

### 5.3.1.2 Hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet

Lehtojen hyvän tilan määrittelyn apuna voidaan käyttää luontotyyppioppaassa (Airaksinen & Karttunen 2001) esitettyjä lehtojen **edustavuuden ja luonnontilan** luokituksia. Luokkien määritelmät ovat kuvailevia ilman selkeitä raja-arvoja. Luonnontilan (sisältää rakenteen ja toiminnan) määrittämisessä voidaan käyttää vastaavia muuttujia kuin luonnonmetsien (9010) kohdalla eli puuston syntytapaa, horisontaalista ja vertikaalista tilajakaumaa, kuolleiden puiden esiintymistä, ojittamattomuutta ja yleisesti ihmistoiminnan merkkien tai vaikutusten vähäisyyttä. Peltojen metsittymisen seurauksena syntyneet lehdot lähestyvät hitaasti luonnontilaa. Taajamien lähellä kuluneisuus ja kulttuurilajien runsaus voivat heikentää luonnontilaa. (Airaksinen & Karttunen 2001.)

- Rakenteeltaan erinomainen lehto on luontaisesti syntynyt, puusto on satunnaisesti jakautunut ja kerroksellinen, kuolleita puita ei ole korjattu pois. Vanhoja poimintahakkuuta tai metsälaidunnusta lukuun ottamatta ihmistoiminnasta ei ole merkkejä. Lehto on ojittamaton, eikä kasvillisuudessa ole juurikaan kulttuurilajeja.
- Toiminnan osalta lehto on erinomainen, kun se on luonnontilainen, eikä kuusettuminen uhkaa hävittää sen ominaispiirteitä. Näissä lehdoissa ei myöskään voi olla kulttuurivaikutusta.

Lehtojen edustavuus perustuu lehtolajiston runsauteen sekä puuston rakenteeseen ja lajikoostumukseen:

- Erinomaiseen edustavuuteen (A) kuuluu, että kasvillisuus vastaa täysin luontotyyppin kuvausta tai metsässä on runsaasti monimuotoisuutta lisääviä piirteitä ja vaateliasta lajistoa. Edustavuusluokaltaan hyvään (B) kuuluvalla kohteella lehtokasvit ovat lajistossa vallitsevia, mutta muita piirteitä edustava lajisto on näkyvää. Kohteella ei myöskään ole juuri monimuotoisuutta lisääviä laikkuja tai erityisen vaateliasta lajistoa (Airaksinen & Karttunen 2001).

Lehtojen edustavuutta, luonnontilaa, ominaispiirteitä ja/tai hyvää tilaa on luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) lisäksi tarkasteltu useissa muissa yhteyksissä. Metsälaki (1093/1996) listaa erityisen tärkeän elinympäristön, rehevien lehtolaikkujen, ominaispiirteet. Lehtojen hoidon tärkeitä rakennepiirteitä, jotka ovat usein samalla hoidon tavoitteita, esitellään myös lehtojen hoito-oppaissa sekä metsänhoitosuosituksissa (Alanen ym. 1995; Similä & Junninen 2011; Vesanto & Ruutiainen 2012; Kaukonen ym. 2024; Ruutiainen 2024; Tapio 2024). Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Kaakinen ym. 2018b; Kouki ym. 2018b; Pääkkö ym. 2018) esitetään luontotyyppien (hyvän tilan) kuvaukset ja kuvaillaan lehtojen rakenteen ja toiminnan sekä lajiston piirteitä eri laatuluokissa (Kouki ym. 2018a, s. 180-181). Lehtojen hyvän tilan piirteitä on koottu myös Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaaseen (Raunio 2024).

Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmaa (METSO) varten laaditut yleiset METSO-kohteiden sekä lehtojen luonnontieteelliset valintaperusteet (Syrjänen ym. 2016) sisältävät monimuotoisuuden kannalta merkittäviä lehtojen rakennepiirteitä. Lisäksi hankkeessa Ekologinen kompensatio oikeudenmukaisessa siirtymässä kohti luonnon kokonaisuheikentymättömyyttä (BOOST) on viime aikoina kehitetty luontotyyppien ekologisen tilan arviointia ja mittaristoa sekä määritetty eri ekologisen tilan luokille kriteerit (BOOST 2023; Jalkanen ym. 2025).

Näiden eri lähteistä koottujen ja asiantuntijoiden antamien tietojen perusteella tehtiin yhteenvedo keskeisimmistä lehtojen hyvää tilaa kuvaavista piirteistä (taulukko 8). Yhteenvedossa luetaan myös aineistoja, joissa voi olla hyvää tilaa kuvaavia muuttujia. Aineistojen käyttömahdollisuudet voivat kuitenkin olla rajallisia tietotarpeisiin nähden.

Taulukon koostamisessa on hyödynnetty myös EU:n luontodirektiivin metsäisten luontotyyppien seurantaohjeiden luonnoksessa esitettyjä keskeisimpiä muuttujia (Lloret ym. 2024). Vain harvoista piirteistä ja harvoissa lähteissä on määrällistä, mitattavaa tietoa tai muuttujille asetettuja raja-arvoja. Useimmat piirteistä koskevat kivennäismaan lehtoja, mutta etenkin puustorakenteeseen liittyvien piirteiden voidaan katsoa sopivan hyvin myös lehtokorville. Tunturikoivulehto on puustorakenteen osalta hyvässä tilassa, kun se uudistuu hyvin ja puustossa on useita ikäluokkia, myös nuoria puita. Tunturikoivut myös toipuvat mittariperhosten massaesiintymien aiheuttamista ajoittaisista tuhoista. Keskeisimpiä lehtojen monimuotoisuutta ja hyvää tilaa ilmentäviä tekijöitä ovat puuston monipuolisuus (eri puulajien esiintyminen), tiheysvaihtelu (vaihteleva tilajakauma) ja kerroksellisuus sekä luontotyyppille luonteenomaisen kasvillisuuden (kerroksellisuus, monilajisuus, runsaus, lehtolajisto) esiintyminen. Edellisten lisäksi tärkeitä ovat järeä ja vanha puusto, lahoppuuston runsaus ja hyvä lahoppuujatkumo (eri lahoasteita edustavan kuolleen puuston esiintyminen). Kaikki hyvän tilan piirteet toteutuvat harvoin samalla kohteella yhtä aikaa, mutta esiintymä voidaan silti lukea hyvässä tilassa olevaan pinta-alaan.

**Taulukko 8. Lehtojen (9050) hyvää tilaa kuvaavia ominaispiirteitä.**

Hyvää tilaa kuvaava ominaispiirre	Kirjallisuus / Lähteet	Aineistot, joissa hyvää tilaa kuvaavia muuttujia ja/tai niiden raja-arvoja
<b>Rakenteet</b>		
<p>Kasvillisuus ja sen rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasvillisuuden kerroksellisuus sekä luonteenomaisen lajiston ja toiminnallisten ryhmien runsaussuhteet lehtotyyppille ominaiset kyseisellä maantieteellisellä alueella</li> <li>• Lehtopensaita runsaasti eteläisissä lehdoissa, pohjoisen lehdoista ne saattavat puuttua</li> <li>• Vieraslajien puuttuminen</li> </ul> <p>Puusto ja sen rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puusto luontaisesti syntynyt, puulajisto lehtotyyppille ja maantieteelliselle alueelle luonteenomainen</li> <li>• Puusto kerroksellinen ja satunnaisesti jakautunut (satunnainen tilajärjestys)</li> <li>• Runsaasti eri-ikäisiä puita</li> <li>• Järeiden ja vanhojen puiden esiintyminen</li> <li>• Vanhojen, elävien ja kuolleiden, etenkin lehtipuiden esiintyminen (haapa, raita, jalopuita)</li> <li>• Lahoppuun runsaus: kooltaan, puulajeiltaan ja lahoasteeltaan vaihtelevaa kuollutta pysty- ja maapuuta runsaasti</li> </ul>	<p>Alanen ym. 1995 Airaksinen &amp; Karttunen 2001 Siitonen ym. 2011 Vesanto &amp; Ruutiainen 2012 Matveinen ym. 2015 Syrjänen ym. 2016 Kaakinen ym. 2018b Kouki ym. 2018a; 2018b BOOST 2024 Lloret ym. 2024 Raunio 2024 Ruutiainen 2024 Tammilehto ym. 2024a; 2024b Tapio 2024 Ahola ym. 2025</p>	<p>VMI (valtakunnan metsien inventointi, Luonnonvarakeskus) SAKTI, suojelualueiden kuviotietojärjestelmän biotooppikuvioaineisto Metsävara-aineisto (Suomen metsäkeskus) Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitusaineisto (Metsähallitus Luontopalvelut) Laji.fi Metsähallituksen metsätalouden aineistot</p>

Hyvää tilaa kuvaava ominaispiirre	Kirjallisuus / Lähteet	Aineistot, joissa hyvää tilaa kuvaavia muuttujia ja/tai niiden raja-arvoja
<p>Maaperä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehtomultaa (kivennäismaan lehdot)</li> <li>• Mätäs- ja välipintojen vuorottelu (lehtokorvet)</li> </ul>		
<b>Toiminnot</b>		
<p>Puusto ja sen rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puuston uudistuminen luontaisesti (toimiva häiriö/aukkodynamiikka)</li> <li>• Lahopuujatkumo (lahosukcession eri vaiheissa olevaa kuollutta puuta lehtotyyppille ja maantieteelliselle alueelle luonteenomaisesti/runsaasti)</li> <li>• Kuusettuminen ei uhkaa, lehtokasvillisuus ei kärsi kuusen liiallisesta varjostuksesta (eteläiset, lehtipuustoiset lehdot)</li> <li>• Ei jälkiä hakkuista lukuun ottamatta vanhoja poiminta- tai ylispuuhakkuita</li> </ul> <p>Maaperä, vesi- ja ravinnetalous, pienilmasto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehtikarike ylläpitää lehtomultaa (kivennäismaan lehdot)</li> <li>• Pysyvä tai kertyvä turvekerros (lehtokorvet)</li> <li>• Ei ojituksia tai maanmuokkauksia, luontainen vesitalous</li> <li>• Kosteaa ja varjoista pienilmasto (lehtokorvet, kosteat lehdot)</li> </ul>		
<b>Muuta</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei lainkaan tai hyvin vähän merkkejä ihmistoiminnasta</li> <li>• Monimuotoisuutta lisäävien laikkujen/kohteiden kuten puronvarsien, soistumien, vesistöjen rantojen, soiden reunojen, jyrkänteiden tai louhikkojen esiintyminen</li> </ul>		
<b>Ominaispiirteet maisematasolla</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehtokohteiden/laikkujen kytkeytyvyys</li> <li>• Lajiston ja kasvillisuustyyppien vaihtelu</li> </ul>		

### 5.3.2 Luontotyyppin nykyinen pinta-ala

Luontotyyppin pinta-ala tarkoittaa luontotyyppin kaikkien esiintymien yhteenlaskettua pinta-alaa (km<sup>2</sup>). Se vastaa suojelutasoarvioinnin käsitettä esiintymisalue. Vuoden 2025 suojelutasoarvioinnissa lehtojen (9050) pinta-ala arvioitiin erikseen boreaaliselle ja alpiiniselle alueelle Suomessa.

### 5.3.2.1 Boreaalinen alue

Lehtojen pinta-alan arviointia varten tarkasteltiin valtakunnan metsien inventointiaineistoa (VMI), Suomen metsäkeskuksen metsävara-aineistoa, Metsähallituksen suojelualueiden biotooppikuvioaineistoa (SAKTI 2024a) sekä Ahvenanmaan maakuntahallitukselta (2024) saatuja tietoja lehtojen esiintymisestä. VMI:n koealaineiston avulla arvioitua lehtojen kokonaispinta-alaa verrattiin metsävaraaineiston, SAKTI:n ja Ahvenanmaan lehtojen yhteenlaskettuun alaan.

**VMI13:n (2019–2023)** aineisto vastasi ajallisesti parhaiten raportointikauden 2019–2024 tilannetta. Luonnonvarakeskus tuotti Syken pyytämät VMI-laskelmat joulukuussa 2024 (Luonnonvarakeskus 2024b). Luontotyypin kokonaispinta-ala arvioitiin VMI-aineistosta käyttäen seuraavia hakuehtoja:

- kasvupaikan päätyyppi = kangas (luokka 1) JA
- kasvupaikkatyyppi = lehdot (luokka 1) JA
- orgaanisen kerroksen laatu = mullas (luokka 2), multa (3), turve (4) tai turvemulta (6) TAI
- kasvupaikan päätyyppi = korpi (luokka 2) JA suotyyppi = lehtokorpi (luokka 1)

Edellä kuvattujen hakuehtojen mukainen lehtojen kokonaispinta-ala on VMI13-aineistossa boreaalisella alueella 2 564 km<sup>2</sup>, josta 2 403 km<sup>2</sup> on kivennäismaan lehtoja ja 161 km<sup>2</sup> lehtokorpia. Kokonaispinta-ala sisältää myös metsittyvät ja metsittyneet pellot, joita on 963 km<sup>2</sup> (38 % kokonaisalasta).

Tehty VMI-haku poikkeaa vuoden 2019 suojelutasoarviointia varten tehdystä hausta siten, että nyt hakuehtoihin lisättiin orgaanisen kerroksen laatu -muuttuja, eikä lehtoihin (9050) katsottu kuuluvan lehtojen ravinteisuustason kohteita, joiden orgaanisen kerroksen laaduksi oli merkitty kangashumus.

Hakuehtoihin tehdyn muutoksen seurauksena VMI-aineiston mukainen lehtojen kokonaispinta-ala on selvästi pienempi kuin vuoden 2019 arvioinnissa, sillä kohteita, joiden orgaanisen kerroksen laatu on kangashumus, ja joita ei nyt luettu lehtoihin, on VMI13:ssa 39 % (1 559 km<sup>2</sup>) kaikista lehtojen ravinteisuustason kivennäismaista. Kangashumuskohteiden pois rajaamiseen päädyttiin Luonnonvarakeskuksen ja luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin metsäryhmän lehtoasiantuntijoiden kesken käydyissä erillisissä keskusteluissa (ks. myös Luontotyypin kuvaus, luku 5.3.1).

Syitä kivennäismaiden lehtojen ravinteisuustason kasvupaikkojen maaperän kirjaamiselle kangashumukseksi VMI:ssä voi olla useita. Puustoltaan hyväkasvuiset lehtomaiset kankaat voidaan tulkita lehdoiksi, jos aluskasvillisuus on niukkaa, eikä tukea kasvupaikan määrittämiseen saa lajistosta. Mosaiikkimaiset lehtojen ja lehtomaisen kankaan kuviot saatetaan määrittää useammin lehdoiksi kuin lehtomaisiksi kankaiksi, mikä vastaakin luontotyypin määrittelyperiaatteita. VMI:ssä orgaanisen kerroksen laatu ja kasvupaikkatyyppi arvioidaan myös hieman eri kohdista: orgaanisen kerroksen laatu määritetään VMI:n keskipistekuviolta, kun taas kasvupaikkatyyppi määritetään laajemmalla (vähintään 0,25 ha) kuviolta. Lehtojen määrittämisen ongelma liittyy myös huomioon lehtojen määrän vaihteluista eri VMI-kierroksilla, niiden määrän selvään nousuun VMI8 ja VMI9 välillä ja sen jälkeen vakiintuneeseen melko korkeaan tasoon, joka on useampikertainen verrattuna muista lähteistä saatuun lehtojen yhteenlaskettuun pinta-alaan (Kouki ym. 2018a; ks. tarkemmin luku 5.3.4 Luontotyypin pinta-alan muutos). Lehtojen pinta-alan kasvu on osin todellista, mutta lehtojen pinta-alan selvä kasvu VMI-aineistossa ajoittui metsälain uudistuk-

seen 1997, jolloin rehevät lehtolaikut sisällytettiin metsälain erityisen tärkeisiin elinympäristöihin – aiemmin pienialaiset kohteet sisällytettiin herkemmin toiseen kasvupaikkatyyppiin, koska eivät täyttäneet inventoinnin edellyttämää metsikkökuvion minimikokoa ja inventoinneissa kasvupaikan puuntuotoskykyä ei haluttu ainakaan liioitella (Kouki ym. 2018a).

Lehtojen kokonaispinta-alaan ja sen edellä kuvattuihin hakuehtoihin VMI-aineistosta sisältyy seuraavia huomioon otettavia seikkoja ja virhelähteitä:

1. Kangashumuskohteiden pois rajaaminen voi aiheuttaa virhettä etenkin keski- ja pohjoisboreaalisen alueen kuusivaltaisten lehtojen osalta ja johtaa aliarvioon luontotyyppin alasta. Näiden lehtojen multakerros voi olla hyvin ohut ja orgaaninen kerros mahdollisesti ilmoitettu kangashumukseksi (keski- ja pohjoisboreaalaisella alueella lehtotason ”kangashumuskohteita” on yhteensä 279 km<sup>2</sup>). *Tämä vaikuttaa lehtojen kokonaispinta-ala merkittävästi vähentävästi.*
2. Pinta-alaan sisältyvät entiset, metsitetyt ja metsittyvät kivennäismaan pellot (mikäli orgaaninen kerros on multaa, mullasta, turvemultaa tai turvetta). Nämä tulkitaan kuuluvaksi luontotyyppiin, mutta etenkin vasta hiljattain viljelyskäytöstä poistuneilla pelloilla lajisto ei vastaa lehtolajistoa (ks. luku 5.3.1 Luontotyyppin kuvaus). VMI-aineistossa entisiä peltoja, joiden puuston ikä on enintään 20 vuotta, on 147 km<sup>2</sup> ja kohteita, joiden puuston ikä on enintään 40 vuotta, on 548 km<sup>2</sup>. Tätä iäkkäämpää puustoa kasvavien entisten peltojen kokonaisala on 415 km<sup>2</sup> ja yhteensä entisiä peltoja on aineistossa 963 km<sup>2</sup>. *Tämä vaikuttaa lehtojen kokonaispinta-ala merkittävästi lisäävästi.*
3. VMI-aineistosta puuttuvat ojitetut lehtokorvet, koska suotyyppiä ei kirjata ojitetuilta soilta. *Tämä vaikuttaa kokonaispinta-ala jonkin verran vähentävästi.*
4. Pinta-ala sisältää myös 9050-lehtoihin kuulumattomat luontodirektiivin jalo- puulehdot (9020) sekä raviini- ja rinnelehdot (9020), joita ei saada rajattua pois VMI-aineistoista. Aineisto sisältää myös harjunrinteiden kuivat lehdot, jotka kuuluvat harjumetsiin (9060), mutta joiden rajaaminen VMI-aineistosta ei ole toistaiseksi mahdollista, koska VMI13:ssa lehtoja ei luokiteltu kosteuden mukaan (kuivat, tuoreet ja kosteat lehdot erotetaan VMI14:stä alkaen). VMI13-aineistossa 9060-harjumetsäalalla esiintyi 22 km<sup>2</sup> lehtoja, mutta tietoa siitä, mikä osuus näistä on kuivia lehtoja, ei ole saatavilla. *Tämä vaikuttaa lehtojen kokonaispinta-ala jonkin verran lisäävästi.*
5. VMI-aineistossa puuttuvat myös tunturikoivulehdot, koska niitä ei VMI:ssä eroteta muista tunturikoivikoista. *Tämän vaikutus lehtojen kokonaispinta-alaan on erittäin vähäinen.*

Edellä esitetyn 1) kohdan vaikutus lehtojen kokonaisalaan on merkittävä, koska kangashumuskohteita on kaikista VMI13:n kivennäismaiden lehtojen ravinteisuustason kohteista 37 % (1 559 km<sup>2</sup>). Myös kohdan 2) vaikutus on melko suuri. Kaikkiaan entisiä peltoja VMI13:n aineistossa on 963 km<sup>2</sup>. Sen sijaan kohdissa 3–4 mainittujen ositteiden pinta-alat ovat lehtojen kokonaisalaan nähden pieniä, ja kohdan 5) vaikutus on marginaalinen.

**SAKTIn (2024a) biotooppikuvioaineistossa** 9050-lehdoiksi määritettyjä kuvioita on 174 km<sup>2</sup>.

**Suomen metsäkeskuksen metsävara-aineistosta** lehtoja voidaan hakea eri tavoin. Kivennäismaiden lehtojen kasvupaikkatyyppien kohteita (kasvupaikkaluokka= 1 ja alaryhmä= 1) on aineistossa 435 km<sup>2</sup> (Metsävara-aineisto 2024). Lehdot voidaan maastoinventoinneissa kirjata myös tarkemmin metsikkökuvion erityispiirrekoodin perusteella kuiviin, tuoreisiin ja kosteisiin lehtoihin sekä lehtokorpiin. Näin saatu lehtojen kokonaisala on 154 km<sup>2</sup>, josta lehtokorpi on 4,4 km<sup>2</sup>. Lehtokorpien pinta-ala on aliarvio, sillä osa lehtokorvista kirjataan ruohokorpien kanssa vain ylemmälle luokittelutasolle eli reheviin korpiin, joita on yhteensä 95 km<sup>2</sup>. Erityispiirrekoodin perusteella saatu tieto on kasvupaikkatyyppitason tietoa tarkempaa. Kaikkiaan 9050-lehdoiksi luettavia kuvioita on metsävara-aineistossa noin 150-440 km<sup>2</sup>, vaihteluvälin ilmentäessä eri hakuehtoja.

Mikäli metsävara-aineiston kasvupaikkatyyppitason lehtokohteiden hakuehtoihin lisätään multamaan lehdon vaatimus (maalaji: multamaa), on pinta-ala kivennäismailla vain 78 km<sup>2</sup>. Maalajin perusteella erotelluista kivennäismaan lehtotason kuvioista suurin pinta-alaosuus on hienojakoista kangasmaata, 182 km<sup>2</sup>, mutta myös keskikarkeaa ja karkeaa kangasmaata on multamaata enemmän.

Paikkatietotarkastelun perusteella SAKTIn ja metsävara-aineiston kivennäismaan kaikista lehtokuvioista päällekkäisiä on noin 13 km<sup>2</sup>. Lehtokorpien päällekkäisyyttä ei tarkasteltu, mutta lehtokorpien pienen pinta-alan vuoksi mahdolliset päällekkäiset alat eivät vaikuta yhteenlasketun pinta-alan suuruusluokkaan.

**Ahvenanmaan maakuntahallituksen** (2024) aineistossa lehtoja on 1,3 km<sup>2</sup>.

Lehtojen kokonaispinta-ala SAKTIn, metsävara-aineiston ja Ahvenanmaan tietojen perusteella on noin 330-600 km<sup>2</sup> eli alle neljäsosa VMI:n mukaisesta multamaan lehtojen ja lehtokorpien alasta. SAKTI ja metsävara-aineisto kattavat suojelualueet ja yksityismaiden talousmetsät, mutta ne eivät sisällä tietoja lehdoista Metsähallituksen Metsätalouden, kuntien, seurakuntien tai metsäyhtiöiden mailla.

Edellä kuvatuista syistä suojelutason arvioinnissa päädyttiin käyttämään VMI-aineiston kattavaa tietoa lehtojen pinta-alasta ja esittämään **lehtojen kokonaispinta-alan parhaana arviona VMI13:n lehtoalaa, noin 2 600 km<sup>2</sup>** (2 564 km<sup>2</sup>; multamaan lehtojen ja lehtokorpien yhteisala).

### 5.3.2.2 Alpiininen alue

Lehtojen pinta-alaa arvioitiin SAKTIn biotooppikuvioaineiston ja Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitusaineiston avulla. VMI-aineistoa ei voitu käyttää, koska siinä ei ole erotettu kivennäismaan lehtoja eikä lehtokorpi alpiinisella alueella, vaan kasvupaikkatyyppiksi on kirjattu tunturikoivikko.

SAKTI biotooppikuvioaineisto (2024b) kattaa 93 % alpiinisen alueen alasta (Elisa Pääkkö, Metsähallitus, Luontopalvelut, kirjall. tiedonanto 13.12.2024). Aineistossa on lehtoja (9050) 9,2 km<sup>2</sup>. Yksityismaiden tietoja ei ole SAKTIssa. Alpiinisen alueen laajimmat yksityismaan tunturikoivikot sijaitsevat Tenojoen varressa, ja osa näistä voi olla myös tunturikoivulehtoja.

SAKTI:n 9050-lehdoiksi kuvioitujen kohteiden kokonaisalasta vain visuaalisesti tulkittuja, kaukokartoitettuja kuvioita on 4,1 km<sup>2</sup> (45 %). Kuviotiedot on alun perin johdettu ilmakuvatulkinnalla v. 1996–1999 Ylä-Lapin ns. LUOTI-inventoinnissa, eikä ole varmuutta siitä, ovatko kuviot todellisuudessa lehtoja. SAKTIn maastoinventoitujen, ja siten varmojen lehtokuvioiden pinta-ala on 5,1 km<sup>2</sup>.

Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitushankkeessa (Tammilehto ym. 2024a; 2024b) tuotettu lehtojen pinta-ala alpiiniselle alueelle on lähes 19 km<sup>2</sup> (Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitus 2024) eli noin kaksinkertainen SAKTIn tietoihin verrattuna. Tiedossa on, että ala on yliarvio, sillä lehtokuvioita ei käytettävissä olleiden menetelmien avulla pystytty tunnistamaan luotettavasti, ja lehtojen kuviotieto onkin tarkoitettu ensisijaisesti ohjaamaan maastotöitä potentiaalisille kohteille (Tammilehto ym. 2024b). Kaukokartoitusaineisto kattaa 92 % alpiinisen alueen pinta-alasta (Elisa Pääkkö, Metsähallitus, Luontopalvelut, kirjall. tiedonanto 13.12.2024).

SAKTIn tietojen katsottiin kuvaavan riittävän hyvin lehtojen määrää alpiinisella alueella. Pinta-ala ilmoitettiin suojelutasoarvioinnissa kuitenkin vaihteluvälinä, jossa minimalana on maastoinventoitujen kohteiden pinta-ala (5,1 km<sup>2</sup>) ja maksimina kaikkien kohteiden pinta-ala (9,2 km<sup>2</sup>) (taulukko 5). Pinta-alan minimi vastaa maksimialaa paremmin luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin yhteydessä (Pääkkö ym. 2018) arvioitua suurruoholehtojen ja suursaniaislehtojen yhteisalaa tunturialueella.

### 5.3.3 Luontotyyppin tila

Suojelutasoarvioinnissa luontotyyppin tilaa kuvataan jakamalla luontotyyppin kokonaispinta-ala hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevaan alaan sekä tilaltaan tuntemattomaan alaan, mikäli riittävästi tietoa tilan arviointiin ei ole. Vuoden 2025 suojelutasoarvioinnissa lehtojen (9050) tilaa arvioitiin erikseen boreaaliselle ja alpiiniselle alueelle Suomessa.

#### 5.3.3.1 Boreaalinen alue

Lehtojen kokonaispinta-alan jakautumista tilaltaan hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan pinta-alaan tarkasteltiin VMI13:n aineistoon, SAKTIin ja metsävara-aineistoon perustuen.

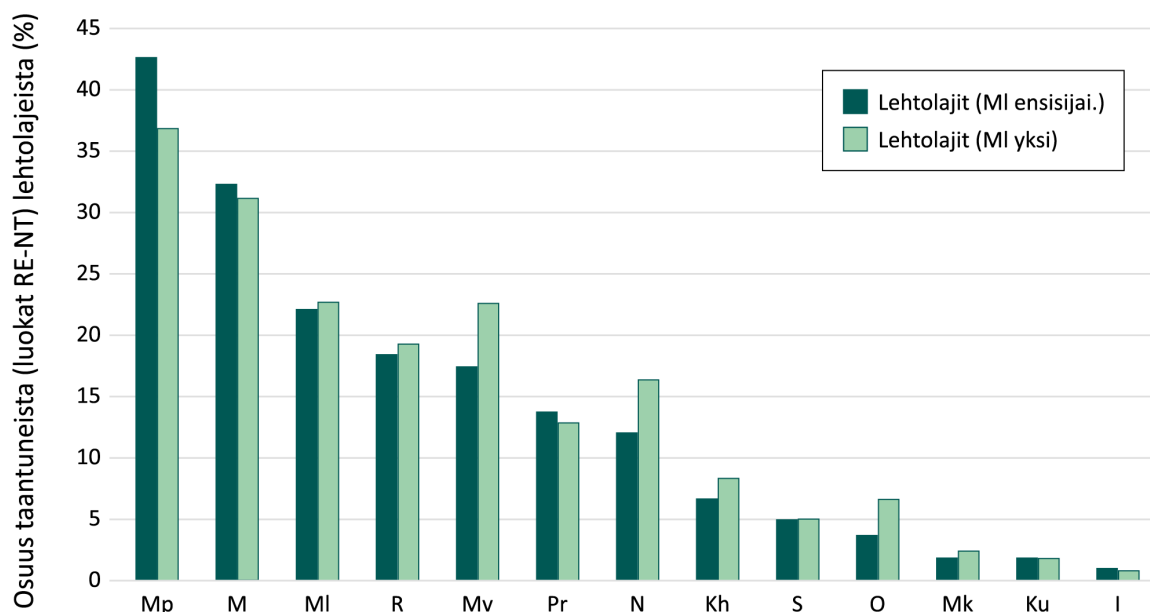
Lehtojen keskeisestä hyvän tilan piirteestä eli lehtolajistosta, sen koostumuksesta ja runsaudesta ei kerätä tietoja VMI:ssä. Lehtojen puustorakenteesta ja lahoppuustosta VMI sen sijaan antaa laajasti tietoa. **VMI:n** kolmesta **luonnontilaisuusmuuttujasta** tarkasteltiin ristiintaulukoiden *puuston rakenne* ja *lahopuujatkumo* -muuttujia (ks. taulukko 9). *Ihmisen toiminta* -muuttujaa tarkasteltiin erikseen.

Luontotyyppin hyvän tilan piirteiden arvioitiin toteutuvan tapauksissa, joissa *puuston rakenne* on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen (luokka 0) riippumatta *lahopuujatkumosta*. Lisäksi hyvässä tilassa olevaan pinta-alaan laskettiin se pinta-ala, jossa *puuston rakenne* poikkeaa lievästi luonnontilaisesta (luokka 1) ja eri-ikäistä lahoppuustoa on runsaasti (luokka 0) tai jonkin verran (luokka 1) (taulukko 9). Lahopuu on tärkeää monille lehtolajeille ja sen väheneminen on yksi tärkeimmistä yksittäisistä lehtolajiston uhanalaistumisen syistä (ks. kuva 3).

Vertailun vuoksi tarkasteltiin myös *Ihmisen toiminta* -luonnontilaisuusmuuttujaa. Lehtojen hyvään pinta-alaan luettiin tilanteet, joissa ihmisen toimintaa ei ollut havaittavissa tai se oli lievää (luokka 0) tai ihmisen toiminta ja sen vaikutukset olivat keskinkertaisia (luokka 1) (taulukko 10, s. 56).

**Taulukko 9. Lehtojen (9050) pinta-alan jakautuminen (km<sup>2</sup> ja %) VMI:n luonnontilaisuusmuuttujien puuston rakenne ja lahoppuujatkumo (ks. taulukko 3) mukaisesti luokkiin VMI13:n aineistossa (2024) boreaalisella alueella. Luontotyypin tilaltaan hyvään pinta-alaan luetut luokat on osoitettu vihreällä pohjavärillä ja ei-hyvään pinta-alaan luetut luokat punaisella pohjavärillä.**

		lahoppu- 0 run- jatkumo saasti		lahoppu- 1 jonkin jatkumo verran		lahoppu- 2 niukas- jatkumo ti tai ei lainkaan		Yhteensä	
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
0	puuston rakenne: luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen	65	2,5	39	1,5	10	0,4	114	4,4
1	puuston rakenne: lievä poikkeama luonnontilaisesta	11	0,4	133	5,2	148	5,8	292	11,4
2	puuston rakenne: puuston tilajärjestys tasainen, puulaji- ja kokojakauma yksipuolinen	3	0,1	123	4,8	2 031	79,2	2 158	84,1
<b>Yhteensä</b>		<b>80</b>	<b>3,1</b>	<b>295</b>	<b>11,5</b>	<b>2 189</b>	<b>85,4</b>	<b>2 564</b>	<b>100,0</b>



Kuva 3. Lehtolajien uhanalaistumisen syyt. Mukana tarkastelussa ovat kaikki vuoden 2019 uhanalaisuusarvioinnissa uhanalaisuusluokkiin RE–NT (hävinneet–silmälläpidettävät) arvioidut 706 lajia, joiden ensisijainen elinympäristö on lehto (tumman vihreät pylvää) sekä kaikki 996 lajia, joiden yksi elinympäristö on lehto (vaalean vihreät pylvää). Lukuihin sisältyvät kaikki uhanalaistumisen syyt. Uhanalaistumisen syyt: Mp – Metsien puulajisuhteiden muutokset; M – Metsien uudistamis- ja hoitotoimet; MI – Lahopuun väheneminen; R – Rakentaminen (maalla); Mv – Vanhojen metsien väheneminen; Pr – Pellonraivaus; N – Avoimien alueiden sulkeutuminen; Kh – Kemialliset haittavaikutukset; S – Satunnaistekijät; O – Ojitus ja turpeenotto; Mk – Kuloalueiden väheneminen; Ku – Kuluminen; I – Ilmastonmuutos. (Hyvärinen ym. 2019.)

**Taulukko 10. Lehtojen (9050) pinta-alan jakautuminen (km<sup>2</sup> ja %) luonnontilaisuusmuuttujan ihmisen toiminta (ks. taulukko 3) mukaisesti luokkiin VMI13:n aineistossa (2024) borealisella alueella. Luontotyypin tilaltaan hyvään pinta-alaan luetut luokat on osoitettu vihreällä pohjavärillä ja ei-hyvään pinta-alaan luetut luokat punaisella pohjavärillä.**

	Ihmisen 0 toiminta ei ole		Ihmisen 1 toiminta lievä		Ihmisen 2 toiminta voimakas		Yhteensä	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Kivennäismaan lehdot	80 (80 normaali metsämaa + 0 entinen pelto)	3,3	179 (175 normaali metsämaa + 3 entinen pelto)	7,4	2 145 (1 185 normaali metsämaa + 960 entinen pelto)	89,2	2 403	100
Lehtokorvet	31	19,3	39	24,2	90	55,9	161	100
<b>Yhteensä</b>	<b>111</b>	<b>4,3</b>	<b>218</b>	<b>8,5</b>	<b>2 234</b>	<b>87,1</b>	<b>2 564</b>	<b>100</b>

Luonnontilaisuusmuuttujien *puuston rakenne* ja *lahopuujatkumo* perusteella hyvää lehtopintaa alaa oli yhteensä 258 km<sup>2</sup> eli 10 % lehtojen kokonaisalasta (taulukko 9, s. 55). Luonnontilaisuusmuuttujan *ihmisen toiminta* perusteella hyvää pinta-alaa oli 329 km<sup>2</sup> eli 13 % lehtojen kokonaisalasta (taulukko 10). Kuitenkin *ihmisen toiminta* -muuttujan keskinkertaisen vaikutuksen (luokka 1) lukemisessa hyvään pinta-alaan sisältyy luokan kuvauksen perusteella suuria epävarmuuksia, ja tulkinta tuottaa todennäköisesti pinta-alan yliarvion. Tämän vuoksi katsottiin perustelluksi esittää luonnontilaisuusmuuttujien perusteella luontotyyppin hyvän pinta-alan vaihteluväli, jossa minimiarvona oli luonnontilaisuusmuuttujien *puuston rakenne* ja *lahopuujatkumo* perusteella tulkittu hyvä ala ja maksimiarvona luonnontilaisuusmuuttujan *ihmisen toiminta* perusteella hyvään tilaan tulkittu ala eli 258-329 km<sup>2</sup>. Muu pinta-ala tulkittiin laadultaan ei-hyvään tilaan. Luonnontilaisuusluokkien arvioimiseen liittyvien epävarmuustekijöiden, etenkin maastoarvioinnin subjektiivisuuden (Korhonen ym. 2021) vuoksi alat ilmoitettiin sadan neliökilometrin tarkkuudella ja hyvän pinta-alan vaihteluväliksi arvioitiin 200-400 km<sup>2</sup>.

Tehdyn ratkaisun taustaksi ja tueksi luonnontilaisuusmuuttujia tarkasteltiin myös itsenäisesti siten, että selvitettiin kaikkien muuttujien parhaassa 0-luokassa oleva pinta-ala. Se on keskimäärin noin 100 km<sup>2</sup>:n luokkaa (*puuston rakenne* 114 km<sup>2</sup>, *lahopuujatkumo* 79 km<sup>2</sup>, *ihmisen toiminta* 111 km<sup>2</sup>). Ala on aliarvio hyvästä pinta-alasta, sillä myös keskimmäiseen 1-luokkaan sisältynee hyväksi tulkittavaa alaa. Kaksi parasta luokkaa tuottavat keskimäärin noin 370 km<sup>2</sup>:n pinta-alan (406, 374 ja 329 km<sup>2</sup>). Tämä ala puolestaan on todennäköisesti yliarvio hyvästä pinta-alasta. Luonnontilaisuusmuuttujien tarkastelu erikseen tuottaa samankaltaisen arvion hyvän pinta-alan vaihteluvälistä kuin edellä esitelty ratkaisu, ja tukee arviota vaihteluväliksi 200-400 km<sup>2</sup>.

Tietoa lehtopinta-alan jakautumisesta hyvään ja ei-hyvään alaan haettiin myös muiden **VMI-muuttujien avulla**. Näitä olivat kasvupaikan ojitustilannetiedot, puustojaksojen määrä, vallitsevan jakson pääpuulaji, vallitsevan jakson ikä, tehdyt hakkuut, hakkuiden ajankohta, tehdyt maanpinnan käsittelyt sekä vallitsevan jakson syntytyapa ja pääpuulaji. Muuttujista osa on mainittu myös Luodsi-hankkeessa (Arnkil ym. 2024) lehtojen tilan arvioimisessa mahdollisesti käyttökelpoisina muuttujina metsävara-aineistossa.

Mainittujen muiden VMI-muuttujien eri luokkien tulkitseminen hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan pinta-alaan katsottiin vaikeaksi, eikä näiden yksittäisten muuttujien jakaumia voida käyttää kuvaamaan pinta-alan jakautumista hyvään ja ei-hyvään alaan. Kuitenkin eri muuttujia yhdessä tarkastellen voidaan saada viitteitä luontotyyppin tilasta. Taulukkoon 11 on koottu tarkasteltujen VMI-muuttujien suuntaa antavaa tuloksia lehtopinta-alan jakautumisesta hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan osuuteen (%). Taulukossa 11 on vertailun vuoksi mukana myös edellä esitelty luonnontilaisuusmuuttujien perusteella tehty tulkin-ta hyvän ja ei-hyvän pinta-alan osuuksista lehtojen kokonaisalasta.

**Taulukko 11. VMI:n eri muuttujien jakaumien perusteella tulkittu lehtojen (9050) pinta-alan suuntaa antava luokittelu tilaltaan hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan pinta-alaan VMI13-aineistossa boreaalisella alueella Suomessa. Luvut ovat prosenttiosuuksia lehtojen kokonaisalasta.**

Lehdot (9050), VMI13-aineisto % lehtojen kokonaisalasta (2564 km <sup>2</sup> )	Hyvä tila	Ei-hyvä tila	Tuntematon (ei tiedossa tai ei osattu tulkita hyvään tai ei-hyvään tilaan)	Muuttujien eri luokkien tulkinta tilaltaan hyvään/ ei-hyvään/tuntemattomaan pinta-alaan
Luonnontilaisuusmuuttajat: puuston rakenne × lahoppuujatkumo	10,1	89,9	-	puuston rakenne 0 tai puuston rakenne 1 ja lahoppuujatkumo 0 tai 1 / muut luokat/- (ks. taulukko 3)
Luonnontilaisuusmuuttaja: ihmisen toiminta	12,8	87,1	-	luokka 0 ja 1 /luokka 2/ - (ks. taulukko 3)
Ojitus	78,0	21,9	-	ojittamaton/ojitettu/-
Puustojaksot	0,7	80,0	19,3	3-jaksoinen tai eri-ikäisrakenteinen/ 1-jaksoinen/2-jaksoinen
Tehtyjen hakkuiden ajankohta	-	68,8	31,2	-/viimeisestä hakkuusta 30 vuotta tai vähemmän /viimeisestä hakkuusta yli 30 vuotta
Tehdyt maanpinnan käsittelyt	-	17,1	82,9	-/tehty 30-vuotiskaudella/ei tehty 30-vuotiskaudella
Syntytapa	16,8	28,5	54,8	luontainen/istutettu tai kylvetty/ ei varmuutta
Vallitsevan jakson ikä	2,9	15,4	81,7	yli 100 vuotta/20 vuotta tai vähemmän/muut ikäluokat. [yli 80-vuotiaita kaikkiaan 9,9 %]

Lisäksi selvitettiin lehtojen vallitsevan jakson pääpuulaji. VMI13-aineiston mukaan lehtipuuvaltaisia kaikista lehdoista oli 61 %, koivuvaltaisista 47 %, haapa-, leppä-, pihlaja-, raita- tai tuomivaltaisista 13 % ja jalopuuvaltaisia lehtoja 0,4 %. Havupuuvaltaisia (kuusi, mänty) lehtoja oli 38 %.

**SAKTI biotooppikuvioaineiston** (SAKTI 2024a) edustavuustietojen perusteella lehtojen (9050) kokonaisala 174 km<sup>2</sup> jakautui edustavuusluokkiin siten, että hyvään tilaan tulkittavaa pinta-alaa oli 105 km<sup>2</sup> eli noin 60 % SAKTIn lehtoalasta. Hyvään tilaan tulkittiin kuuluvaksi edustavuusluokkiin erinomainen (10) ja hyvä (20, 21, 22, 23) lue-tut kuviot sekä sellaiset edustavuudeltaan merkittävät kuviot, joissa poikkeama oli luontaisten syiden aiheuttama (31).

**Metsäkeskuksen metsävara-aineistosta** (2024) hyvään tilaan tulkittiin metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (rehevät lehtolaikut sekä lehto- ja ruohokorvet -elinympäristöstä lehtokorvet), joita on 65 km<sup>2</sup>. Muissa metsälakikohteissa (esim. lähteiden ja purojen lähiympäristöissä) on myös lehtoja, jotka oletettavasti voidaan lukea hyvään pinta-alaan. Lisäksi muita arvokkaita lehtokohteita on 38 km<sup>2</sup>.

SAKTIssa ja metsävara-aineistossa hyvää tilaa edustavia lehtoja oli yhteensä vähintään 208 km<sup>2</sup>, josta osa voi olla päällekkäistä pinta-alaa. Ala on jonkin verran pienempi kuin VMI:n luonnontilaisuusmuuttujien perusteella saadut arviot hyvästä pinta-alasta, mikä eri aineistojen kattavuus huomioon ottaen oli odotettua. Toisaalta SAKTI sisältää vain suojelualueet, jotka ekologisilta ominaispiirteiltään ovat talousmetsiä paremmassa tilassa.

Suhteutettuna lehtojen kokonaispinta-alaan eri aineistoissa lehtoalasta hyvässä tilassa on VMI:n perusteella 10-13 % ja SAKTI:n perusteella noin 60 %. Koska SAKTI-tiedot koskevat vain suojelualueita, ne eivät kuvaa lehtojen kokonaistilannetta.

Metsävara-aineistossa metsälain erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi luokiteltujen lehtokohteiden osuus oli 15 % ja muiksi arvokkaiksi luontokohteiksi luokiteltujen lehtokohteiden osuus noin 9 % lehtoalasta.

### 5.3.3.2 Alpiininen alue

Lehtojen kokonaispinta-alan jakaumista tilaltaan hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan alaan tarkasteltiin SAKTI:n biotooppikuvioaineiston (SAKTI 2024b) tietojen perusteella. Kokonaisala 9,2 km<sup>2</sup> (pinta-alan maksimiarvo, ks. luku 5.3.2.2) jakautui edustavuusluokkiin siten, että hyvään tilaan tulkittua pinta-alaa oli 7,0 km<sup>2</sup> eli noin 76 % kokonaisalasta. Hyvään tilaan tulkittiin kuuluvaksi edustavuusluokkiin erinomainen (10) ja hyvä (20, 21, 22, 23) luetut kuviot sekä sellaiset edustavuudeltaan merkittävät kuviot, joissa poikkeama oli luontaisten syiden aiheuttama (31). Tätä pinta-alaa ei kuitenkaan voi suoraan käyttää yksinomaisena hyvää tilaa edustavana alana, sillä biotooppikuvioaineistossa on edelleen LUOTI-inventoinnin aikaisia ilmakuvilta johdettuja edustavuusarvoja.

Tämän vuoksi päädyttiin ilmoittamaan hyvän ja ei-hyvän tilan pinta-aloille vaihteluvälit, joissa minimipinta-aloina olivat vain maastoinventoitujen kuvioiden pinta-alat, ja maksimialoihin sisällytettiin myös visuaalisesti tulkittujen, kaukokartoitettujen kuvioiden pinta-ala (4,1 km<sup>2</sup>), joka ilmoitettiin myös tilaltaan tuntemattomaksi. Tämän perusteella hyvän tilan pinta-alan vaihteluväliksi saatiin 2,9-7,0 km<sup>2</sup> ja vastavasti ei-hyvän pinta-alan vaihteluväliksi 2,1-6,2 km<sup>2</sup> (taulukko 5). Luontodirektiivin luontotyyppien suojelutasoarvioinnin 2019-2024 raportoinnissa EU:lle lähetettiin alpiinisten lehtojen hyvän ja ei-hyvän pinta-alan arvioina vain edellä kuvatut minimiarvot, koska raportointityökalu ei mahdollistanut kaikkien vaihteluvälien raportointia. Ainoastaan minimipinta-alat on ilmoitettu myös vuoden 2025 suojelutasoarvioinnin tuloksia (Kukkala ym. 2025) esittelevässä julkaisussa.

Tilaltaan hyvää pinta-alaa on 32 %, ei-hyvää 23 % ja tuntematonta 45 % luontotyyppin kokonaispinta-alasta. Edellä mainitut osuudet laskettiin luontotyyppin kokonaispinta-alan maksimista, koska asiantuntija-arvioin perusteella on oletettavaa, että toistaiseksi epävarmassa ja/tai tuntemattomassa alassa on etenkin tilaltaan hyvää alaa. Näin menetellen arvio ei-hyvän pinta-alan osuudesta ei ole ainakaan yliarvio.

Ylä-Lapin luonnon kaukokartoituksessa (Tammilehto ym. 2024a) tunturikoivikoiden edustavuutta tarkasteltiin sekä puuston rakenteen että tunturikoivun taimien ja vesojen määrän perusteella. Lehtokuvioiden erottaminen ja sen myötä myöskään lehdoista saatu tieto ei ollut riittävän luotettavaa. Erillisessä kasvillisuusindeksiin pohjautuneessa tarkastelussa havaittiin kuitenkin Mallan luonnonpuiston ja Saanan luonnonsuojelualueen kasvillisuusindeksiarvojen olevan alhaisempia kuin muiden alueiden tunturikoivulehtojen arvojen. Alentunut kasvillisuusindeksin arvo voi kertoa muutoksesta lehdon tilassa. Mallalla ja Saanalla lehtojen puusto on harsuuntunut mittariperhosten massaesiintymien aiheuttamien mittarituhojen seurauksena, ja kenttäkerros on muuttunut matalaruohoiseksi tai heinävaltaiseksi voimakkaan laidunnuksen takia.

Maastotarkistusten perusteella (2010–2021/2022) Mallan luonnonpuistossa tunturikoivulehtojen tila on voimakkaasti heikentynyt ja edustavuus alentunut,

eivätkä ne monin paikoin vastaa enää tunturien suurruoholehtojen määritelmää (Tammilehto ym. 2024b). Mallan luonnonpuistossa lähes puolet tunturikoivikoista on edustavuudeltaan mittarituhon ja voimakkaan laidunnuspaineen seurauksena ei-merkittäviä (42-43, poikkeama ihmistoiminnan ja luontaisten syiden aiheuttama). Aiemmin suurruohojen, kuten metsäkurjenpolven ja kulleron hallitsevat lehdot ovat heinittyneet ja ruohot mataloituneet niin, että lehtojen kasvillisuus muistuttaa kasvutavaltaan enemmän laidunnettua hakamaata kuin lehtoa (Saikkonen ym. 2022). Noin kolmannes Mallan tunturikoivikoista on edustavuudeltaan merkittäviä (poikkeama ihmistoiminnan ja luontaisten syiden aiheuttama). Erinomaisia tunturikoivikoita ei mittarituhojen ja voimakkaan laidunnuspaineen seurauksena ole Mallalla lainkaan.

Tunturien suurruoholehdot on arvioitu uhanalaiseksi (VU) luontotyyppiä ja tunturien suursaniaislehdot silmälläpidettäväksi (NT) luontotyyppiä (Pääkkö ym. 2018). Keskeisimmät syyt näiden lehtojen uhanalaistumiselle ovat ilmastonmuutoksen ja porojen laidunnuspaineen yhteisvaikutus, mittarituhojen lisääntyminen ilmastonmuutoksen seurauksena ja porojen voimakas laidunnuspaine (Pääkkö ym. 2018).

### 5.3.4 Luontotyypin pinta-alan muutos

Lehtojen esiintymiseen ennen merkittävän ihmisvaikutuksen alkamista ovat vaikuttaneet erityisesti ilmasto ja maaperän laatu.

Suomen maaperä on nuorta, se on muodostunut jääkauden jälkeen 12 000–10 000 vuoden aikana, joten myös lehtomaa on nuorta ja sen ikä vaihtelee eri osissa maata, ollen nuorinta maankohoamisrannikolla. Poikkeuksellisen kalkkipitoisten kallioiden ja maaperän alueille on kehittynyt vaateliaden lajien muodostama rehevä kasvillisuus (Mäkipää 2000). Suomessa Ahvenanmaa ja Lounais-Suomi kuuluvat näihin alueisiin, ja lisäksi niiden ilmasto on suosiollinen lehtokasvillisuudelle – muualla Suomessa lehto- ja lettokeskuksia esiintyy Lohjan seudulla, Etelä-Hämeessä, Keski-Karjalassa, Kuopion ympäristössä, Lounais-Lapissa, Pohjois-Kuusamossa ja Kittilän seudulla (Mäkipää 2000).

Vaatelias lehtokasvillisuus levisi nykyisille esiintymisalueilleen jääkauden jälkeen maan kohotessa, seuraten sille sopivien kasvupaikkojen esiintymistä rannikolla ja vesistöjen varsilla jokilaaksoissa (Cajander 1914).

Lehdot ovat sedimenteistä kairattujen siitepölynäytteiden perusteella olleet runsaimmillaan Suomessa varsinaisella lämpökaudella (atlanttisella kaudella) 8000–5000 vuotta sitten, jonka jälkeen ilmasto viileni. Viilenemisen aiheuttamia kasvillisuusmuutoksia vahvasti kuusen leviäminen Suomeen 6000–5000 vuotta sitten idästä, ja kuusi saavutti nykyisen levinneisyysalueensa pohjoisrajan noin 3000 vuotta sitten (Vasari 2000). Kuusi on vahva kilpailija, ja sen leviämisellä oli suuri vaikutus metsäkasvillisuuteen (Seppä ym. 2009). Miller ym. havaitsivatkin siitepölyaineistojen analyysien perusteella, että kuusen leviäminen näyttää vaikuttaneen ilmaston lämpenemistä enemmän lauhkean vyöhykkeen lajiston menestymiseen (Miller ym. 2008). Hemiborealisella vyöhykkeellä jalopuut olivat yleisiä metsissä vielä 2000-3000 vuotta lämpökauden päättymisen jälkeenkin, kun taas eteläborealisella vyöhykkeellä merkittävää oli kuusen leviäminen idästä alkaen ja vastaavasti lehtipuiden, erityisesti jalojen lehtipuiden osuuden väheneminen metsissä (Vasari 2000).

Ihmisvaikutus alkoi voimistua 3000 vuotta sitten maanviljelyksen alkaessa ilmeisesti kaskiviljelynä Satakunnassa, Etelä-Hämeessä, Keski-Suomessa ja Kaakkois-Suomessa (Vasari 2000), ja kaskiviljelyksen ensimmäiset laajemmat keskukset olivat lehtoseudut (Heikinheimo 1915). Ahvenanmaalle kuusi levisi vasta ajanlaskun alussa, jolloin sielläkin jalopuiden määrä väheni selvästi, mutta Manner-Suomen hemiboreaalisella alueella tämä tapahtui jo 3500 vuotta sitten (Vasari 2000). Etelä-Pohjanmaalla jalopuustoisuus säilyi pidempään 1200–1400-luvuille asti kuusen saapumisesta (4000 vuotta sitten) huolimatta (Vasari 2000). Parhaita metsiä ja soita raivattiin enenevässä määrin pelloiksi vajaat 1000 vuotta sitten, minkä seurauksena jäljelle jääneet metsät olivat havupuuvaltaisempia (Vasari 2000). Subboreaalikauden ja subatlanttisen kauden vaihteesta lähtien 3000–2000 vuotta sitten alkoi tulenkäytön merkkejä ilmaantua yhä useammin ja runsaammin kerrossarjoihin etelä-keskiboreaalisella vyöhykkeellä, ja rautakaudelta (vuoden 500 tienoilta) alkaen merkit tulenkäytöstä ja viljelykasveista tulivat yhä yleisemmiksi (Vasari 2000). Kaskiviljelyn kaudella 1400–1900 kaskeaminen levisi yhä laajemmalle ja kaskikierrat lyhenivät, ja kaskiviljelyn vaikutus on heijastunut metsien puulajisuhteisiin nykypäivään asti (Vasari 2000, Čugunovs ym. 2017).

Maaperän viljavuus vaikutti suuresti ihmisasutuksen historiaan ja leviämisreiteihin Suomessa: vanhimmat asutusjäännökset on tavattu pääosin Etelä-Suomessa vesistöjen varsilta ja lehtokeskuksista, jotka olivat otollisia alueita maanviljelykselle. Näiltä alueilta asutus levisi kulkuyhteyksien ja maaperän viljavuuden mukaisesti uusille alueille (Heikinheimo & Saari 1922). Koska asutus on ollut tiheää lehtoalueilla, niihin on kaskikauden jälkeenkin kohdistunut voimakkaita kotitarvehakkuita ja niitä on käytetty karjan laidunnukseen hakamaina. Tällä on ollut suuri vaikutus kasvillisuuteen ja se mm. aiheutti lehtojen kuusettumista (Heikinheimo 1915; Lampimäki 1939). Viljelysmaiksi raivaamatta jääneestä lehtoalasta valtaosa, jopa 97–99 % on nykyisin metsätalouskäytössä tai ainakin puuntuotannon maana. Tuottavuutensa vuoksi lehdot ovat metsätalouskäytössä vielä suuremmassa määrin kuin kangasmetsät: esimerkiksi VMI8:n (1986–1994) aineistojen mukaan lehdoista ja lehtomaisista kangasmetsistä vain noin 1 % oli suojelualueilla, kun suojelualueilla sijaitsi tuoreista kankaista 6,6 %, kuivahkoista kankaista 8 % ja kuivista kankaista 13 % (Virkkala ym. 2000). Tilanne on sittemmin jonkin verran parantunut suojelualueverkoston laajenemisen myötä. VMI11:n (2009–2013) aineistojen mukaan lehdoista 3 % oli suojelualueilla, mutta tähän arvioon on suhtauduttava varauksella lehtojen kokonaispinta-alan arviointiin liittyvien epävarmuuksien takia (Kouki ym. 2018a). Suojelun vinoutunut painottuminen karummille maille on kuitenkin säilynyt ennallaan: VMI11:n aineistojen mukaan kangasmetsistä suojelualueilla sijaitsee lehtomaisista kankaista 1 %, tuoreista kankaista 7 %, kuivahkoista kankaista 8 %, kuivista kankaista 15 % ja karukkokankaista 10 % (Kouki ym. 2018b).

Lehtojen pinta-alan väheneminen alkoi jo 3000 vuotta sitten, koska ihmisen vaikutus metsiin alkoi tuolloin nimenomaan lehdoista. Lisäksi peltojen pinta-alakehityksen perusteella lehtojen vähenemisen voidaan arvioida kiihtyneen 1750-luvulta väestön määrän kasvaessa (Tiainen 2004). Tiainen (2004) esitti arvion peltoalan kehityksestä väestön määrään suhteutettuna käyttäen Soinisen esittämää suhdelukua 0,4 hehtaaria peltoalaa per ihminen vanhan maatalouden ajalta (Soininen 1974). Väestötilaston mukaan Suomen väestö oli 421 500 henkeä vuonna 1750 (Tilastokeskus 2024), ja peltoala Soinisen esittämän suhdeluvun mukaan arviotuna olisi tuolloin ollut noin 168 600 hehtaaria (Tiainen 2004). Ensimmäinen

tilastoihin perustuva, mutta paljon epävarmuuksia sisältänyt arvio peltoalasta on vuodelta 1880, jolloin peltoalaksi arvioitiin 830 115 hehtaaria eli 8 301 km<sup>2</sup> (Soininen 1974). Tällä hetkellä Suomen peltoala on 2 433 822 hehtaaria eli 24 338 km<sup>2</sup> (Luonnonvarakeskus 2024c), siis yli 14-kertainen vuoden 1750 pinta-ala-arvioon nähden.

Ensimmäinen tilastolliseen otantaan perustuva arvio lehtojen pinta-alasta tehtiin valtakunnan metsien ensimmäisen inventoinnin (VMI1, 1921–1924) koealaverkostosta (Ilvessalo 1927): kivennäismaan lehtojen pinta-alaksi arvioitiin 120 800 hehtaaria (1 208 km<sup>2</sup> eli 0,6 % kasvullisesta metsämaasta), ja lisäksi korprien kokonaismäärästä (kasvulliset korpimaat 1 792 300 ha) 2,4 % eli 43 015 ha (430 km<sup>2</sup>) oli lehto-korpia (Ilvessalo 1927).

Myöhemmissä VMI-inventoinneissa lehtojen määrä vaikuttaa lisääntyneen merkittävästi: lehtoja arvioitiin 1970-luvun alkuun asti olleen noin 1 000 km<sup>2</sup>, 1990-luvun puolivälissä yli 1 500 km<sup>2</sup> ja sen jälkeisissä inventoinneissa (VMI9–VMI11, 1996–2013) yli 3 500 km<sup>2</sup> (Kouki ym. 2018a). Tuoreimman inventoinnin (VMI13, 2019–2023) mukaan kivennäismaan lehtojen pinta-ala on koko maassa 3 963 km<sup>2</sup> (2,6 %), Etelä-Suomessa 3 705 km<sup>2</sup> (4,5 %) ja Pohjois-Suomessa 257 km<sup>2</sup> (0,4 %) (Korhonen ym. 2024). Näihin VMI:n raportoiimiin lehtojen pinta-aloihin sisältyvät myös sellaiset lehtojen kasvupaikkatyyppien kuviot, joiden orgaanisen kerroksen laaduksi on merkitty kangashumus. Vuoden 2025 suojelutasoarvioinnissa lehtojen pinta-alaan luettiin sen sijaan vain multamaan lehdot.

Syitä lehtojen pinta-ala-arvion nousuun valtakunnan metsien inventoinneissa 1970-luvun jälkeen on perattu mm. metsäluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin yhteydessä. Pinta-ala-arvion vaihtelulle ja pinta-alan kokonaismäärän kasvulle on esitetty useita eri syitä (Tonteri ym. 2008a; Kouki ym. 2018a).

Lehtojen pinta-alan kasvu on osittain todellista vähintään kolmesta syystä:

- 1)** VMI-tuloksissa metsitetyt pellot kirjataan pääosin lehtoiksi, ja osa metsitetyistä pelloista on palautunut lehtoiksi (Kouki ym. 2018a);
- 2)** lehtojen määrä on lisääntynyt typpilaskeuman ja ilmastonmuutoksen aiheuttaman metsien yleisen rehevöitymiskehityksen seurauksena (Tonteri ym. 2008a; Kouki ym. 2018a);
- 3)** uusia lehtoja on kehittynyt ohutturpeisista lehtoturvekankaista (Kouki ym. 2018a).

Lehtojen pinta-alan kasvu VMI-aineistoissa voi olla osittain näennäistä niin ikään useasta syystä:

- 1)** lehdot tunnistetaan aiempaa paremmin, vaikka toisaalta porojen laidunnus saattaa vaikeuttaa lehtojen tunnistamista Pohjois-Suomessa (Tonteri ym. 2008a);
- 2)** rehevien lehtolaikkujen sisällyttäminen metsälain erityisen tärkeisiin elinympäristöihin vuodesta 1997 alkaen johti suurelta osin lehtojen pinta-alan tilastolliseen kaksinkertaistumiseen – aiemmilla VMI-kiirroksilla pienialaiset kohteet sisällytettiin herkemmin toiseen kasvupaikkatyyppiin, koska ne eivät täyttäneet inventoinnin edellyttämää metsikkökuvion minimikokoa (Kouki ym. 2018a);
- 3)** VMI:ssä kasvupaikan puuntuotoskykyä ei haluttu ainakaan liioitella (Kouki ym. 2018a).

Metsäluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa havaittiin, että VMI-aineistoista laskettu lehtopinta-ala oli yli kuusinkertainen muista lähteistä laskettuun lehtopinta-alaan verrattuna, eivätkä muista aineistoista puuttuneet mm. kuntien ja seurakuntien maiden lehdot selittäneet suurta eroa aineistojen välillä (Kouki ym. 2018a). Osittain nämä erot VMI:n ja muiden aineistojen välillä johtuvat erilaisesta luokittelusta (Kouki ym. 2018a):

- 1) VMI:ssä entinen pelto on lehtoa kun se luokitellaan metsätalousmaaksi ja on ravinteisuudeltaan lehto, eikä puustoisuutta ja lehtolajiston esiintymistä vaadita;
- 2) Metsähallituksen suojelualueiden inventoinneissa taas ainakin osa VMI:n mukaisista lehdoista luokitellaan hylätyiksi pensoittuviksi, metsittyviksi tai metsitetyiksi maatalousmaiksi;
- 3) erityisesti talousmetsissä kyse voi olla myös siitä, että lehtoja ei ole tunnistettu tai ne ovat olleet liian pienialaisia, jotta niistä olisi muodostettu oma metsikkökuvionsa. Puuntuotannon metsien eli metsätaloukskäytössä oleva lehtopinta-ala on VMI-aineiston mukaan lähes kymmenkertainen muista aineistoista laskettuun pinta-alaan verrattuna (Kouki ym. 2018a).

**Alpiinisella alueella** ihmisen vaikutus lehtojen pinta-alaan on ollut pienempi kuin boreaalisella alueella, mutta lehtojen pinta-ala on myös huomattavasti pienempi kuin etelämpänä. Esimerkiksi Kuuselan (1978) mukaan Pohjois-Suomessa on parhaita maita otettu peltoviljelylle suhteellisesti paljon vähemmän kuin Etelä-Suomessa. VMI:n tarkoittamasta Pohjois-Suomesta valtaosa kuuluu boreaaliseen alueeseen, ja pohjoisimmissa osissa maata eli alpiinisella alueella lehtoja ei liene juurikaan otettu viljelyyn.

Alpiinisen alueen lehtojen määrää ei pystytä arvioimaan VMI-aineistojen avulla. VMI13:n aineistoissa ei ole kivennäismaan lehtoja eikä lehtokorpia alpiinisella alueella, sillä tunturikoivulehdot kirjataan kasvupaikkatyyppiin tunturikoivikot eikä lehtoihin, eikä tunturikoivikoista voida erottaa erikseen tunturikoivulehtoja. (ks. tarkemmin edellä luku 5.3.2 Luontotyyppin nykyinen pinta-ala). Tunturikoivulehtojen pinta-ala on niin vähäinen, että vaikka ne erotettaisiinkin VMI:ssä, pinta-alarvion keskivirhe olisi iso. Alpiinisen alueen lehtojen nykyinen pinta-ala arvioitiinkin SAKTI:n biotooppikuvioaineiston perusteella (SAKTI 2024b).

### 5.3.5 Luontotyyppin alkuperäinen pinta-ala

Lehtojen alkuperäistä pinta-alaa voidaan arvioida maannoksen kautta arvioimalla multamaan osuus (1) nykyisestä metsämaan pinta-alasta ja (2) nykyisestä peltopinta-alasta sekä (3) nykyisen rakennetun ympäristön alle jääneestä maapinta-alasta edellisten osuuksien perusteella olettamalla rakentamisen alle jääneelle maalle sama pinta-alajakauma lehtomaannosten ja muiden maannosten välille kuin metsä- ja maatalousmaille. Tämä oletus tehtiin sillä varauksella, että asutus on alkanut ja edelleen keskittynyt reheville seuduille, joten lehtoja on kuitenkin saattanut jäädä rakentamisen alle suhteellisesti enemmän kuin jos rakentaminen olisi jakautunut satunnaisesti – tai vaihtoehtoisesti vähemmän, jos viljavat maat on otettu mieluummin viljelyskäyttöön ja rakentaminen on keskitetty viljelyn kannalta vähempiarvoisille, karummille maille. Jälkimmäinen olikin todennäköisin

käytäntö vielä 1750-luvulla, mutta ei enää myöhemmin elinkeinorakenteen muuttua nopeasti ja rakennetun ympäristön laajentuessa väestönkasvun myötä.

Suomen päämaannostyyppit ovat podsoli (podsolimaannos, podzol, podsol), ruskomaannos (cambisol, cambisoli), ruskopodsoli ja gleimaannos (gleysol, pohjavesimaannos, gleysoli) (metsämaasanaston mukaiset nimet, Suomen metsäkeskus 2024a), ja näistä lehtoja esiintyy runsasravinteisella ruskomaannoksella. Lehtojen tärkein ero kangasmetsiin verrattuna on maaperän ruskomaannos, jonka yläosa koostuu lehtomullasta, ja kaikille lehdolle yhteistä ja tunnusomaista on multava maaperä (Metsänhoidon suositukset 2025a). Ruskomaannosta esiintyy tyyppillisesti lauhkean ilmaston viljavilla, hienorakeisilla mailla, mutta Suomessa ruskomaannoksia tavataan lähinnä lehdossa (Suomen metsäkeskus 2024a).

Tässä kuvattu **multamaan esiintymiseen perustuva tarkastelu** koskee boreaalista aluetta, jossa ihmisen vaikutus lehtojen pinta-alaan on ollut suuri. Alpiinisella alueella ihmisen vaikutus lehtojen pinta-alaan viljelykseen ottamisen kautta on ollut merkittävästi vähäisempi kuin boreaalisella alueella, ja lehtojen pinta-ala on myös huomattavasti pienempi kuin etelämpänä (esim. Kuusela 1978). Koska lehtojen ei arvioida merkittävästi vähentyneen alpiinisella alueella ihmistoiminnan vuoksi, alpiinisten lehtojen alkuperäisen pinta-alan katsotaan olleen likimain sama kuin nykypinta-ala.

**Metsien lehtomaannokset** voidaan selvittää VMI-aineistoista. Tamminen (2009) mukaan viljavia metsämaita edustavat maannostyyppit cambisol (hienorakeinen, huuhtoutumaton maannos, jossa maan pinnalla yleensä multaa), brunic arenosol (keskikarkea, vähäkivinen ruskomaannos) sekä entic podzol (podsolimaannos, jolta puuttuu vaalea huuhtoutumiskerros), ja näiden viljavien maannostyyppien osuus on yhteensä 4,8 % metsämaasta. Maannostyyppien osuudet määritettiin valtakunnan metsien 9. inventoinnin (1996–2003) koeala-aineistosta (Tamminen 2009). VMI9:n mukainen metsämaan pinta-ala oli 203 380 km<sup>2</sup> (Peltola 2005). Tästä cambisolia on 1,9 % eli noin 3 864 km<sup>2</sup>, brunic arenosolia 1,8 % eli 3 661 km<sup>2</sup> ja entic podzolia 1,1 % eli 2 237 km<sup>2</sup> (Tamminen 2009). Näistä maannoksista cambisol vastaa parhaiten lehtomaannosta, ja sen arvioitu pinta-ala (3 864 km<sup>2</sup>) vastaa hyvin VMI9:n kasvupaikkatyyppi-arvion mukaista lehtojen kokonaismäärää (3 857 km<sup>2</sup>) (Tonteri ym. 2008a).

**Peltojen maalaji** (WRB-luokitus, World Reference Base for Soil Resources) voidaan selvittää Suomen maannostietokannasta (Niskanen & Lehtonen 2014). WRB-luokitus laskee Histosol-pääloukkaan maat, joissa on 40 cm paksuudelta maantunutta turvetta, ja viljellyt turvemaat Suomessa lähes poikkeuksetta täyttävät tämän vaatimuksen. Tämä paksuusvaatimus merkitsee kuitenkin myös siitä, etteivät multamaat kuulu Histosol-pääloukkaan vaikka niiden pintamaa olisikin eloperäistä aineista, koska multamaissa kivennäismaa on useimmiten alle 40 cm syvyydessä maan pinnasta (Niskanen & Lehtonen 2014). WRB-luokituksen mukaisesti multamaata onkin siten vain 50 km<sup>2</sup> eli 0,2 % Suomen peltoalasta. Multamaiden tarkastelussa on täten syytä käyttää tietoa pintamaalajeista. Luonnonvarakeskuksen Maannostietokannan mukainen peltojen jakauma pintamaalajin (kansallinen luokitus) perusteella esitetään taulukossa 12.

**Taulukko 12. Peltojen pintamaalajien (kansallinen luokitus) jakauma kivennäismaihin ja eloperäisiin maihin ja eloperäisten maiden jakautuminen edelleen multa- ja turvemaihin v. 2011 (Luonnonvarakeskuksen Maannostietokanta, Luonnonvarakeskus 2024d).**

Maalajiluokitus	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Osuus peltoalasta (%)
Peltoala	24 338	
Kivennäismaat	20 694	85,0
Eloperäiset maat	3 645	15,0
-multamaat	1 025	4,2
-turvemaat	2 620	10,8

Peltoalasta multamaita on 4,2 % eli 1 025 km<sup>2</sup>, ja niiden osuus vaihtelee suuresti eri alueiden välillä. Multamaapeltojen osuus on suurempi Länsi-Suomessa 7,7 % ja Etelä-Suomessa 3,8 % kuin Itä-Suomessa 0,6 % ja Pohjois-Suomessa 0,8 % (Luonnonvarakeskus 2024d).

**Lehtomaannoksen osuus rakentamisen alle jääneen maan alasta** voidaan arvioida metsien ja peltojen multamaiden perusteella. Suomen maapinta-alan jakautumista eri elinympäristöihin selvitetiin Suomen ensimmäisen biodiversiteettiohjelman arvioinnin yhteydessä: kokonaispinta-alasta maata on 305 000 neliökilometriä (73 %), ja maapinta-ala jakautui taulukossa 13 esitetyllä tavalla eri elinympäristöihin (Hildén ym. 2005).

**Taulukko 13. Suomen maapinta-alan jakautuminen eri elinympäristöihin (Hildén ym. 2005).**

Elinympäristö	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Osuus maapinta-alasta (%)
Metsät (kivennäismaat)	148 760	48,8
Suot (turvemaat)	85 280	28,0
Tunturit	15 130	5,0
Kalliot	5 230	1,7
Rannat	8 000	2,6
Maatalousmaa	27 480	9,0
Rakennettu maa	14 650	4,8

Suomessa on rakennettua maata 14 650 km<sup>2</sup>, mikä vastaa 4,8 % osuutta Suomen maapinta-alasta (Hildén ym. 2005).

Mikäli rakennetusta maasta olisi ollut multamaita sama osuus kuin nykyisestä metsämaasta (1,9 %), rakentamisen alle olisi jäänyt noin 278 km<sup>2</sup> multamaita, ja jos rakennetusta maasta olisi ollut multamaita sama osuus kuin nykyisestä pelto- maasta (4,2 %), rakentamisen alle olisi jäänyt noin 615 km<sup>2</sup> multamaita. Metsien ja maatalousmaan pinta-aloilla painotettuna multamaiden osuus olisi 2,3 %, jonka mukaan arvioituna rakentamisen alle olisi jäänyt noin 337 km<sup>2</sup> multamaita.

Metsien (3 864 km<sup>2</sup>), peltomaan (1 025 km<sup>2</sup>) ja näiden pohjalta arvioidun rakennetun maan alle jääneen (337 km<sup>2</sup>) multamaan pinta-ala on yhteensä 5 226 km<sup>2</sup>. Tämä vastaa noin 1,7 % osuutta Suomen 305 000 neliökilometrin kokonaismaapinta-

alasta ja on noin kaksinkertainen verrattuna VMI13:n aineistosta laskettuun lehtojen nykyiseen pinta-alaan (2 600 km<sup>2</sup>). Tämä on linjassa aiempien arvioiden kanssa: esimerkiksi Alasen ym. (1995) mukaan karkeasti arvioituna ainakin puolet Suomen lehtoista on raivattu pelloiksi, ja Vesannon ja Ruutiaisen (Vesanto & Ruutiainen 2012) mukaan lehtojen pinta-ala on vähentynyt alle puoleen alkuperäisestä.

### 5.3.6 Luontotyypin suotuisa viiteala

Mikäli **borealisella alueella** multamaiden alkuperäisen kokonaispinta-alan arvio (5 226 km<sup>2</sup>) vastaa lehtojen luontaista pinta-alaa, ja mikäli käytetään ekologista kynnysarvoa (kriittisten kynnysarvojen teorian lähestymistavan mukaista kynnysarvoa, ks. luku 4.3 Suotuisan viitealan määrittely) ja 20 % alkuperäisestä pinta-alasta katsotaan suotuisan viitealan (FRA) arvioksi, lehtojen suotuisa viiteala on noin 1 045 km<sup>2</sup>. Tämä on vähemmän kuin nykypinta-ala, vain noin 40 % VMI13:n aineistosta lasketusta lehtojen nykyisestä pinta-alasta (2 600 km<sup>2</sup>).

Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n Red List of Ecosystems -menetelmän mukaisesti Suomen metsäluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa historiallisia pinta-alan muutoksia arvioitiin suhteessa luontotyyppien tilaan noin vuonna 1750, joka vastaa globaalia teollistumisen ja ekosysteemien voimakkaan hyödyntämisen ajan alkua (Kontula & Raunio 2018a). 1750-luku sopii hyvin lehtojen historiallisen määrän vertailuajankohdaksi, sillä tuolloin peltopinta-ala alkoi kasvaa voimakkaasti väestön määrän kasvaessa (Tiainen 2004). Väestötilaston mukaan Suomen väestö oli 421 500 henkeä vuonna 1750 (Tilastokeskus 2024), ja peltoala Soinisen (1974) esittämän suhdeluvun mukaan laskettuna olisi tuolloin ollut 168 600 hehtaaria eli 1 686 km<sup>2</sup> (ks. edellä).

Mikäli nykyisen peltoalan (24 338 km<sup>2</sup>) multamaiden 4,2 % osuus (1 025 km<sup>2</sup>) olisi vastannut multamaiden osuutta pelloista vuonna 1750 (4,2 % osuus 1 686 km<sup>2</sup>:sta olisi 71 km<sup>2</sup>), nyt peltoina olevasta multamaasta (1 025 km<sup>2</sup> - 71 km<sup>2</sup> =) 954 km<sup>2</sup> olisi ollut multamaan metsää vielä vuonna 1750. Yhteensä multamaan metsää olisi siten ollut (nykyisen metsien multamaan määrä 3 864 km<sup>2</sup> + vuoden 1750 jälkeen pelloksi raivatun multamaan määrä 954 km<sup>2</sup> =) 4 818 km<sup>2</sup>.

IUCN:n luontotyyppien uhanalaisuuden arviointimenetelmän mukaan uhanalaisuuden raja-arvona on pinta-alan väheneminen 50 % luontotyypin historiallisesta, vuoden 1750 pinta-alasta (uhanalaisuusarvioinnin kriteeri A3), mikä tämän arviointitavan mukaan on 2 409 km<sup>2</sup>. Tämä on vähemmän kuin nykypinta-ala, noin 93 % VMI13:n aineistosta lasketusta lehtojen nykyisestä pinta-alasta (2 600 km<sup>2</sup>). Suojelutasoarvioinnissa boreaalisen alueen lehtojen suotuisa viiteala (FRA) on siten sama kuin lehtojen nykyisen pinta-alan arvio (VMI13: 2 600 km<sup>2</sup>).

**Alpiinisella alueella** ihmisen vaikutus lehtojen pinta-alaan on ollut paljon vähäisempi kuin borealisella alueella, eikä alueen lehtojen arvioida vähentyneen merkittävästi ihmistoiminnan vuoksi, joten pinta-alan vähenemistä suhteessa alkuperäiseen tai vuoden 1750 pinta-alaan ei katsottu tarpeelliseksi arvioida. Mainittakoon kuitenkin, että alkuperäisestä (eli nykyisestä) pinta-alasta 20 %:n ekologinen kynnysarvo olisi 0,1-1,8 km<sup>2</sup> ja 50 %:n kynnysarvo vuoden 1750 (eli nykyisestä eli alkuperäisestä) pinta-alasta olisi 2,5-4,5 km<sup>2</sup>. Alpiinisen alueen lehtojen nykypinta-alaa ei voida arvioida VMI-aineiston perusteella, sillä VMI:ssä ei eroteta tunturikoivulehtoja muista tunturikoivikoista. Nykypinta-ala arvioitiin suojelualueiden kuviotietojärjestelmän biotooppikuviotietojen pohjalta. Ne kattavat 93 % alpiinisesta alueesta. Ny-

kypinta-alaksi saatiin vaihteluväli 5-9 km<sup>2</sup>, jossa minimalana on maastoinventoitujen kohteiden pinta-ala (5,1 km<sup>2</sup>) ja maksimina kaikkien kohteiden pinta-ala (9,2 km<sup>2</sup>; SAKTI 2024b). Suojelutasoarvioinnissa alpiinisen alueen lehtojen FRA on siten sama kuin lehtojen nykyinen pinta-ala-arvio (SAKTI: 5-9 km<sup>2</sup>).

Lehtojen **pinta-alan parhaana arviona vuonna 1995** Suomen liittyessä Euroopan unioniin voitaisiin pitää VMI8:n (1986–1994) arviota, 1 532 km<sup>2</sup> (Tomppo ym. 2001), mikä vastaisi Syken ja YM:n arkistoiduissa dokumenteissa ilmoitettuja pinta-aloja (5 km<sup>2</sup> alpiinisella ja 1 500 km<sup>2</sup> boreaalisella alueella). Tosin varhaisista Syken ja YM:n arkistotiedoista vuodelta 1997 löytyi myös arvio, jonka mukaan lehtoja olisi maassamme noin 200 000 ha (2000 km<sup>2</sup>). Tämä luku on saattanut perustua Suomen lehdot-teoksessa (Valta & Routio 1990) ilman lähdeviitettä esitettyyn pinta-alaan, ja tämä olisi vastannut noin 1 % osuutta koko Suomen tuolloisesta metsämaan noin 20 miljoonan hehtaarin pinta-alasta (VMI6: 1 974 km<sup>2</sup>, VMI7: 2 007 km<sup>2</sup>; Kuusela 1978; Kuusela & Salminen 1991). Lehtojensuojeluohjelmassa vuodelta 1988 puolestaan esitettiin arvio, että lehtometsien pinta-ala on Etelä-Suomessa noin 1 % ja Pohjois-Suomessa noin 0,2 % koko kasvullisen metsämaan alasta (Alapassi & Alanen ym. 1988), mutta myöskään näille arvioille ei julkaisussa esitetä lähdettä. (Suomen ympäristökeskus 1997a; 1997b; 1999; 2001; 2003a; 2003b; Ympäristöministeriö 2001; 2003.)

Koska VMI8:n tulokset julkaistiin kuitenkin vasta vuonna 2001, lienee todennäköistä, että lehtojen vuoden 1995 pinta-ala-arvio on perustunut VMI7:n tuloksiin, jotka oli julkaistu ennen kuin Suomi liittyi EU:hun. VMI7 (1977–1984) (Kuusela & Salminen 1991) raportoi metsämaan kankaiden pinta-alan prosentuaalisen jakauman kasvupaikkatyypeittäin kahdessa eri liitetaulukossa, Etelä-, Pohjois- ja koko Suomen tasolla sekä Suomen seitsemällä osa-alueella prosenttiosuuksina pinta-alasta. Näiden liitetaulukoiden pinta-alaosuuksien perusteella laskettuna lehtojen pinta-alat olivat Etelä-Suomessa 1 232 km<sup>2</sup>, Pohjois-Suomessa 130 km<sup>2</sup> sekä koko maassa 1 377 km<sup>2</sup> (taulukko 14).

**Taulukko 14. VMI7:n aineiston mukainen metsämaan kankaiden lehtojen pinta-ala. Lehtojen pinta-ala laskettiin Kuuselan ja Salmisen (1991) raportoinnan kankaiden kokonaispinta-alan ja lehtojen osuuden avulla.**

Alue	Lehtojen osuus (%)	Metsämaan kankaiden kokonaispinta-ala (km <sup>2</sup> )	Lehtojen pinta-ala (km <sup>2</sup> )
Etelä-Suomi	1,4	88 020	1 232,28
Pohjois-Suomi	0,2	65 020	130,04
Koko maa	0,9	153 040	1 377,36

VMI7:n tulosjulkaisussa ei esitetä tuloksia, joista kävisi ilmi lehtokorpien pinta-ala, mutta nykytietämyksen perusteella voidaan arvioida, että niiden huomioon ottaminen nostaisi lehtojen yhteispinta-alan 1 500 km<sup>2</sup>:iin.

Vuoden 1995 pinta-alan arviointimenetelmä on mahdollisesti ollut yhdistelmä asiantuntija-arviota ja aineistopohjaista arviointia (VMI7:n tulokset, Kuusela & Salminen 1991). VMI7- ja VMI8-aineistoihin perustuvissa kivennäismaiden lehtojen pinta-ala-arvioissa ovat mukana kaikki kasvupaikkatyybiltään lehdoiksi määritellyt kuviot orgaanisen kerroksen laadusta riippumatta. Koska VMI:ssä alpiinisen alueen tunturikoivulehtoja ei erotettu omana tyyppinä (vrt. VMI13 edellä), vuoden 1995 pinta-alan arviointi alpiinisen alueen osalta lienee perustunut kokonaan asiantuntija-arviointiin.



## 5.4 Harjumetsät (9060)

Harjumetsiin (9060; virall. harjumuodostumien metsäiset luontotyypit; engl. Coniferous forests on, or connected to, glaciofluvial eskers) luetaan glasifluviaalisilla muodostumilla sijaitsevia metsiä. Luontotyypin kokonaispinta-ala Suomessa on suuri. Harjumetsien luontodirektiivin mukainen suojelutaso arvioitiin vain boreaalisella alueella, koska niitä esiintyy alpiinisella alueella vain vähän. Tämä luku sisältää kuvauksen harjumetsien esiintymisalueen pinta-alan arvioinnista ja pinta-alassa tapahtuneista muutoksista. Lisäksi esitellään suotuisan viitealan ja luontotyypin tilan arvioinnissa käytetyt menetelmät ja aineistot.

### 5.4.1 Luontotyypin kuvaus

Luontodirektiivin luontotyyppi harjumetsät sisältää erilaisia metsiä Fennoskandian harjuilla tai niiden läheisyydessä. Harjumuodostumat ovat jääkauden aikana syntyneitä geologisia muodostumia, jotka koostuvat jäätiköiden sulamisvesien lajittelemasta aineksesta, hiekasta ja sorasta. Harjumuodostumien korkeus- ja lämpöolosuhteet ovat poikkeuksellisen vaihtelevia ympäröiviin alueisiin verrattuna. Luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) ja Euroopan komission luontotyyppikäsikirjan (DG Environment 2013) määritelmän mukaan harjumetsät on geomorfologisin perustein rajautuva luontotyyppi. Harjumetsät voi olla päällekkäinen luontotyyppi luontodirektiivin luonnonmetsien (9010) ja harjusaarten kanssa (1610) (Syke & Metsähallitus 2020).

Luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) mukaan kohteella tulisi olla pääasiassa tai yksinomaan glasifluviaalisella harjuaineeksella esiintyviä harjukasveja ja/tai alueen kasvillisuudessa tulisi esiintyä harjukasvillisuuden piirteitä. Nämä piirteet liitetään useimmiten harjumetsien valorinteillä esiintyvään kasvillisuuteen, mutta sekä EU:n luontotyyppikäsikirjan (DG Environment 2013) että luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) kuvauksessa mainitaan harjumetsiin kuuluvaksi myös varjorinteitä ja tasaisia deltamuodostumia. Luontodirektiivin harjumetsien kansallinen tulkinta on ensimmäisestä luontodirektiivin mukaisesta suojelutasaarvioinnista eli vuodesta 2007 asti ollut laaja, käsittäen myös sellaiset harjumetsät, joissa ei esiinny valorinteille ominaista kasvillisuutta (Syke & Metsähallitus 2020). Suhteellisten korkeuserojen (ks. edustavuuden kuvaus, Airaksinen & Karttunen 2001) ja harjukasvillisuuden esiintyminen liittyy luontotyypin tilan määrittelyyn eikä luontotyypin tunnistamiseen ja rajaamiseen. Ympäristöministeriön muistiossa (Alanen 2017) kuvaillaan Natura-alueiden harjumetsiä siten, että edustavuudeltaan heikkoja harjumetsiä ovat voimakkaasti käsitellyt, topografialtaan tasaiset sekä puustoltaan ja kasvillisuudeltaan yksipuoliset kohteet, joissa ei tavata harjuille tyyppillisiä kasvi- ja eläinlajeja. Myös luontotyyppien inventointiohjeen (Koskela 2019) mukaan harjumetsät-luontotyyppi kattaa määritelmänsä mukaisesti aina koko geologisen harjumuodostuman riippumatta alueen eri osien maankäytöstä tai esimerkiksi puuston tilasta.

Harjumetsistä tai ennemminkin niiden osa-alueista on kansallisesti myös muita, suppeampia luokitteluja (luku 5.4.1.1 Ekologiset vaihtelusuunnat). Harjumetsät luontodirektiivin luontotyyppinä (9060) sisältää näitä luokitteluja laajempaa ekologista vaihtelua, ja usein käytetty kolmijako harjumetsien valorinteisiin, varjorinteisiin ja tasamaihin on kansallisesti vakiintunut (Syke & Metsähallitus 2020).

### 5.4.1.1 Ekologiset vaihtelusuunnat

Rinteen suunta ja kaltevuus ovat harjuluonnon keskeisiä ekologisia tekijöitä, ja niillä on huomattava vaikutus rinteelle tulevan auringon säteilyn määrään ja sitä kautta maaperän ja ilman lämpötilaan (Tikkanen & Heikkilä 1986; 1991; Rajakorpi 1987; Rikkinen 1989; Heikkinen 1991; Airaksinen & Karttunen 2001).

Vuosina 1972–1981 toteutetussa Valtakunnallinen harjujen moninaiskäyttö -tutkimuksessa inventoitiin luonnontilaiset tai lähes luonnontilaiset harjualueet, jotka soveltuvat suojeluun ja moninaiskäyttöön (Kontturi 1982). Tuolloin tehtiin myös useita harjukasvillisuuteen ja -lajistoon liittyviä inventointeja ja tutkimuksia eri puolilla Suomea (Pykälä & Uotila 1986a; 1986b; Rajakorpi 1987; Heikkinen & Toivonen 1989a; 1989b; Rikkinen 1989; Heikkinen 1991). Harjuluonto voi olla paikallisesti varsin vaihtelevaa, mutta harjumetsät eroavat myös Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä huomattavasti (Kontturi ym. 1983; Airaksinen & Karttunen 2001; Alanen 2017; Koskela 2019).

**Eteläisen Suomen** harjuilla voi esiintyä levinneisyydeltään itäisiä nk. arolajeja (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000; Airaksinen & Karttunen 2001). Näitä varsinaisia harjukasvilajeja tavataan pääasiassa eteläisessä Suomessa, jossa harjumetsissä voi esiintyä myös lehtoja sekä lehtomaisia ja tuoreita kankaita. Harjuilla esiintyvät kuivat lehdot (puolukka-lillukkatyyppi VRT, nuokkuhelimikkä-linnunhernetyyppi MeLaT) luetaan harjumetsiin, eivätkä ne kuulu luontodirektiivin lehtoihin (9050). Suomessa monimuotoisinta harjukasvillisuutta tavataan hemi- ja eteläboreaalisien vyöhykkeen harjumuodostumilla, etenkin Kanta-Hämeessä (Airaksinen & Karttunen 2001). Luontodirektiivin suojelutasoarvioinnissa harjumetsien tyypillisinä lajeina on mainittu esimerkiksi kangasajuruoho, kangasvuokko ja masmalo (EIONET 2025b). Harjumetsien avoimien valorinteiden eli paahdeympäristöjen vähentyessä osa harjulajeista on löytänyt myös korvaavia elinympäristöjä, ns. uusympäristöjä ihmisen luomista elinympäristöistä kuten sorakuopista, ratapenkeleistä, puolustusvoimien harjoitusalueilta ja teiden varsilta (Hyvärinen 2011; Syrjänen ym. 2016; Hyvärinen ym. 2019).

**Pohjoisen Suomen** harjumetsät ovat kasvupaikkatyypeiltään usein karumpia kangasmetsiä, ja harjumetsille tyypillinen lajisto harvinaistuu luontaisesti pohjoista kohti (Koskela 2019). Alueilla, joilla luontotyyppin esiintymiä on vähemmän tai joilla harjulajistoa esiintyy luontaisesti vähemmän, myös lajistollisesti niukemmat esiintymät voivat olla tärkeitä (Koskela 2019).

Harjumetsien lämpimät **valorinteet** on selkeimmin erotettava ekologinen osa-alue harjumetsistä (9060). Valorinteiden lajisto on omaleimaista ja siihen kuuluu nk. paahdelajeja. Valorinteiden metsien kasvillisuudesta on kuvattu oma rinnakkainen harjuvarianttisarja (Jalas 1961), jota on vaikea rinnastaa suoraan kangasmetsien tyyppisarjaan (Heikkinen 1991).

Harjumetsien varjorinteet ja tasamaat sisällytettiin luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa kangasmetsien luontotyyppeihin ja lehtoluontotyyppeihin. Harjumetsien valorinteet on sen sijaan erotettu omana metsien erikoistyyppinään (Kouki ym. 2018a). Harjumetsien valorinteet on myös luonnonsuojelulain suojeltu luontotyyppi (64 §, Luonnonsuojelulaki 9/2023). Luonnonsuojelulain mukainen määritelmä edellyttää rinteen kaltevuuden (vähintään 5 %) ja suunnan (kaakko-länsi) lisäksi myös mm. tiettyjen harjukasvien esiintymistä. Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa valorinteisiin luetaan kaikki rinteet, joiden sijainti mahdollistaa edustavan valorinteen paahdeympäristön kehittymisen, vaikka esiintymät olisivatkin tällä hetkellä umpeenkasvaneita (Kouki ym. 2018b).

Valorinteiden ominaispiirteistä ja hoidosta on julkaistu paljon kirjallisuutta ja niistä on tietoa myös erilaisissa luontoselvitys- ja hoito-oppaissa (Kittamaa ym. 2009; Tukiä & Similä 2011; Tukiä ym. 2015; Rytteri 2019; Lindberg & Arnkil 2023; Tapio 2023; Raunio 2024).

**Tasamaiden tai varjorinteiden** ekologisista erityispiirteistä tai monimuotoisuusarvoista on sen sijaan julkaistu vähemmän tutkimustietoa. Suomalainen harjukasvillisuustutkimus keskittyi sen alkuaikoina varsinaisten harjukasvien jääkauden jälkeisen leviämishistorian tarkasteluun, mikä heijastuu luontotyyppioppaan harjumetsien kuvauksessa (Airaksinen & Karttunen 2001) ja sen painottumisessa valorinteitä kuvaaviin ominaispiirteisiin. Sekä valo- että varjorinteet mainitaan kuitenkin myös EU:n luontotyyppikäsikirjan kuvauksessa (DG Environment 2013). Lämpöolot harjumuodostuman eri osissa (mm. harjun rinteiden yläosissa, alarinteilla ja suppakuopissa) voivat vaihdella eri vuorokauden ja vuodenaikoina huomattavasti (Tikkanen & Heikkilä 1986; 1991; Mikola & Sepponen 1988; Kukkala 2010). Erityisesti varjorinteillä on valorinteitä huomattavasti viileämpi pienilmasto (Tikkanen & Heikkilä 1986; Kukkala 2010) ja niiden kasvillisuudessa tavataan useammin pohjoisen kasvillisuuden piirteitä (Aartolahti 1973).

Tasamaat muodostavat suuren osan harjumetsistä, ja niihin kuuluu harjujen tasisempien lakialueiden lisäksi mm. sandureita ja deltapintoja. Luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) mukaan näiden tasaisten hiekkapohjaisten alueiden kuivat ja karut mäntymetsät eivät välttämättä poikkea lajistoltaan kovin paljoa muita kangasmetsistä.

### 5.4.1.2 Hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet

Harjumetsien hyvää tilaa kuvaavia piirteitä on esitetty luontotyyppioppaassa (Airaksinen & Karttunen 2001). Luontotyyppin **edustavuuden ja luonnontilaisuuden** määrittelyt nojaavat kasvillisuuteen sekä muun muassa puuston luonnontilaisuuteen. Niin luontotyyppiopas kuin muukin harjumetsien rakennetta ja toimintaa sekä edustavuutta kuvaava kirjallisuus sekä metsänhoidon suositukset ovat keskittyneet paljolti valorinteiden ja paahdeympäristöjen piirteiden kuvaamiseen (Lindberg & Arnkil 2023; Kaukonen ym. 2024; Metsänhoidon suositukset 2025b).

Varjorinteet ja tasamaat vertautuvat ominaispiirteiltään enemmän luonnontilaisuuteen (9010), ja niiden luonnontilan määrittämisessä voidaan tunnistaa vastaavia ominaispiirteitä kuin luonnontilaisuudessa (Airaksinen & Karttunen 2001). Harjumetsien luonnontilan määrittelyssä voidaan tarkastella mm. puuston syntytapaa, horisontaalista ja vertikaalista tilajakaumaa, kuolleiden puiden esiintymistä ja yleisesti ihmistoiminnan merkkien tai vaikutusten vähäisyyttä.

Seuraavassa esitetään luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) harjumetsien (9060) hyvää tilaa vastaavat edustavuuden ja luonnontilan kuvaukset:

- **Edustavuus.** Edustavuutta kuvastavat topografisista piirteistä harjumuodostuman suhteellinen korkeus ja ylipäättään korkeat ja melko jyrkät paisterinteet. Kasvillisuuden pohjakerroksen aukkoisuus, ohut humuskerros. Harvapuustoisuus, paikoitellen ketomaisia tai niittymäisiä aukkoja. Harjukasvien runsaus ja/tai puolilehto- ja kuivalehtokasvillisuuden edustavuus ja peittävyys.

- Edustavuusluokaltaan erinomaisen (A) harjumetsän kasvillisuus vastaa täysin luontotyypin kuvausta, harjulajisto on monipuolista ja kasvillisuus selvästi laikuttaista tai aukkoista.
- Edustavuusluokaltaan hyvään (B) kuuluvalla kohteella kasvillisuudessa voi olla merkkejä muista luontotyypeistä, harjulajisto voi olla niukempaa sekä kasvillisuuden rakenne yksipuolisempi.
- Luonnontila (sis. rakenne ja toiminta). Harjumetsien luonnontilaa kuvaa metsikön kehityshistorian ja rakenteen luonnontilaisuus (huom. luontotyyppi-opas viittaa tässä kohdassa suoraan boreaaliin luonnonmetsiin). Ihmistoiminta voi kuitenkin edesauttaa harjukasvillisuuden säilymistä luonnontilaisen kaltaisena esimerkiksi lisäämällä kasvillisuuden aukkoisuutta ja laikuttaisuutta. Nämä rakennepiirteet parantavat ja ylläpitävät valorinteiden hyvää laatua. Luontotyyppioppaassa todetaan, että luonnontilassa ei kuitenkaan saa olla harjukasvillisuutta vaarantavaa toimintaa (esim. maa-aineisten ottoa, tiheitä istutusmetsiä tai tiheitä taimikoita).
- Rakenteeltaan erinomainen harjumetsä on luontaisesti kehittynyt, mutta rakenteeltaan hyvässä harjumetsässä saa kuitenkin olla merkkejä ihmistoiminnasta, esimerkiksi ylispuuhakkuita, lievää harvennusta, polkuja ja traktoriuria. Tätä tarkempia raja-arvoja ihmistoiminnan ja metsänkäsittelyn voimakkuudelle ei kuitenkaan anneta.
- Toiminnaltaan erinomaisessa harjumetsässä harjukasvillisuuden ja metsikön aukkoisuuden säilyminen on hyvin todennäköistä, mutta toisaalta luokkaan hyvä voidaan vielä laskea tilanne, jossa ihmistoiminta tai luontainen sulkio jo uhkaavat harjukasvillisuuden säilymistä.

Harjumetsien edustavuutta ja luonnontilaa on käsitelty luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) lisäksi myös muussa kirjallisuudessa ja ohjeissa. Edustavuudeltaan erinomaisen ja hyvän harjumetsän piirteitä esitetään luontotyyppien inventointiohjeessa (Syke & Metsähallitus 2020) ja sen erillisessä liitteessä ”Harjumetsien edustavuuden arviointi” (Koskela 2019). Liitteessä kuvataan harjumetsien kuviokohtaisen edustavuuden määrittelyn perusteet sekä erikseen harjumetsäkokonaisuuden edustavuusmäärittely. Ohje tarkastelee lajistollisten piirteiden vaikutusta edustavuuteen myös ravinteisuudeltaan erilaisilla kasvupaikoilla.

Harjumetsien valorinteiden tilaa ja edustavuutta on tarkasteltu lisäksi mm. luontotyyppien uhanalaisuusarvioinneissa (Tonteri ym. 2008a; Kouki ym. 2018a). Myös ympäristöministeriön muistioissa ja oppaissa (Alanen 2017; 2020; Keskinen ym. 2024) sekä erilaisissa metsänhoitosuosituksissa esitetään kuvauksia harjumetsien hyvän tilan ominaispiirteistä (Kittamaa ym. 2009; Lindberg & Arnkil 2023; Kaukonen ym. 2024; Metsänhoidon suositukset 2025b). Lisäksi BOOST-hankkeessa on kehitetty luontotyyppien ekologisen tilan arviointia ja mittaristoa sekä määritetty kriteerit eri ekologisen tilan luokille (BOOST 2023; Jalkanen ym. 2025).

Harjumetsien monimuotoisuus eli erilaisten ekologisten osa-alueiden esiintyminen voi mahdollistaa erilaisia metsänkäsittelytapoja (Alanen 2017; Arnkil ym. 2024). Esimerkiksi valorinteiden ja harjumetsien paahdeympäristöjen hyvän tilan ylläpitäminen voi hyötyä aukkoisuutta lisäävästä metsänkäsittelystä ja luonnonhoidosta (Kittamaa ym. 2009; Tukia & Similä 2011; Tukia ym. 2015; Rytteri 2019; Lindberg & Arnkil 2023; Kaukonen ym. 2024; Mäkelä & Salo 2024; Raunio 2024; Metsänhoidon suositukset 2025b). Varjorinteet ja tasamaat muistuttavat usein ominaispiirteiltään

boreaalisia luonnonmetsiä (Airaksinen & Karttunen 2001), ja niissä luonnonhoidon tavoitteena on luonnonmetsille tyypillisten rakennepiirteiden ja lajien elinympäristöjen turvaaminen. Keskeisiä luonnonhoitotoimenpiteitä ovat esimerkiksi lahopuun säilyttäminen ja lisääminen, vanhojen puiden säästäminen, jatkuvapeitteinen kasvatus sekä metsikön kiertoaikojen pidentäminen (Arnkil ym. 2024).

Hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet ja metsänkäsitelyohjeet sekä hoitosuosittelut voivat siis vaihdella niin ekologisten osa-alueiden välillä kuin myös saman harjumuodostuman eri osissa. Luontotyyppien inventointiohjeen liitteessä (Koskela 2019) metsätalouden suunnittelusta harjualueille esitetään, että ”Harjualueelle suunniteltavien hoitotoimenpiteiden sekä metsätaloustoimien ekologisen vaikuttavuuden arviointi edellyttävät tietoa harjumetsien määritelmällisten piirteiden esiintymän sisäisestä vaihtelusta ja keskinäisistä runsaussuhteista.”

Eri lähteitä hyödyntäen tehtiin yhteenveto keskeisimmistä harjumetsien hyvästä tilaa kuvaavista ominaispiirteistä (taulukko 15). Yhteenvedossa luetellaan myös aineistoja, joissa voi olla hyvää tilaa kuvaavia muuttujia. Aineistojen käyttömahdollisuudet voivat kuitenkin olla rajallisia tietotarpeisiin nähden. Vain harvoista hyvästä tilaa kuvaavista piirteistä on saatavilla määrällistä, mitattua tietoa tai muuttujille asetettuja raja-arvoja. Kaikki luetellut piirteet harvoin toteutuvat samalla kohteella yhtä aikaa.

Useat kirjallisuudessa mainitut ominaispiirteet liittyvät harjumetsien (9060) ekologiseen osa-alueeseen valorinteet. Varjorinteet sekä tasamaat ovat jääneet aikaisemmissa tarkasteluissa vähemmälle huomiolle. Varjorinteiden ja tasamaiden hyvän tilan piirteet vastaavat pitkälti luonnonmetsien (9010) hyvän tilan piirteitä. Yhteenvetotaulukon koostamisessa on hyödynnetty myös EU:n luontodirektiivin seurantaohjeiden luonnoksessa esitettyjä keskeisimpiä metsäisten luontotyyppien seurannassa käytettäviä muuttujia (Lloret ym. 2024). Taulukon ominaispiirteistä osa koskee vain tiettyjä harjumetsän ekologisia osa-alueita.

**Taulukko 15. Harjumetsille (9060) eri lähteistä peräisin olevia sekä asiantuntija-arvioinnin perusteella tunnistettuja keskeisimpiä hyvää tilaa kuvaavia ominaispiirteitä.**

Luontotyyppin hyvää tilaa kuvaava ominaispiirre	Kirjallisuus / Lähteet	Aineistoja, joissa hyvää tilaa kuvaavia muuttujia ja/tai niiden raja-arvoja
<b>Rakenteet</b>		
<p>Vaihtelevaan geomorfologiaan ja topografiaan liittyvät ominaispiirteet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhteellisten korkeuserojen esiintyminen</li> <li>• Rinteen jyrkkyys ja ilmansuunta, mm. eroosio luo avoimia kasvupaikkoja</li> </ul> <p>Korkeus- ja pienilmastollinen vaihtelu voi ilmentää mikrohabitaattien eli pienelin-ympäristöjen esiintymistä ja sitä kautta harjumetsille ominaisen lajiston esiintymis-potentiaalia.</p> <p>Kasvillisuus ja sen rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasvillisuus laikuittaista tai aukkoista, kivinäismaapaljastumia (valorinteet)</li> <li>• Luontotyyppille, paikallisolosuhteille ja luontaiselle sukkessiovaiheelle ominainen, edustava lajisto ja kasvillisuuden rakenne</li> </ul> <p>Puusto ja sen rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoin puusto, harvapuustoisuus (vain valorinteillä)</li> <li>• Puusto luontaisesti syntynyt</li> <li>• Puuston satunnainen alueellinen jakautuminen, kerroksellisuus ja vaihteleva kokorakenne</li> <li>• Puuston luonnontilaisuus, luonnonmetsän piirteiden esiintyminen (erit. varjorinteillä)</li> <li>• Kuollut pystypuusto ja maapuut, lahoppuun runsaus (erit. varjorinteillä ja tasamailla)</li> </ul>	<p>Tikkanen &amp; Heikkilä 1986</p> <p>Rajakorpi 1987</p> <p>Mikola &amp; Sepponen 1988</p> <p>Rikkinen 1989</p> <p>Heikkinen 1991</p> <p>Airaksinen &amp; Karttunen 2001</p> <p>Similä &amp; Junninen 2011</p> <p>Tukia &amp; Similä 2011</p> <p>Alanen 2017</p> <p>Kouki ym. 2018b</p> <p>Koskela 2019</p> <p>BOOST 2023</p> <p>Kaukonen ym. 2024</p> <p>Keskinen ym. 2024</p> <p>Lloret ym. 2024</p> <p>Ahola ym. 2025</p>	<p>Geologian tutkimuskeskus (GTK), jäätikkö-jokisyntyiset muodostumat -aineisto</p> <p>Syken harjumetsämaski (Kartano 2024), yhdistettynä korkeusmalliin maskin avulla voidaan tehdä topografiaan ja geomorfologiaan liittyviä tarkasteluja</p> <p>Maankäyttö- ja maanpeiteaineistot, esim. Corine maanpeite aineisto</p> <p>VMI (valtakunnan metsien inventointi, Luonnonvarakeskus)</p> <p>SAKTI, suojelualueiden kuviotietojärjestelmän biotooppikuvioaineisto</p> <p>Metsävara-aineisto (Suomen metsäkeskus)</p> <p>Laji.fi</p> <p>Mikroilmastomallinnukset</p> <p>Metsäpaloihin liittyvät paikkatietoaineistot, esim. Metsähallituksen luontopalvelujen palojatkumoalueverkosto luonnonsuojelualueiden ennallistamispoltojen kohdentamista varten</p> <p>Syke:n pohjavesialueet -paikkatietoaineisto</p> <p>Muut pienvesiin liittyvät paikkatietoaineistot</p>

Luontotyyppin hyvää tilaa kuvaava ominaispiirre	Kirjallisuus / Lähteet	Aineistoja, joissa hyvää tilaa kuvaavia muuttujia ja/tai niiden raja-arvoja
<p><b>Toiminnot</b></p> <p>Lämpötilaolosuhteet, pienilmasto, maaperä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Äärevä, omaleimainen pienilmasto (mikrohabitaatit)</li> <li>• Paahteisuus (valorinteet)</li> <li>• Happamuus, pH (vaikuttaa aluskasvillisuuden vaihteluun)</li> <li>• Maa-aineksen lajittuneisuus ja rae-koko (vaikuttaa lajiston esiintymiseen)</li> </ul> <p>Puusto ja sen rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puuston uudistuminen luontaisesti ja puuston moni-puolista ikä- ja laji-jakaumaa kuvaavat ominaispiirteet</li> <li>• Eri-ikäisrakenteisuus</li> <li>• Iäkäs puusto</li> <li>• Järeiden puiden esiintyminen ja runsaus</li> <li>• Lahopuujatkumo, runsaasti eri kehitysvaiheiden lahoppua</li> </ul> <p>Luontaiset tai keinotekoiset häiriöt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eloperäisen aineksen hajoaminen ja rinteen kaltevuuden aiheuttama pintamaan vyöryminen (valorinteillä)</li> <li>• Kivennäismaapaljastumien ja/tai paahdelaikkujen esiintyminen ja määrä ja sitä kautta syntyvä kasvillisuuden pohjakerroksen aukkoisuus (valorinteet ja mahdollisesti osin tasamaat)</li> <li>• Luonnonmetsille tyypillinen häiriödynamiikka, esim. metsäpalo-historian esiintyminen (palokorot jne.)</li> </ul> <p>Ihmistoiminnan merkit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei soran- tai hiekanottoa</li> <li>• Ei lainkaan tai vähän ihmistoiminnan merkkejä (varjorinteet ja tasamaat)</li> <li>• Metsänkäsittelyhistoriassa ei avohakkuuta, istutus- tai viljely-taimikon puuttuminen</li> </ul>		

Luontotyypin hyvää tilaa kuvaava ominaispiirre	Kirjallisuus / Lähteet	Aineistoja, joissa hyvää tilaa kuvaavia muuttujia ja/tai niiden raja-arvoja
<p><b>Lajisto</b></p> <p>Harjulajiston (erit. uhanalaiset lajit) esiintyminen ja runsaus (sekä lajimäärä että populaatiokoko)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paahteisuutta vaativan harjulajiston (erit. putkilokasvit ja hyönteiset) esiintyminen ja runsaus (vain valorinteillä ja mahdollisesti osin myös tasamailla)</li> <li>• Luonnonmetsille tyypillisen lajiston esiintyminen ja runsaus (varjorinteillä ja tasamailla)</li> <li>• Metsäpalolajiston esiintyminen ja runsaus</li> <li>• Metsäkasvillisuuden harjuvarianttien esiintyminen</li> </ul> <p>Vieraslajit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vieraslajien puuttuminen tai vähäinen määrä</li> </ul>		
<p><b>Muuta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pohjavesialueet ja lähteet: mm. lähteisyys voi ilmentää lajiston esiintymispotentiaalia</li> <li>• Vaihtumisvyöhykkeet harju-luonnossa, mm. monimuotoisuutta lisääviä laikkuja kuten suppia, puronvarsia, soistumia, tihkupintoja, vesistön rantoja, soiden reunoja, jyrkänteitä tai louhikkoja</li> </ul>		
<p><b>Luontotyypin hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet maisema- tai merialueetasolla</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harjumetsämuodostuman koko ja eheys</li> <li>• Harjumetsien kytkeytyvyys, erit. paahdealueiden ja laikkujen kytkeytyvyys maisematasolla</li> </ul>		

## 5.4.2 Luontotyypin nykyinen pinta-ala

Luontotyypin pinta-ala tarkoittaa luontotyypin kaikkien esiintymien yhteenlaskettua pinta-alaa (km<sup>2</sup>). Se vastaa suojelutasoarvioinnin käsitettä esiintymisalue. Harjumetsien pinta-alaa tarkastellaan vain borealisella alueella.

Luontotyypin rajaamiseen ja pinta-alan arviointiin käytettiin GTK:n jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat -aineistoa (Geologian tutkimuskeskus GTK 2023). Aineistosta otettiin mukaan geologin asiantuntija-arvion perusteella varsinaisia harjumuodostumia edustavat luokat, jotka vastaavat parhaiten harjumetsien (9060) rajaamisessa keskeisiä glasifluvialaisia muodostumia. Näitä muodostumia ovat erilaiset harjut (karkearakeiset harjuytimet ja harjuhiekat), saumaharjut ja

erilaiset jäätikön reunan jäätikköjokimuodostumat (deltat, sandurit ja jäätikön reunamuodostuman proksimaaliosat).

GTK:n muodostuma-aineistosta poistettiin alpiininen alue sekä tunturialue (Tunturialueet 2017), sillä harjumetsiä esiintyy määritelmän mukaan Suomessa vain boreaalisella alueella ja harjumetsät ei voi olla päällekkäinen luontodirektiivin tunturikoivikoiden (9040) kanssa (päättös suojelutasoarvioinnin raadissa 2019, ks. luku 4.1 Arvioinnin toteuttaminen). Muodostuma-aineisto leikattiin Suomen ympäristökeskuksessa Suomen metsäkeskuksen metsä- ja puustomaskeilla (Suomen metsäkeskus 2024b; 2024c), jolloin saatiin näihin paikkatietoaineistoihin pohjautuva luotettava arvio harjumetsien esiintymisalueesta (harjumetsämaski, Kartano 2024). Metsäkeskuksen metsä- ja puustomaskit on tuotettu vain Manner-Suomen alueelle. Ahvenanmaalla oli kuitenkin tunnistettu joitain yksittäisiä potentiaalisia harjumuodostumia, joten alue, joka täyttää metsän kriteerit, oli määritettävä myös Ahvenanmaalle. Metsäkeskuksen metsämaskin tuottamistapaa sovellettiin Ahvenanmaan aineiston tuottamisessa siten, että metsää sisältämättömät maastotietokohteet yhdistettiin ja poistettiin Ahvenanmaan maakunnan alueesta. Lisäksi pyrittiin myös tarkempaan puustomaskimaiseen lopputulokseen, jolloin määritettiin Luken monilähde-VMI:n (MVMI21) aineistokokonaisuuden (Luonnonvarakeskus 2021; Mäkisara ym. 2022) puuston keskipituusrasterista ne alueet, joissa keskipituus oli yli 5 m. Ahvenanmaan ja Manner-Suomen aineistot yhdistettiin ja luontotyyppin esiintymisalueen kokonaispinta-alaksi tarkentui 7 020 km<sup>2</sup>.

Lisäksi tarkasteltiin SAKTI-biotooppikuvioaineiston harjumetsäksi (9060) merkityjä kohteita (SAKTI 2025b). Komissiolle raportoidaan suojelutasoarvioinnissa luontotyyppien esiintyminen 10 km × 10 km ruutukarttana, ja harjumetsämaski sisältää lähes kaikki SAKTI:n harjumetsäkuviot (9060). Harjumetsien kartalle lisättiin vain kaksi ruutua pelkästään SAKTI:n tietojen perusteella (nämä kuviot eivät siis tulleet katetuksi harjumetsämaskin kautta tuotettuun ruutukarttaan). SAKTI:ssa on myös muutamia harjumetsäkuvioita, jotka eivät ole GTK:n aineistossa varsinaisia harjumuodostumia. Tällainen kohde on esimerkiksi Satakunnassa sijaitseva Lauhanvuori, jossa esiintyy harjumetsälle tyyppillistä kasvillisuutta, mutta se ei ole glasifluviaalinen muodostuma.

Harjumetsien rajaaminen ja myös sen kolmen keskeisen ekologisen osa-alueen – valorinteiden, varjorinteiden ja tasamaiden – erottaminen tehtiin Syken harjumetsämaskin perusteella. Sykessä oli tuotettu jo aikaisemmin luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin ja myöhemmin luonnonsuojelulain luontotyyppien inventoinnin tarpeisiin harjumetsien valorinteiden vihjeaineistot (Kartano 2017; 2018). Harjumetsämaski tuotettiin luontodirektiivin suojelutasoarviointiin samanlaisiin menetelmiin perustuen. Korkeusmallia hyödyntäen valorinteet eroteltiin harjumetsämaskista, perustuen rinteiden kaltevuuteen (vähintään 5 %) ja suuntaan (kaakko-länsisuuntaiset rinteet, 135-270 astetta). Vastaavasti rinteiden suunnan ja kaltevuuden perusteella voitiin erotella varjorinteet omaksi osajoukokseen ja loput harjumetsämaskin harjumuodostumat tulkittiin tasamaiksi.

Näin menetellen valorinteiden pinta-alaksi saatiin 1 551 km<sup>2</sup>, varjorinteiden pinta-alaksi 2 554 km<sup>2</sup> ja tasamaiden pinta-alaksi 2 915 km<sup>2</sup>. Jaottelua ekologisiin osa-alueisiin hyödynnettiin luontotyyppin esiintymisalueen tilan arvioinnissa (ks. luku 5.4.3 Luontotyyppin tila).

### 5.4.3 Luontotyypin tila

Suojelutasoarvioinnissa luontotyypin tilaa kuvataan jakamalla luontotyypin kokonaispinta-ala hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevaan alaan sekä tilaltaan tuntemattomaan alaan, mikäli tilan arviointiin ei ole riittävästi tietoa. Harjumetsien tilan arviointi perustuu saatavilla olevista aineistoista kerättyyn tietoon luontotyypin ekologisista piirteistä, mm. puustosta, kasvillisuudesta ja muusta lajistosta.

Harjumetsien tilaa arvioitiin **SAKTI:n biotooppikuvioaineiston** perusteella (SAKTI 2024a), Metsähallituksen Luontopalvelut). Etenkin SAKTI:n edustavuusluokat erinomainen ja hyvä sisältävät useita taulukkoon 15 koottuja luontotyypin hyvää tilaa kuvaavia ominaispiirteitä. Harjumetsien hyvään pinta-alaan luettiin kaikkien harjumetsiksi määriteltyjen kuvioiden kokonaispinta-ala, joilla luontotyypin edustavuus oli erinomainen (10), hyvä (20, 21, 22, 23) tai merkittävä (31, poikkeama luontais-ten syiden aiheuttama). Tällaisia harjumetsiä oli yhteensä 121 km<sup>2</sup>. Tehty tulkinta hyvään tilaan luettavista SAKTI-edustavuusluokista saattaa olla jossain määrin tiukka, sillä vain 24 % SAKTI:ssa olevista kohteista kuului hyvään pinta-alaan. Todenäköistä kuitenkin on, että luontotyypin esiintymät eivät pääosin ole hyvässä tilassa biotooppikuvioaineistossa.

Biotooppikuvioaineiston hyvässä tilassa oleva harjumetsien pinta-ala kertoo tilanteen pääasiassa vain suojelu- ja Natura-alueilta. Harjumetsien kokonaispinta-alasta vain noin 6-7 % sijaitsee suojelualueilla, joten SAKTI-biotooppiaineiston tieto ei riitä luontotyypin tilan kattavaan arviointiin.

Suojelutasoarvioinnissa hyödynnettiin myös **VMI13-aineistoa** luontotyypin tilan arvioinnissa. Eri VMI-muuttujat voivat ilmentää luontotyypin laatua eri tavoin harjumetsien eri ekologisilla osa-alueilla. Syken tuottaman harjumetsämaskin ansiosta oli mahdollista erottaa ekologiset osa-alueet omiksi paikkatieto-aineistoikseen ja tarkastella eri VMI-muuttujien tietoja erikseen harjumetsien valorinteilla ja varjorinteilla sekä tasamailla. Hyvää laatua kuvaavien VMI-muuttujien lisäksi pyrittiin tarkastelemaan myös mahdollisia ei-hyvää laatua kuvaavia muuttujia.

Raportointikauden 2019–2024 tilannetta vastasi parhaiten VMI13:n (2019–2023) aineisto. Luonnonvarakeskus tuotti Syken pyytämät VMI-laskelmat joulukuussa 2024 (Luonnonvarakeskus 2024b) käyttäen Syken toimittamaa harjumetsämaskia (Kartano 2024). Luontotyypin rajaus tehtiin Syken harjumetsämaskin mukaan erikseen 1) valorinteille ja 2) varjorinteille ja tasamailla. Tulosten laskentaan otettiin mukaan vain ne VMI-koealat, jotka osuivat harjumetsämaskin määrittämälle alueelle. Kasvupaikan päätyypin tuli olla kangas.

Harjumetsiä edustavien koealojen määrä oli VMI13:n aineistossa yhteensä 1 453 kpl, joista valorinteilla oli 317 koealaa ja varjorinteilla ja tasamailla yhteensä 1 136 koealaa. Aineistosta laskettu pinta-ala-arvio harjumetsille oli 6 344 km<sup>2</sup> (taulukko 16).

Harjumetsät ovat VMI13:n aineiston perusteella keskittyneet eteläiseen Suomeen. Harjumetsien pinta-alasta yli puolet (54 %) esiintyy hemi- ja eteläborealisella vyöhykkeellä ja vain noin 22 % sijaitsee pohjoisborealisella vyöhykkeellä.

Harjumetsät sijaitsevat suurimmilta osin suojelualueiden (ks. suojelualueiden rajauskriteerit luvusta 4.4.2 Valtakunnan metsien inventointi) ulkopuolella. Vain noin 6-7 % harjumetsistä on suojelualueverkostossa VMI13:n aineistojen mukaan. VMI:n perusteella arvioidut suojelualueiden harjumetsäpinta-alat ovat samansuuntaisia aikaisempien arvioiden kanssa (mm. Kuusela ym. 2022; EIONET 2024).

**Taulukko 16. Harjumetsien ekologisten osa-alueiden pinta-alat Syken harjumetsämaskin ja VMI13-aineiston perusteella saadun pinta-ala-arvion mukaan. Pinta-alat on esitetty erikseen myös metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin VMI13-aineistossa.**

Harjumetsän ekologinen osa-alue		Syken harjumetsämaski (km <sup>2</sup> )		VMI13 (km <sup>2</sup> )
Valorinteet		1 551		1 397
Varjorinteet ja tasamaat		5 469		4 947
Yhteensä		7 020		6 344
Harjumetsän ekologinen osa-alue	Hemi- ja etelä-boreaalinen (km <sup>2</sup> )	Keskiboreaalinen (km <sup>2</sup> )	Pohjois-boreaalinen (km <sup>2</sup> )	Pinta-ala yhteensä (km <sup>2</sup> )
Valorinteet	808	232	357	1 397
Varjorinteet ja tasamaat	2 630	1 309	1 008	4 947
Kaikki harjumetsät	3 438	1 541	1 365	6 344

Harjumetsien keskeisestä hyvän tilan ominaispiirteestä eli kasvillisuudesta ja muusta lajistosta, sen koostumuksesta ja runsaudesta ei kerätä tietoja VMI:ssä. Erilaisista puustoon liittyvistä tunnuksista kuten syntytavasta, puuston tilavuudesta, kerroksellisuudesta ja puulajisuhteesta sekä metsänkäsittelyistä VMI antaa kuitenkin runsaasti tietoa. Tärkeimmäksi tietolähteeksi harjumetsien hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevan pinta-alan arvioinnin kannalta osoittautuivat **luonnontilaisuusmuuttajat** (ks. taulukko 3). VMI:n luonnontilaisuusmuuttujista tarkasteltiin ristiintaulukoiden *puuston rakenne* ja *lahopuujatkumo* -muuttujia (kaikkien luokkien (0, 1, 2) ristiintaulukointi). *Ihmisen toiminta* -muuttujaa tarkasteltiin lisäksi erikseen (luonnontilaisuusmuuttujien luokkien selitykset: taulukko 3). Tarkastelut tehtiin erikseen 1) valorinteille ja 2) varjorinteille sekä tasamaille.

Harjumetsien valorinteiden tilaa on vaikea arvioida VMI:n luonnontilaisuusmuuttujien perusteella. Kuitenkin **valorinteiden** hyvän tilan piirteiden arvioitiin toteutuvan tapauksissa, joissa *puuston rakenne* on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen (luokka 0). *Lahopuujatkumo* -muuttujaa ei käytetty valorinteiden arvioinnissa lainkaan sen vuoksi, että luontotyyppin hyvän tilan kriteerinä korostuu myös lahopuustosta riippumaton lajisto. Monet harjumetsien lajit ja eliöryhmät ovat kuitenkin riippuvaisia lahopuusta (Hyvärinen ym. 2019), mutta lahopuun merkitystä monimuotoisuudelle on tutkittu paahdeympäristöissä vähemmän (ks. esim. Kaila ym. 1997; Martikainen 2001; Junninen ym. 2007). Paahteisilla paikoilla olevat lahopuut ovat muun muassa jalokuoriaisten lisääntymisalusta (Hyvärinen 2011). Esimerkiksi Ruotsin uhanalaisista lahopuusta riippuvaisista selkärangattomista lajeista noin viidesosa lajeista vaati auringonpaisteisia oloja (Jonsell ym. 1998). Suomessa punaisen kirjan lajeista suhteellisen suuri osa eläinlajistosta (33-44 % lajiryhmästä riippuen) vaati paisteisia elinympäristöjä, kun kasvi- ja sienilajistossa tällaisten lajien osuus oli paljon pienempi (4-9 %) (Tikkanen ym. 2006). Nämä lajit hyötyvät metsäpaloista ja muista poltoista kuten ennallistamis- ja karuunnuttamiskulutuksista, joissa voi

syntyä runsaasti kuollutta palovaikutteista lahoppuuta (Kouki ym. 2012; Lindberg ym. 2020; 2021). Yksinomaan lahoppuun runsaudella ei kuitenkaan voi perustella valorinteiden hyvää tilaa.

Hyvää pinta-alaa oli VMI13:n aineiston mukaan yhteensä 58 km<sup>2</sup> eli noin 4 % harjumetsien valorinteiden kokonaisalasta (taulukko 17). Valorinteet, joilla *puuston rakenne* poikkesi lievästi luonnontilaisesta (luokka 1) tai joilla puuston tilajärjestys oli tasainen ja puulaji- ja kokojakauma yksipuolinen (luokka 2) tulkittiin molemmat tuntemattomaksi pinta-alaksi, jota oli 1 339 km<sup>2</sup> eli 96 % valorinteistä. Hyvässä tilassa olevalla valorinnekohteella puuston tilajärjestys voi joskus poiketa luonnontilaisen kaltaisesta, joten luokkiin 1 ja 2 voi sisältyä myös hyvään pinta-alaan kuuluvia kohteita, mutta myös kohteita, jotka eivät ole hyvässä tilassa. Valorinteille ei siis pystyty tulkitsemaan *puuston rakenne* ja *lahoppuujatkumo* -muuttujien perusteella ei hyvää pinta-alaa.

*Ihmisen toiminta* -muuttujan perusteella valorinteiden tilaa ei pystytty määrittämään ollenkaan, ja siksi valorinteiden pinta-ala 1 396 km<sup>2</sup> arvioitiin kokonaan tilaltaan tuntemattomaksi (taulukko 18). Edustavat ja hyvässä tilassa olevat valorinnekohteet ovat usein paahdeympäristöjä. Hyvään tilaan kuuluu tietynlainen häiriödynamiikka, joka voi olla luontaista, mutta myös keinotekoisia. Ollakseen hyvässä tilassa valorinnekohteet voi tarvita käsittelyjä, joilla tuotetaan kivennäismaapaljastumia tai luodaan aukkoisuutta kasvillisuuteen ja puustoon. Käsittelyt voivat olla esimerkiksi hakkuita, karuunnuttamiskulotusta (Lindberg ym. 2021) tai muuta maanpinnan muokkausta, jolla voidaan jäljitellä luontaisia häiriöitä ja estää tai hidastaa heinittymistä ja umpeenkasvua.

Hyvään tilaan kuuluvaa pinta-alaa tulkittiin **harjumetsien varjorinteille ja tasamaille** eri tavalla kuin valorinteille. Hyvän tilan piirteiden arvioitiin toteutuvan tapauksissa, joissa *puuston rakenne* on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen (luokka 0) lahoppuuston määrästä riippumatta, sekä sellaisissa tapauksissa, joissa *puuston rakenne* poikkeaa lievästi luonnontilaisesta (luokka 1) ja eri-ikäistä lahoppuustoa on runsaasti (*lahoppuujatkumo* luokka 0) tai jonkin verran (luokka 1). *Lahoppuujatkumo*-muuttujaa käytettiin, koska lahoppu on tärkeää myös osalle harjulajeista. Lahoppuun merkitys korostuu eri tavalla harjumetsien varjorinteillä ja tasamailloilla, jotka muistuttavat hyvän tilan ominaispiirteiltään boreaalisia luonnontilaisia metsiä. Niissä tavataan myös useita muita lahoppuusta riippuvaisia taantuneita ja uhanalaistuneita metsälajeja. Erityisesti varjorinteet voivat tarjota elinympäristöjä varjoista tai puolivarjoista pienilmastoa ja elinympäristöä vaativille uhanalaistuneille lajeille. Tutkimusten mukaan esimerkiksi Ruotsin uhanalaisista lahoppuusta riippuvaisista selkärangattomista lajeista 18 % vaati tällaisia olosuhteita (Jonsell ym. 1998). Suomessa punaisen kirjan metsälajeista eräissä lajiryhmissä suurin osa lajeista vaati varjoisia elinympäristöjä (kasvilajistosta 52 %, sienilajistosta 63 %), mutta toisissa tällaisten lajien osuus oli pienempi (eläinlajistosta 9-16 %; Tikkanen ym. 2006; lahoppuusta riippuvaisista lajeista ks. myös Punttila 2000; Dahlberg & Stokland 2004; Jonsson & Stokland 2012).

Varjorinteiden ja tasamaiden edellä mainitulla tavalla arvioitu hyvän tilan pinta-ala oli yhteensä 299 km<sup>2</sup>. Tämä on 6 % kaikkien varjorinteiden ja tasamaiden kokonaisalasta VMI13:ssa (taulukko 17). Ei-hyvään pinta-alaan laskettiin mukaan pinta-ala, jolla *puuston rakenne* poikkesi lievästi luonnontilaisesta (luokka 1) ja lahoppuuta ei ollut lainkaan (*lahoppuujatkumo* luokka 2) sekä kaikki pinta-ala, jolla *puuston rakenne* oli luokassa 2 (puuston tilajärjestys tasainen, puulaji- ja kokojakauma

yksipuolinen). Tällaista pinta-alaa oli yhteensä 4 636 km<sup>2</sup> eli 94 % varjorinteiden ja tasamaiden kokonaisalasta ja 73 % kaikkien harjumetsien pinta-alasta VMI13:n aineiston mukaan.

*Ihmisen toiminta* -luonnontilaisuusmuuttujan perusteella hyvään pinta-alaan luettiin tapaukset, joissa ihmisen toimintaa ei ollut havaittavissa tai se oli lievää (luokka 0) tai ihmisen toiminta ja sen vaikutukset olivat keskinkertaisia (luokka 1). Tilaltaan hyvää pinta-alaa arvioitiin olevan yhteensä 446 km<sup>2</sup> eli 9 % varjorinteiden ja tasamaiden kokonaisalasta. Ei-hyvään pinta-alaan tulkittiin *ihmisen toiminta* -muuttujan luokka 2 eli voimakas vaikutus, ja tällaista pinta-alaa oli 4 501 km<sup>2</sup> eli 91 % varjorinteiden ja tasamaiden kokonaisalasta (taulukko 18).

Koska harjumetsien tilan määrittelyyn luonnontilaisuusmuuttujien perusteella liittyy epävarmuutta, päätettiin luontotyyppin hyvässä tilassa olevan pinta-alan arvio ilmoittaa pinta-alan vaihteluvälinä (taulukko 5), jossa minimiarvona oli valorinteiden ja varjorinteiden sekä tasamaiden osalta luonnontilaisuusmuuttujien *puuston rakenne ja lahopuujatkumo* perusteella tulkittu hyvä ala (357 km<sup>2</sup>, pyöristettynä 360 km<sup>2</sup>) ja maksimiarvona varjorinteiden ja tasamaiden osalta luonnontilaisuusmuuttujan *ihmisen toiminta* perusteella hyvään tilaan tulkittu ala eli 446 km<sup>2</sup> (pyöristettynä 450 km<sup>2</sup>). Vastaavasti harjumetsien ei-hyvässä tilassa olevan pinta-alan minimi- ja maksimiarvio saatiin luonnontilaisuusmuuttujien perusteella lasketusta pinta-alasta (taulukko 5).

**Taulukko 17. Harjumetsien (9060) pinta-alan jakautuminen (km<sup>2</sup> ja %) VMI:n luonnontilaisuusmuuttujien puuston rakenne ja lahopuujatkumo (ks. taulukko 3) mukaisiin luokkiin VMI13:n aineistossa (2024). Luontotyypin tilaltaan hyvään pinta-alaan luetut luokat on osoitettu vihreällä pohjavärillä, ei-hyvään pinta-alaan luetut luokat punaisella pohjavärillä, ja tuntemattomaan pinta-alaan luetut luokat harmaalla pohjavärillä.**

		Lahopuujatkumo		0 runsaasti		Lahopuujatkumo		1 jonkin verran		Lahopuujatkumo		2 niukasti tai ei lainkaan		Yhteensä	
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
0	Puuston rakenne: Valorinteet - luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen	38	65,5	8	13,8	12	20,7	58	4,2						
1	Puuston rakenne: Valorinteet - lievä poikkeama luonnontilaisesta	0	0	24	40	36	60	60	4,3						
2	Puuston rakenne: Valorinteet - puuston tilajärjestys tasainen, puulaji- ja kokojakauma yksipuolinen	14	1,1	53	4,1	1 212	94,8	1 279	91,5						
<b>Valorinteet yhteensä</b>		<b>52</b>	<b>3,7</b>	<b>85</b>	<b>6,1</b>	<b>1 260</b>	<b>90,2</b>	<b>1 397</b>	<b>100</b>						
0	Puuston rakenne: Varjorinteet ja tasamaat - luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen	72	33,3	73	33,8	71	32,9	216	4,4						
1	Puuston rakenne: Varjorinteet ja tasamaat - lievä poikkeama luonnontilaisesta	18	8	65	29	141	63	224	4,5						
2	Puuston rakenne: Varjorinteet ja tasamaat - puuston tilajärjestys tasainen, puulaji- ja kokojakauma yksipuolinen	0	0	68	1,5	4 427	98,5	4 495	91,1						
<b>Varjorinteet ja tasamaat yhteensä</b>		<b>90</b>	<b>1,8</b>	<b>206</b>	<b>4,2</b>	<b>4 639</b>	<b>94</b>	<b>4 935*</b>	<b>100</b>						

\* Varjorinteiden ja tasamaiden yhteispinta-ala tässä taulukossa ei vastaa taulukossa 16 (s. 79) esitettyä yhteispinta-alaa VMI13:ssä, koska pientä osuutta varjorinteistä ja tasamaista ei oltu merkitty VMI:n luonnontilaisuusmuuttujien luokkiin.

**Taulukko 18. Harjumetsien (9060) pinta-alan jakautuminen (km<sup>2</sup> ja %) VMI:n luonnontilaisuusmuuttujan ihmisen toiminta (ks. taulukko 3) mukaisesti luokkiin VMI13:n aineistossa (2024). Luontotyyppin tilaltaan hyvään pinta-alaan luetut luokat on osoitettu vihreällä pohjavärillä, ei-hyvään pinta-alaan luetut luokat punaisella pohjavärillä, ja tuntemattomaan pinta-alaan luetut luokat harmaalla pohjavärillä.**

	Ihmisen 0 toiminta ei ole		Ihmisen 1 toiminta lievä		Ihmisen 2 voima-toiminta kas		Yhteensä	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Valorinteet	58	4,2	107	7,7	1 231	88,2	1 396	100
Varjorinteet ja tasamaat	236	4,8	210	4,2	4 501	91,0	4 947	100

Luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) harjumetsien luonnontilan kuvaus (rakenne ja toiminta) on samankaltainen VMI:n *puuston rakenne* ja *ihmisen toiminta* -luonnontilaisuusmuuttujien luokkien kuvausten kanssa, mikä tukee niiden käyttämistä luontotyyppin hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevan pinta-alan arvioinnissa (ks. taulukko 19). Varjorinteiden ja tasamaiden osalta VMI:n *puuston rakenne* -luonnontilaisuusmuuttujan käyttäminen on perusteltua, sillä hyvässä tilassa oleva varjorinteiden tai tasamaan kohde muistuttaa luonnonmetsälle (9010) tyyppillistä kohdetta, jossa *puuston rakenne* on luonnontilainen tai sen kaltainen ja jossa esiintyy lahoppua (Airaksinen & Karttunen 2001). Tosin pienessä osassa niitä saattaa esiintyä myös avoimia paahdeympäristöjä.

VMI13-tulosten perusteella suurimpaan osaan harjumetsien pinta-alasta ihmis-toiminta vaikuttaa huomattavasti eli harjumetsät ovat pääosin erilaisessa metsätaloustaloudessa. Pelkästään varjorinteiden ja tasamaiden *puuston rakenne* ja *ihmisen toiminta* -luonnontilaisuusmuuttujiin perustuva ei-hyvässä tilassa oleva pinta-ala on suuri (4 501-4 636 km<sup>2</sup>), ja se kattaa 71-73 % VMI13:n mukaisesta harjumetsien kokonaisalasta. Todennäköisesti ei-hyvä pinta-ala on myös valorinteilla, jotka tässä arvioinnissa tulkittiin tilaltaan tuntemattomaan pinta-alaan.

**Taulukko 19. Harjumetsien (9060) edustavuuteen ja luonnontilaan liittyviä kuvauksia luontotyyppioppaassa (Airaksinen & Karttunen 2001) sekä VMI:n luonnontilaisuusmuuttujiin perustuen. Kuvaukset ovat hyvin samankaltaisia ja merkittävät yhtäläisyydet on osoitettu lihavoinnilla. Vaalean vihreällä pohjalla on kuvaukset, joiden tulkitaan osoittavan luontotyypin hyvää tilaa, vaalean punaisella pohjalla ei-hyvää tilaa. Luontotyyppioppaan kuvaukset eivät erittele harjumetsien ekologisia osa-alueita eli valorinteitä, varjorinteitä ja tasamaita.**

Luontotyyppioppaan kuvaus (edustavuus)	Luontotyyppioppaan kuvaus (luonnontila, rakenne ja toiminta)	VMI:n luonnontilaisuusmuuttujan puuston rakenne kuvaus (Luonnonvarakeskus 2023)	VMI:n luonnontilaisuusmuuttujan ihmisen toiminta kuvaus (Luonnonvarakeskus 2023)
<p><b>Edustavuus:</b></p> <p>A: Erinomainen. Kasvillisuus vastaa täysin tyyppin kuvausta, harjulajisto monipuolista ja kasvillisuus selvästi laikkuista/aukkoista</p> <p>B: Hyvä. Kasvillisuudessa merkkejä muista luontotyypeistä, harjulajisto niukempaa, kasvillisuuden rakenne yksipuolisempi</p> <p>C: Merkittävä. Harjulajisto vallitsevaa, mutta muiden luonto/metsätyyppien lajien osuus merkittävä</p>	<p><b>Rakenne:</b></p> <p>I: erinomainen. <b>Luontaisesti syntynyt ja kehittynyt metsikkö</b></p> <p>Toiminta:</p> <p>I: erinomainen. Harjukasvillisuuden ja metsikön laikkuisuuden/aukkoisuuden säilyminen taattua</p>	<p><b>Puuston rakenne:</b></p> <p>0 – Luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen:</p> <p><b>Puuston tilajakauma on sattumanvarainen ja puusto on kooltaan vaihtelevaa.</b> Latvusto on kerroksellista ja siellä täällä esiintyy edellisen puusukupolven puita. Kuviolla voi olla vähäisiä merkkejä vanhoista poimintahakkuista, mutta ne eivät ole vaikuttaneet puuston tilajakaumaan, rakenteeseen tai puulajikoostumukseen. <b>Metsän vallitseva puusto on iältään vanhaa</b>, vähintään metsätaloudellisen uudistuksen saavuttanutta. Täydellisen myrskytuhoon jälkeen aukea tai luontaisesti uudistunut taimikko voi kuulua tähän luokkaan, mikäli tuho on kohdistunut uudistuskypsään metsikköön ja tuhon seurauksena kuolleita puita ei ole korjattu pois. Luokkaan kuuluvat myös metsikön iästä riippumatta luonnontilaiset paloalat ja metsäpalon jälkeen luontaisesti kehittyneet nuoret metsät sekä merestä maankohoamisen tai järvestä umpeen kasvamisen seurauksena syntyneet uudet, luonnontilaiset maakuviot.</p>	<p><b>Ihmisen toiminta:</b></p> <p>0 – Ei merkkejä ihmisen toiminnasta:</p> <p>Ei metsäautoteitä. Ei ojituksia tai kuvion ulkopuolella tehtyjen ojien vaikutusta, korkeintaan yksittäisiä, vanhoja oja, joilla ei ole ollut pysyvää vaikutusta alueen vesitalouteen. <b>Ei muitakaan merkkejä ihmistoiminnasta</b> metsälaidunnusta tai vanhoja poimintahakkuita lukuun ottamatta, <b>kasvillisuudessa ei kulumisen merkkejä.</b> Luonnontilaisen kaltaisten kuvioiden pinta-ala on riittävä luonnonprosessien jatkumiseen.</p>

Luontotyyppi-oppaan kuvaus (edustavuus)	Luontotyyppi-oppaan kuvaus (luonnontila, rakenne ja toiminta)	VMI:n luonnontilaisuusmuuttujan puuston rakenne kuvaus (Luonnonvarakeskus 2023)	VMI:n luonnontilaisuusmuuttujan ihmisen toiminta kuvaus (Luonnonvarakeskus 2023)
	<p><b>Rakenne:</b></p> <p>II: hyvä. <b>Metsikön rakenteessa merkkejä ihmistoiminnasta; ylispuuhakkuita, lievää harvennusta, polkuja, traktoriuria</b></p> <p>Toiminta:</p> <p>II: hyvä. <b>Ihmistoiminta tai kasvillisuuden ja puuston luontainen sukessio uhkaa harjukasvillisuuden säilymistä tai heikentää sen edustavuutta</b></p>	<p><b>Puuston rakenne:</b></p> <p>1 – Lievä poikkeama luonnontilaisesta:</p> <p>Puusto on luontaisesti syntynyt, <b>rakenne poikkeaa lievästi luonnontilaisesta tai on havaittavissa merkkejä vähäisestä harvennuksesta tai ylispuiden poistosta.</b></p>	<p><b>Ihmisen toiminta:</b></p> <p>1 – Ihmisen toiminta lievää:</p> <p><b>Merkkejä lievistä harvennushakkuista tai ylispuiden poistosta, traktoriuria näkyvissä.</b> Kuviolla tai sen ulkopuolella voi olla ojituksia, joiden vaikutukset näkyvät puustossa ja muussa lajistossa. <b>Kasvillisuudessa havaittavissa kulumista</b> esim. retkeilyn, poron laidunnuksen tmv. syyn takia. Kuvion ulkopuolella olevat muut ihmisen toiminnat vaikuttavat muuten luonnontilaisen kaltaisen kohteen luonnonprosesseihin.</p>
<p><b>Edustavuus:</b></p> <p>D: Ei merkittävä. Vain joitain harjumetsille tyypillisiä lajeja</p>	<p><b>Rakenne:</b></p> <p>III: kohtalainen tai huonontunut. <b>Metsänhoitotoimet selvästi näkyviä; paikoitellen päätehakkuita, istutusmetsiköitä; kuluminen voimakasta, runsaasti polkuja ja teitä.</b></p> <p>Toiminta:</p> <p>III: kohtalainen tai epäsuotuisa. <b>Harjukasvillisuuden säilyminen selvästi vaarantunut</b></p>	<p><b>Puuston rakenne:</b></p> <p>2 - <b>Puusto on tilajärjestykseltään tasainen ja puulaji- ja kokojakaumaltaan yksipuolinen esim. viljelyn tai harvennusten seurauksena, tai kehitysluokka on aukea.</b> Viljelypuusto kuuluu tähän luokkaan, vaikka olisi epätasainen tai hoitamaton.</p>	<p><b>Ihmisen toiminta:</b></p> <p>2 – Ihmisen toiminta voimakas: ihmisen toiminta, <b>hakkuut ym. metsänhoitotoimet ovat selvästi heikentäneet kohteen luonnontilaisuutta. Kasvillisuudessa runsaasti kuluminen merkkejä.</b> Ojituksen vaikutus vesitalouteen selvä, suo on kehittymässä tai jo kehittynyt muuttumaksi tai turvekankaaksi. Aiemmin muun maaluokan kuvio muuttunut metsämaaksi, esim. metsittyä tai metsitetty pelto.</p>

Tietoa harjumetsäpinta-alan jakautumisesta hyvään ja ei-hyvään alaan haettiin myös **muiden VMI:n muuttujien** avulla. Näitä olivat puustojaksojen määrä, vallitsevan jakson kehitysluokka, vallitsevan jakson ikä, tehdyt hakkuut, tehtyjen hakuiden ajankohta, tehdyt maanpinnan käsittelyt, maanpinnan käsittelyn ajankohta, syntytyyppi ja pääpuulaji. Taulukkoon 20 on koottu VMI13:n aineistosta laskettujen metsien laatua kuvaavien muuttujien arvoja sekä niistä tehdyt tulokset harjumetsäalan jakautumisesta hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan osuuteen (%) muuttujien jakaumien perusteella. Näiden VMI-muuttujien eri luokkien tulkitseminen hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan pinta-alan katsottiin vaikeaksi, eikä näiden yksittäisten muuttujien jakaumia voida käyttää kuvaamaan pinta-alan jakautumista hyvään ja ei-hyvään alaan. VMI:n luonnontilaisuusmuuttujien *puuston rakenne*,

*lahopuujuatkumo* ja *ihmisen toiminta* käyttöön harjumetsäalan jakamisessa hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan pinta-alaan liittyy epävarmuutta, ja taulukossa 20 esitetyt muuttujat antavat yhdessä tarkastellen viitteitä luontotyyppin tilasta ja tukevat luonnontilaisuusmuuttujien perusteella saatuja tuloksia (taulukko 17, s. 82 ja taulukko 18, s. 83) harjumetsien tilasta.

**Taulukko 20. VMI:n eri muuttujien jakaumien perusteella tulkittu harjumetsäpinta-alan (9060) suuntaa antava luokittelu hyvään, ei-hyvään ja tuntemattomaan pinta-alaan VMI13-aineistossa. Luvut ovat prosenttiosuuksia harjumetsien kokonaisalasta. Kunkin muuttujan tulokset esitetään erikseen valorinteille (VR) ja varjorinteille ja tasamaille (V&T).**

Harjumetsät (9060), VMI13-aineisto % harjumetsien, valorinteiden tai varjorinteiden ja tasamaiden kokonaisalasta (yht. 6344 km <sup>2</sup> , ks. taulukko 16)	Hyvä %	Ei-hyvä %	Tuntematon (ei tiedossa tai ei pystytty tulkitsemaan hyvään tai ei-hyvään) %	Muuttujien eri luokkien tulkinta hyvään/ ei-hyvään/ tuntemattomaan pinta-alaan
Luonnontilaisuusmuuttujat: puuston rakenne (× lahopuujuatkumo)	VR: 4,2 V&T: 6,1	VR: - V&T: 93,9	VR: 95,8 V&T: -	VR: puuston rakenne 0 / - / puuston rakenne 1 tai 2 V&T: puuston rakenne 0 tai puuston rakenne 1 ja lahopuujuatkumo 0 tai 1 / puuston rakenne 1 ja lahopuujuatkumo 2 tai puuston rakenne 2 / - (ks. taulukko 3)
Ihmisen toiminta	VR: - V&T: 9,0	VR: - V&T: 91,0	VR: 100,0 V&T: -	VR: - / - / kaikki ihmisen toiminta -muuttujan luokat (0, 1, 2) tulkitaan tuntemattomaksi V&T: luokka 0 ja 1 / luokka 2 / - (ks. taulukko 3)
Puustojaksot	VR: 0,0 V&T: 0,0	VR: - V&T: 86,8	VR: 99,7 V&T: 12,7	VR: 3-jaksoinen tai eri-ikäisrakenteinen (luokat 0 ja 3) / - / kaikki muut luokat* V&T: 3-jaksoinen tai eri-ikäisrakenteinen (luokat 0 ja 3) / 1-jaksoinen / 2-jaksoinen*
Tehtyjen hakkuiden ajankohta	VR: - V&T: -	VR: - V&T: 75,3	VR: 100 V&T: 24,5	VR: - / - / kaikki hakkuuluokat VR ja V&T: - / viimeisestä hakkuusta 30 vuotta tai vähemmän / viimeisestä hakkuusta yli 30 vuotta*
Tehdyt maanpinnan käsittelyt, ajankohta	VR: - V&T: -	VR: - V&T: 19,8	VR: 100,0 V&T: 80,2	VR: - / - / kaikki luokat V&T: - / tehty 30-vuotiskaudella / ei tehty 30-vuotiskaudella

Harjumetsät (9060), VMI13-aineisto % harjumetsien, valorinteiden tai varjorinteiden ja tasamaiden kokonaisalasta (yht. 6344 km <sup>2</sup> , ks. taulukko 16)	Hyvä %	Ei-hyvä %	Tuntematon (ei tiedossa tai ei pystytty tulkitsemaan hyvään tai ei-hyvään) %	Muuttujien eri luokkien tulkinta hyvään/ ei-hyvään/ tuntemattomaan pinta-alaan
Syntytapa	VR: 30,4 V&T: 33,9	VR: - V&T: 24,0	VR: 69,6 V&T: 42,1	VR: luontainen / - / istutettu tai kylvetty, ei varmuutta syntytavasta  V&T: luontainen / istutettu tai kylvetty / ei varmuutta syntytavasta
Vallitsevan jakson ikä	VR: 19,1 V&T: 18,1	VR: - V&T: 19,2	VR: 80,9 V&T: 62,7	VR: yli 100 vuotta / - / kaikki muut ikäluokat  V&T: yli 100 vuotta / 20 vuotta tai vähemmän / muut ikäluokat

\* mukana on myös joutomaa-luokassa olevaa pinta-ala, ja siksi prosenttiosuudet eivät summaudu 100 %:iin.

## 5.4.4 Luontotyyppin pinta-alan muutos

Harjumetsille ja erityisesti niiden valorinteille on tyypillistä ympäristöä avoimena pitävä häiriödynamikka, kuten metsäpalot ja eroosion aiheuttama pintamaan vyöryminen jyrkillä harjun rinteillä (Airaksinen & Karttunen 2001; Kouki ym. 2018b; Koskela 2019). Harjut ovat olleet tärkeitä kulkureittejä ja ne altistuivat usein voimakkaalle kulutukselle (Tukia ym. 2015). Aikaisemmin harjumetsät paloiivat luontaisesti säännöllisin väliajoin, mutta metsäpalot ovat nykyisen metsätalouden ja palotorjunnan vuoksi harvinaistuneet. Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin mukaan 1750-lukuun verrattuna palojen määrä Etelä-Suomen harjumetsissä on vähentynyt jopa yli 70 % (Kouki ym. 2018b). Harjuilla oli aiemmin myös jonkin verran kaskimaita, ja kaskeaminen piti osaltaan joitakin harjuympäristöjä avoimena. Melkein kaikki kasketut alueet ovat palautuneet hiljalleen takaisin harjumetsäksi (Kontturi ym. 1983). Harjumetsät olivat 1800-luvulla ja vielä 1900-luvun alussa usein avoimempia ympäristöjä kuin nykyisin.

Varsinainen metsätalous alkoi Suomessa 1700–1800-luvulla, ja sahateollisuuden kasvaessa se laajeni syrjäisempiinkin osiin maata (Kontturi ym. 1983; Kortelainen 1999). Metsätalouden yleistymisellä, puunkorjuutapojen muutoksilla sekä 1960-luvulla tapahtuneella koneellistumisella on ollut suuri vaikutus myös harjumetsiin. Harjumetsistä suurin osa on nykyisin metsätalouskäytössä (Tonteri ym. 2008b; Kouki ym. 2018b). Metsätalouden seurauksena harjumetsien puustossa on tapahtunut muutoksia: tiheys ja varjostus ovat lisääntyneet, uudistusalat heinittyvät helposti ja lahopuun määrä on vähentynyt. Metsien lannoittaminen ja ilmasta tuleva rehevöittävä typpilaskeuma ovat osaltaan edistäneet maaperän kuntaantumista (Kittamaa ym. 2009; Kouki ym. 2018b). Harjumetsiä ja erityisesti niiden valorinteitä uhkaa umpeenkasvu. Valorinteet muuttuvat vähitellen tavallisia kangasmetsiä muistuttaviksi, jolloin paahdelajien elinmahdollisuudet heikkenevät (Kouki ym. 2018b; Lindberg & Arnkil 2023).

Metsäpalojen väheneminen sekä metsätalous ovat vaikuttaneet harjumetsien tilaan, mutta merkittävimmät harjumetsien pinta-alaan vaikuttaneet tekijät ovat maa-ainesten otto ja rakentaminen. Harjumetsien maankäytön muutos ja luontotyyppien pinta-alan pieneneminen tapahtui 1900-luvulla, erityisesti 1950–1970-luvuilla (Kontturi ym. 1983; Rintala 2006). Harjuja tuhosi erityisesti soranotto, etenkin suurten kaupunkien läheisyydessä (Rintala 2006). Maa-ainesten otto heikentää pysyvästi harjumetsien sekä geologisia että monimuotoisuusarvoja. Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Kouki ym. 2018b) harjumetsien valorinteet katsotaan luontotyyppinä romahtaneeksi, jos harjun rinne tuhotaan soranoton tai rakentamisen seurauksena tai se muulla tavoin kaivetaan tai tasoitetaan. Sama tulkinta luontotyyppiin häviämisestä pätee koko luontotyyppiin (9060).

Suomessa eniten soraa on kuluttanut liikenneverkon ja rautateiden rakentaminen 1900-luvun alussa, jota voidaan pitää ensimmäisenä sorankulutushuippuna Suomessa. Vuosina 1960–1975 rakennettiin paljon maanteitä, ja se aiheutti toisen sorankulutushuipun (Kontturi ym. 1983). Vasta maa-aineslain hyväksymisen ja valtakunnallisen harjijensuojeluohjelman (HSO) myötä 1980-luvulla harjujen monimuotoisuusarvoja tunnistettiin paremmin ja maa-ainestenottoa ryhdyttiin myös rajoittamaan (Ympäristöministeriö 1984). Rintalan (2006) mukaan Suomen harjuluonto oli monin paikoin tuhoutunut laajamittaisen ja usein suunnittelemtoman soranoton seurauksena jo 1970-luvulla.

Rintala (2024) on tarkastellut valtakunnallisessa harjututkimuksessa (Kontturi 1982) tunnistettujen arvokkaimpien harjialueiden ja harjijensuojeluohjelman alueiden maankäyttöä vuosina 2000–2018 sekä HSO-alueiden soranottoa ja alueiden tilassa tapahtuneita muutoksia vuosina 1984–2003 (Rintala 2006). Tulosten mukaan metsän osuus arvokkaimilla harjialueilla oli pysynyt lähes ennallaan vuosien 2000 ja 2018 välillä (Rintala 2024). Harjut ovat edelleen tärkeitä rakentamisen kiviaineksen lähteitä, ja maa-aineslupia haetaan ja myönnetään edelleen jonkin verran myös arvokkaille harjialueille. Lupien määrä on kuitenkin vähentynyt 2010-luvulla. Rintalan (2024) tarkastelussa kehitystä on arvioitu vain arvokkaimilla harjialueilla, eikä johtopäätöksiä voi yleistää koskemaan kaikkia harjumetsiä (9060).

Harjumetsien valorinteiden määrän muutosta viimeisen 50 vuoden aikana on tarkasteltu luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Kouki ym. 2018b). Valorinteiden esiintymistä sijoittui metsäisiin Corine-luokkiin koko maassa hieman alle 80 %, ja selvästi muuttuneita, erilaisille rakennetuille alueille sijoittuvia esiintymiä oli 16 %. Etelä-Suomessa muuttuneiden esiintymien osuus (lähes 20 %) oli Pohjois-Suomea (noin 5 %) selvästi suurempi. Harjumetsien valorinteiden arvioitiin vähentyneen koko maassa ja Etelä-Suomessa noin 20–30 %, kun taas Pohjois-Suomessa luontotyyppien väheneminen on ollut lievempää. Historiallisen eli vuoden 1750 jälkeisen kehityksen perusteella valorinteet luontotyyppinä arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi koko maassa (Kouki ym. 2018b).

### 5.4.5 Luontotyyppien alkuperäinen pinta-ala

Valtakunnallisia harjututkimuksia tehtiin erityisesti maa-aineslain valmistelu- ja voimaantulovaiheissa 1970-luvun lopussa ja 1980-luvun alussa. Vuosina 1972–1981 toteutettiin Valtakunnallinen harjujen moninaiskäyttö -tutkimus, jossa inventoitiin

luonnontilaiset tai lähes luonnontilaiset harjualueet, jotka soveltuivat suojeluun ja moninaiskäyttöön (Kontturi 1982). Harjuluonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi laadittiin vuonna 1984 valtakunnallinen harjensuojeluohjelma (HSO) (Ympäristöministeriö 1984). Näiden edellä mainittujen 1980-luvun selvitysten sekä Suomen kartaston (1990) ja Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmän (2000) mukaan harjuja ja reunamuodostumia on Suomessa noin 10 000–15 000 km<sup>2</sup>.

Harjumetsien määrä on kuitenkin pienempi kuin harjujen ja reunamuodostumien määrä (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000). Esimerkiksi HSO-kohteiden rajauksiin tiedetään sisältävän myös vesistöjä, rantamuodostumia ja dyynejä. Uudemmissa geologisissa aineistoissa rajaukset ovat tarkentuneet, koska niissä on hyödynnetty paikkatietoaineistoja, kuten korkeusmalleja (Rintala 2024). Monet vanhemmista pinta-ala-arvioista on tehty valtakunnallisella tasolla, sisältäen myös alpiinisen luonnonmaantieteellisen alueen. Toisaalta harjualueita on myös menetetty infrastruktuurin rakentamisen ja soranoton seurauksena. Rintalan (2006) mukaan harjuja ja muita sora- ja hiekkamuodostumia on hyödynnetty maa-aineksenotossa laajassa mittakaavassa 1960-luvulta lähtien. Suomeen on syntynyt soranoton seurauksena laajoja soran- ja hiekanottoalueita, joiden yhteispinta-ala on arviolta 300–400 km<sup>2</sup>. Tämä antaa viitteitä menetetyistä pinta-alasta maa-ainesten oton osalta.

Harjumetsien alkuperäistä pinta-alaa Suomen borealisella alueella arvioitiin kahdella eri tavalla: tuottamalla alkuperäiselle pinta-alalle maksimi- ja minimiarvio. Maksimi-arvio perustui 1980-luvun harjututkimuksesta ja valtakunnallisesta harjensuojeluohjelmasta saatuun pinta-ala-arvioon harjumuodostumista (15 160 km<sup>2</sup>).

GTK:n jäätikkösyntyiset muodostumat -aineistosta (Geologian tutkimuskeskus GTK 2023) erotettiin glasifluvialaiset muodostumat, jotka ovat varsinaisia harjumuodostumia. Näiden muodostumien kokonaispinta-alaksi saatiin 8 370 km<sup>2</sup>, mikä on tässä tarkastelussa minimiarvio alkuperäiselle harjumetsien pinta-alalle. Aineistosta poistettiin tämän jälkeen sellaiset alueet, jotka eivät täytä metsän määrittelyä (esim. tiet ja muu infrastruktuuri, ks. Suomen metsäkeskuksen puusto- ja metsämaskien kuvaukset luvussa 5.4.2 Luontotyyppien nykyinen pinta-ala). Näin saatiin arvio sekä nykyisestä harjumetsien pinta-alasta (7 020 km<sup>2</sup>) että pinta-alassa tapahtuneesta muutoksesta. On todennäköistä, että joitakin jo tuhoutuneita harjumetsäalueita ei ole mukana tässä pinta-ala-arviossa, siksi etteivät ne ole valikoituneet lähtöaineistoon. Arvioon alkuperäisestä pinta-alasta liittyy siis epävarmuuksia. Harjumetsien (9060) alkuperäinen pinta-ala asettuu todennäköisesti välille 8 370–15 160 km<sup>2</sup>.

## 5.4.6 Luontotyyppien suotuisa viiteala

Harjumetsien suotuisan viitealan (FRA) määrittämisen menetelmä perustuu referenssipohjaiseen lähestymistapaan ja kriittisten kynnsarvojen teoriaan. Kriittisenä kynnsarvona käytettyä 20 % alkuperäisestä pinta-alasta sovellettiin tässä tarkastelussa harjumetsiin. Tämän lisäksi arvioitiin, millaisia viitealoja harjumetsille tulisi, jos kriittiseksi kynnsarvoksi asetettaisiin 20 %:n sijasta 30 % tai jos käytettäisiin IUCN:n A1-kriteeriä (luku 4.3 Suotuisan viitealan määrittely.)

Suurin väheneminen harjumuodostumien pinta-alassa ajoittuu 1950–1970-luvuille (Kontturi ym. 1983; Rintala 2006). Pinta-alan tarkemmasta muutoksesta

ei ole kuitenkaan olemassa aineistoja. Harjumetsien alkuperäinen pinta-ala arvioitiin perustuen 1980-luvun harjututkimuksessa esitettyihin pinta-ala-arvioihin sekä arvioihin luontotyyppin nykyisestä pinta-alasta.

Harjumetsien nykyinen pinta-ala on 7 020 km<sup>2</sup>. Luontotyyppin alkuperäisen pinta-alan arvioitiin olevan todennäköisesti vaihteluvälillä 8 370-15 160 km<sup>2</sup>, joten luontotyyppin pinta-ala on vähentynyt alkuperäisestä noin 1 350-8 140 km<sup>2</sup> eli 16-54 %. Suotuisa viiteala (20 % em. alkuperäisestä pinta-alasta) olisi siis 1 674-3 032 km<sup>2</sup>. Koska suotuisa viiteala ei Euroopan komission ohjeiden (DG Environment 2023) mukaan kuitenkaan voi olla pienempi kuin luontotyyppin nykyinen pinta-ala tai arvio luontotyyppin pinta-alasta vuonna 1995 (Suomen EU:hun liittymisen aikaan), harjumetsien suotuisa viiteala on siten yhtä suuri kuin vuoden 1995 pinta-alaksi arvioitu maksimiala eli 7 100 km<sup>2</sup>.

Harjumetsien **pinta-alaa vuonna 1995** eli Suomen EU:hun liittymisen aikana arvioitiin perustuen arvioon luontotyyppin nykyisestä pinta-alasta sekä pohjautuen pinta-ala-arvioihin vuosilta 1995–2007. Ensimmäisessä luontodirektiivin suojelutasaarvioinnissa (2007) tehtiin arvio harjumetsien esiintymisalueen pinta-alasta (EIONET 2024) ja siinä on päädytty samaan pinta-ala-arvioon kuin nyt, noin 7 000 km<sup>2</sup>. Vuosien 1995–2007 välillä ei todennäköisesti ole tapahtunut suuria absoluuttisia tai suhteellisia muutoksia luontotyyppin pinta-alassa, kun otetaan huomioon arviot soranoton laajuudesta ja luontotyyppin pinta-alan hitaasta pienemisestä (Rintala 2006) sekä luontotyyppin esiintymisalueen suuri pinta-ala. Pinta-ala vuonna 1995 asettuu todennäköisesti välille 7 020-7 100 km<sup>2</sup>. Tässä on huomioitu komission suosittelman varovaisuusperiaatteen mukainen pinta-alan mahdollinen vähittäinen pieneneminen vuosien 1995 ja 2025 välillä.

Sekä 1990-luvulta että 2000-luvun alusta on joitakin hallinnollisia dokumentteja luontodirektiivin luontotyyppien arvioiduista pinta-aloista (Suomen ympäristökeskus 1999; 2003b), mutta harjumetsille ilmoitetut pinta-alat (40-1 500 km<sup>2</sup>) eivät voi vastata tulkintaa nykyisestä, vuodesta 2007 asti suojelutasaarvioinnissa käytössä olleesta harjumetsien (9060) määritelmästä. Vuoden 1995 jälkeen Suomen liittyttyä EU:hun harjumetsien pinta-alaa arvioitiin aluksi vain valorinteiden osalta (Suomen ympäristökeskus 1999), ja arviointi on palvellut Natura-alueiden säädösprosessia, kun on ollut tarpeen tunnistaa kaikkein arvokkaimmat ja edustavimmat harjumetsäesiintymät. Näin ollen ennen ensimmäistä suojelutasaarviointia vuonna 2007 harjumetsien pinta-alan arviointi on rajoittunut paiste- tai valorinneuympäristöihin yhdessä edustavan kasvillisuuden kanssa. Tätä tukevat Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmän (2000) kirjaukset: ”Varsinaisia harjumetsiä, jotka selvästi poikkeavat muiden kivennäismaiden metsistä kasvillisuustyyppiltään tai lajistoltaan, on paljon vähemmän kuin harjumuodostumia. Varsinaiset harjumetsät keskittyvät hemi- ja eteläboreaalisen vyöhykkeen korkeiden harjujen ja reunamuodostumien jyrkille paisterinteille. Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla on paikkatietotarkastelujen perusteella arvioitu olevan harjujen paisterinteitä runsas 1 000 km<sup>2</sup>, joista edustavaa harjukasvillisuutta on noin 40 km<sup>2</sup>”, ja ”Harjumetsillä tarkoitetaan tässä sellaisia metsiä, jotka harjujen erityisolosuhteiden vuoksi poikkeavat muista metsistämme. Näitä ovat lähinnä jyrkkien, korkeiden harjujen ja reunamuodostumien paisterinteet”.

Nykyinen kansallinen tulkinta harjumetsien määritelmästä on kuitenkin edellä mainittua laajempi ja kattaa valorinteiden lisäksi harjumetsien varjorinteet ja tasamaat (Alanen 2017; Koskela 2019). Geologinen tieto on tarkentunut ja paikkatieto-

aineistojen käyttömahdollisuudet (mm. maaperä- ja metsänpeite-aineistot) ovat kehittyneet vuoden 1995 ja ensimmäisen suojelutasoarvioinnin (2007) välillä, mikä on todennäköisesti osaltaan vaikuttanut arvioon harjumetsien (9060) pinta-alasta.

Suotuisaa viitealaa koskevissa arvioissa on otettava huomioon epävarmuudet alkuperäisessä pinta-alassa ja historiallisissa lähteissä (esim. harjumuodostumia on rajattu eri tavoilla eri ajankohtina). Tätä selvitystä tehtäessä ei ollut saatavilla aineistoja, joista harjumetsäpinta-alan muutosta olisi voinut arvioida luotettavasti, erityisesti vuosina 1950–1970, kun maa-ainesten otto ja rakentaminen oli voimakasta. Esimerkiksi VMI-aineistot (Korhonen ym. 2024) eivät ole hyödynnettävissä harjumetsien pinta-alan ja sen muutoksen arviointiin. Kirjallisuuden (esim. Rintala 2006; 2024) perusteella arvioidut pinta-alat antavat viitteitä siitä, että luontotyyppin pinta-alan pieneneminen on nykyisin melko vähäistä. Metsäelinympäristöissä käytetty suotuisan viitealan määrittelyn lähestymistapa pohjautuen 20 % kriittiseen kynnsarvoon (luku 4.3 Suotuisan viitealan määrittely) sopii harjumetsille, joka kattaa laajoja pinta-aloja Suomessa. On kuitenkin huomattava, että geomorfologiaan rajautuvana luontotyyppinä harjumetsän palauttaminen ei ole mahdollista. Jos harjumuodostuma menetetään, ei lajittunutta maa-ainesta eikä luontotyyppiä voi palauttaa.

Harjumetsien suotuisa viiteala määritettiin koko Suomen boreaaliselle luonnonmaantieteelliselle alueelle. Tarkempaa arviointia esimerkiksi kasvimaantieteellisten vyöhykkeiden mukaisesti ei ollut mahdollista tehdä. Eteläisen ja pohjoisen Suomen harjumetsien erot ovat suuria niin ekologisesti kuin maankäytön osalta. Esimerkiksi harjumetsien valorinteet on arvioitu koko maassa vaarantuneeksi (VU), mutta Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) (Kouki ym. 2018b). Luontotyyppin pinta-alan väheneminen on ollut suurinta eteläisessä Suomessa (Rintala 2006; 2024).

Jatkoanalyseissa olisi mahdollista tarkastella harjumetsien pinta-alan jakautumista tarkemmin alue- ja maisematasolla ja ottaen huomioon eri ekologiset osat alueet. Vaikka harjumetsien (9060) pinta-ala onkin suotuisalla tasolla, paahdelajistolle tärkeät valorinteet ovat muuttuneet ja muuttumassa umpeenkasvun myötä kohti tavanomaista harjumetsää (Kittamaa ym. 2009; Kouki ym. 2018b; Lindberg & Arnkil 2023). Jos valorinteitä ja niiden suotuisaa viitealaa tarkasteltaisiin kriittisten kynnsarvojen teoriaan perustuen, jouduttaisiin väistämättä toteamaan, että valorinteiden suotuisa viiteala olisi suurempi kuin nykyinen pinta-ala – ainakin alueellisesti.



## 5.5 Puustoiset suot (91D0)

Puustoiset suot (91D0; virall. puustoiset suot; engl. Bog woodland) on laaja-alaisin luontodirektiivin metsäluontotyypeistä Suomessa, ja ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi EU-tasolla. Luontotyyppi sisältää huomattavaa sisäistä vaihtelua. Luontotyyppiä esiintyy sekä boreaalisella että alpiinisella alueella. Tässä luvussa esitellään puustoisten soiden esiintymisalueen pinta-alan arviointia ja pinta-alassa tapahtuneita muutoksia. Lisäksi esitellään suotuisan viitealan ja luontotyypin tilan arvioinnissa käytettyjä menetelmiä ja aineistoja.

### 5.5.1 Luontotyypin kuvaus

Luontotyyppi puustoiset suot (91D0) käsittää havu-, havu- ja lehti- tai lehtipuustoisia suometsiä (Airaksinen & Karttunen 2001). Puustoiset suot voivat esiintyä joko erillisinä kohteina ns. piensoilla, esimerkiksi mineraalimaiden välisinä juotteina ja purojen varsilla tai osana laajempaa suoyhdistymää. Luontotyyppioppaassa (Airaksinen & Karttunen 2001) todetaan: ”Puustoiset suot, jotka ovat vähäisiä osia keidas- tai aapasuon suoyhdistymää luetaan yhdistymään kuuluvaksi. Jos puustoinen osa on laaja ja kasvillisuudeltaan edustava, merkitään tiedot puustoisten soiden osalta erikseen.” Luontotyypin tulkintaa täsmennettiin kuitenkin tältä osin 2000-luvun alkupuolella Natura-alueiden inventointien ohjeistuksen yhteydessä ympäristöministeriön ja luontotyyppiasiantuntijoiden välisten neuvottelujen tuloksena. Näin päädyttiin siihen, että puustoihin soihin luetaan suoyhdistymien ulkopuolisten esiintymien ohella kaikki suoyhdistymien kanssa päällekkäiset esiintymät (merkitään päällekkäisenä luontotyypinä suoyhdistymän kanssa; Syke & Metsähallitus 2020). Tämä tulkinta vakiintui myös suojelutasoraportointiin. Luontotyyppien päällekkäisyys on hyväksytty Euroopan komissiossa. Rajanvedossa vaihettumisoihin ja rantasoihin ohjeelliseksi minimilatuspeittävyudeksi on tulkintaohjeistuksessa asetettu 5-10 %.

Valtaosa puustoisten soiden pinta-alasta on päällekkäistä luontodirektiivin luontotyyppien keidassuot (7110) ja aapasuot (7310) kanssa. SAKTI (2022) aineistoissa suojelualueilla päällekkäisyys on 69 %. Aapasoilla päällekkäisyys puustoisten soiden kanssa on 82 % ja keidassoilla 17 %. Tietoa päällekkäisyyden osuudesta suojelualueiden ulkopuolella ei ole, koska suoyhdistymien esiintymiä ei ole suojelualueiden ulkopuolella rajattu.

Käytännössä luontotyyppi puustoiset suot on määritetty Suomessa suotyypien avulla. Luontodirektiivin raportoinneissa pinta-alan arvioinnissa on tukeuduttu pääosin valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) ojittamattomien puustoisten soiden pinta-aloihin. Metsätaloudessa ja siten myös VMI:ssä käytetyn ojittamattomien soiden suoluokittelun (Laine ym. 2018; Luonnonvarakeskus 2023) tyypeistä luontodirektiivin puustoihin soihin on luettu aiemmissa raportoinneissa seuraavat tyypit: ruohokorpi, mustikkakorpi, puolukkakorpi, pallosarakorpi, korpiräme, pallosarakorpi, isovarapuräme, rahkaräme, ruohoinen sarakorpi, varsinainen sarakorpi, tupasvillakorpi, ruohoinen sarakorpi, varsinainen sarakorpi, tupasvillasarakorpi, lyhytkorsiräme (Luonnonvarakeskus 2023: lyhytkorsikalvakorpi) ja tupasvillarakorpi. Viimeisimmässä, vuoden 2025 raportoinnissa käytetyssä VMI13:n suotyypiluokittelussa (Luonnonvarakeskus 2023) on erotettu direktiivityyppiin luettavista

tyypeistä erikseen myös metsäkorte- ja muurainkorpi, tupasvillakorpi sekä vaivaiskoivuräme, jotka aiemmin sisältyivät em. tyyppihin.

Osa kansallisen suoluokittelun puustoisista suotyypeistä on direktiiviluontotyyppien määrittelyssä sisällytetty muihin luontodirektiivin luontotyyppihin (Airaksinen & Karttunen 2001): kangasrämeet ja -korvet sisältyvät luonnonmetsiin (9010), lehtokorvet lehtoihin (9050), lettokorvet ja -rämeet lettoihin (7230) ja puustoiset luhdat metsäluhtiin (9080). Metsäluhtia ei eroteta omina suotyypeinään VMI:n suoluokittelussa, toisin kuin kasvitieteellisessä suoluokittelussa (Eurola ym. 2015; Kaakinen ym. 2018b). Niitä siis sisältyy edellä esitettyihin VMI:n suotyyppeihin, lähinnä ruohokorpiin ja ruohosiin sarakorpiin.

Suoyhdistymäluontotyyppien ulkopuoliset puuttomat rämeet ja nevarämeet on kansallisesti sovittu luettavan luontotyyppiin vaihtumissuot ja rantasuot (7140). Eli vaikka Suomen luontotyyppimäärittely on perustunut suotyyppeihin, ei esimerkiksi puuttomia rämeitä kuitenkaan lueta puustosiin soihin. Tällaisia on eniten tunturialueilla pohjoisimmassa Lapissa.

Luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) mukaan **ojitetut tai muulla tavoin käytetyt metsäiset suot** luetaan tähän luontotyyppiin, mutta ojituksen vaikutus huomioidaan arvioitaessa tyyppin luonnontilaa ja ennallistamismahdollisuuksia. Myös ojitettujen soiden kansallista tulkintaa on tarkennettu. Luontotyyppien inventointiohjeessa (Syke & Metsähallitus 2020) ojituksista esitetään seuraavaa: ”Ojituksia voi esiintyä kaikilla suoluontotyypeillä. Ojitus alentaa luontotyyppien edustavuutta ja luonnontilaisuutta sitä enemmän, mitä enemmän niitä on ja mitä pidemmälle suo on muuttunut. Mikäli ojitusvaikutus on edennyt pitkälle (pääosa suosta pitkälle edennyttä muuttumaa tai turvekangasta, jolla alkuperäisen suotyypin ominaispiirteet ei enää tunnistettavissa) ei luontotyyppiä enää lueta Natura-luontotyyppiä. Pitkälle muuttuneita osia voi tosin sisältyä Natura-luontotyyppiä tulkittavaan suoyhdistymään, jos se yhdistymänä voidaan vielä tulkita luontotyyppiä.”

Luontodirektiivin puustosiin soihin luettavien ojitettujen soiden tunnistaminen on ollut toistaiseksi mahdollista suojelualueilla, etenkin, jos inventointi on tehty maastossa. Suojelualueiden ulkopuolelta tätä tietoa ei ole ollut käytettävissä. Suomessa on kaikkiaan lähes 49 000 km<sup>2</sup> ojitettuja korpia ja rämeitä (Korhonen ym. 2024). Tässä arvioinnissa ei ole ollut käytettävissä inventointitietoaineistoja, joiden perusteella olisi voitu tunnistaa luotettavasti, missä tai paljonko on ojitettuja puustoisia soita, jotka ovat edustavuudeltaan niin hyviä, että ne tulisi lukea luontodirektiivin puustosiin soihin kuuluviksi. Niinpä sekä Natura 2000 -verkoston hyväksymismenettelyihin liittyvissä pinta-ala-arvioissa että luontodirektiivin raportoinneissa on aiemmin päädytty raportoimaan komissiolle vain ojitamattomien puustoisien soiden pinta-ala. Vuoden 2025 raportoinnissa tehtiin tästä poikkeus lukemalla pinta-alaan mukaan VMI:n ojikkovaiheiset korvet ja rämeet, vaikka tähänkin tulkintaan liittyy epävarmuuksia.

### 5.5.1.1 Ekologiset vaihtelusuunnat

Puustoiset suot on sisäisesti hyvin heterogeeninen luontotyyppi. Siihen sisältyy useita metsätalouden luokituksen suotyyppejä (Laine ym. 2018; Luonnonvarakeskus 2023) ja selvästi tarkemman kasvitieteellisen luokittelun (Eurola ym. 2015)

mukaan jopa lähemmäs kolmekymmentä suotyyppiä, joista voi edelleen erottaa alatyyppejä.

Luontotyyppiin sisältyy kuusi- tai lehtipuuvaltaisia korpia, mäntyvaltaisia (korkeilla alueilla myös kuusivaltaisia) rämeitä sekä näiden ja nevojen yhdistelmätyyppejä eli nevakorpia ja nevarämeitä. Puustoisuus vaihtelee suuren latvuspeittävyyden ja puuntuottokyvyn omaavista korpityypeistä hyvinkin harvapuustosiin ja puustoltaan kitukasvuisiin nevakorpiin ja nevarämeisiin.

Todennäköisesti luontaisessa puustodynamiikassa ja lahopuujatkumossa on suuriakin eroja eri suotyyppien välillä ja eroja suhteessa kivennäismaan metsiin.

Suolla vesi- ja ravinnetalous liittyvät kiinteästi toisiinsa. Vesi- ja ravinnetaloudessa on suurta vaihtelua puustoisten soiden alatyypin välillä ja tämä heijastuu suotyyppien lajistoon ja lajirunsauteen. Kasvien käytettävissä olevien ravinteiden määrään vaikuttaa paikallisen maa- ja kallioperän ja turpeen ominaisuuksien ohella se, saako suo lisäravinteita ympäröiviltä mineraalimailta pohja- ja pintavesien mukana. Esimerkiksi korvet ovat reunavaikutteisia suotyypppejä. Keskustavaikutteinen suotyyppi taas on turpeessa jo olevien ja sateen ja lumensulamavesien tuomien ravinteiden varassa (Eurola ym. 2015; Kaakinen ym. 2018a). Puustoisten soiden ravinteisuus vaihtelee äärikaruista ombrotrofisista tyypeistä (esim. rahkärämeet, osa tupasvillarämeistä ja isovarapurämeistä) runsasravinteisiin mesoeutrofisiin tyyppisiin (osa ruohokorvista, kasvitieteellisen luokittelun lettonevarämeet, jotka metsätalouden luokittelussa sisältyvät ruohosiin sararämeisiin).

Suovedenpinnan taso eli suoveden syvyys on tärkeä luontotyyppin vaihteluun vaikuttava tekijä. Puustoiset suot voivat olla vallitsevasti mätäspintaisia, tai mätäspinta ja kostea välipinta ja/tai märkä rimpipinta vuorottelevat. Myös turpeen paksuus voi vaihdella suuresti: korvet ovat keskimäärin ohutturpeisempia, rämeet paksutturpeisempia.

Kaiken kaikkiaan puustoisten soiden suokasvillisuus vaihtelee suuresti esiintymän suoekologisten olosuhteiden, kuten vesi- ja ravinnetalouden, suovedenpinnan korkeuden ja mätäs-, väli- ja rimpipintojen osuuksien, puuston määrän ja rakenteen sekä alueellisten ominaispiirteiden mukaan. Luonnontilaisella suolla eri suoekologisten vaihtelusuuntien kokonaisuus vaikuttaa siihen, millainen eliöyhteisö suolle muodostuu ja mitkä ovat sen tyyppillistä lajistoa (Eurola ym. 2015; Kaakinen ym. 2018a; 2018b; Laine ym. 2018).

### 5.5.1.2 Hyvää tilaa kuvaavat ominaispiirteet

Puustoisten soiden keskeisiä rakenteellisia ja toiminnallisia ominaispiirteitä on lueteltu taulukossa 21. Yhteenvedossa luetellaan myös aineistoja, joissa voi olla hyvää tilaa kuvaavia muuttujia. Aineistojen käyttömahdollisuudet voivat kuitenkin olla rajallisia tietotarpeisiin nähden.

Keskeisiä rakenteellisia tekijöitä ovat muun muassa turvekerros ja sen paksuus sekä suovedenpinnan tasoa kuvaavien suon pienmuotojen eli mätäs-, väli- ja rimpipintojen vaihtelu ja keskinäiset osuudet. Näissä on vaihtelua puustosiin soihin sisältyvien eri suotyyppien välillä (Eurola ym. 2015; Kaakinen ym. 2018a; 2018b). Edellä mainitut tekijät, kuten useat muutkin suoekologiset vaihtelusuunnat vaikuttavat kasvupaikan fysikaaliskemiallisiin olosuhteisiin ja kasvien ravinteiden saatiin ja heijastuvat sitä kautta tyyppilliseen lajistoon ja eliöyhteisöön.

**Taulukko 21. Puustoisten soiden (91D0) hyvää tilaa kuvaavia ominaispiirteitä.**

Hyvää tilaa kuvaava ominaispiirre	Kirjallisuus / Lähteet	Aineistot, joissa hyvää tilaa kuvaavia muuttujia ja/tai raja-arvoja
<p>Luontotyyppin sisäinen vaihtelu: eri suotyyppien esiintyminen ja keskinäiset runsaussuhteet</p>	<p>Airaksinen &amp; Karttunen 2001                      Arnkil ym. 2024                      BOOST 2024                      Lloret ym. 2024                      Kaakinen ym. 2018a; 2018b                      Naturvårdsverket 2012                      Raunio ym. 2018                      Syrjänen ym. 2016                      Ympäristöministeriö 2014                      Ahola ym. 2025</p>	<p>VMI (valtakunnan metsien inventointi, Luonnonvarakeskus)                      SAKTI, suojelualueiden kuviotietojärjestelmän biotooppikuvioaineisto                      Laji.fi                      Metsävara-aineisto (Suomen metsäkeskus)                      Metsähallituksen metsätalouden aineistot                      GTK:n turvevara-aineisto                      MLL:n paikkatietoaineistot                      Syken ojitustilanneaineisto                      Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitusaineisto (Metsähallitus Luontopalvelut)</p>
<p><b>Rakenteet</b></p>		
<p>Maaperä ja pintarakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turvekerros</li> <li>• Suon pintarakenne: mätäs-, väli- ja rimpipintojen osuudet ja vuorottelu suotyypille luonteenomainen</li> </ul> <p>Kasvillisuuden rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasvillisuuden kerroksellisuus sekä luonteenomaisen lajiston ja toiminnallisten ryhmien runsaussuhteet suotyypille ominaiset kyseisellä maantieteellisellä alueella</li> </ul> <p>Puusto ja sen rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puusto luontaisesti syntynyt</li> <li>• Puulajisto suotyypille luonteenomainen</li> <li>• Puuston kerroksellisuus, tilajärjestys ja määrä suotyyppin luontaista vastaava. Satunnainen tilajärjestys.</li> <li>• Puuston ikärakenne: vanhoja puita, eri ikäisiä puita</li> <li>• Lahopuuston määrä ja laatu suotyypille luonteenomainen/runsas</li> </ul>		

Hyvää tilaa kuvaava ominaispiirre	Kirjallisuus / Lähteet	Aineistot, joissa hyvää tilaa kuvaavia muuttujia ja/tai raja-arvoja
<b>Toiminnot</b>		
<p>Vesi- ja ravinnetalous</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei ojituksia, maanmuokkauksia tai ympäröivän maankäytön etävaikutuksia vesitalouteen ja vesikemiaan</li> <li>• Suovedenpinnan taso suotyypille luonteenomainen</li> <li>• Veden alkuperä, veden määrä ja virtaukset sekä vesikemia luontaista vastaavat</li> <li>• Maaperäkemia ja pH luontaista vastaavat</li> </ul> <p>Turvekerros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pysyvä tai kertyvä turvekerros</li> </ul> <p>Puuston toiminnalliset tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei hakkuita, lukuun ottamatta vanhoja poimintahakkuita/ylispuuhakkuita</li> <li>• Puuston uudistuminen luontaisesti</li> <li>• Toimiva, suotyypille luonteenomainen puustodynamiikka</li> <li>• Luontaiset häiriöt/tuhot</li> <li>• Suotyypille luonteenomainen lahoppuujatkumo</li> </ul>		
<b>Tyypilliset lajit</b>		
<p>Tunnusomainen lajisto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kyseiselle suotyypille luonteenomainen suokasvillisuus, lajisto ilmentää kyseiselle suotyypille ominaisia suokologisia vaihtelusuuntia</li> <li>• Vieraslajien puuttuminen</li> </ul>		
<b>Ominaispiirteet maisematasolla</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puustoisten soiden/sen eri suotyyppien laikkujen koko ja kytkeytyvyys</li> <li>• Kytkeytyminen muihin luontotyyppihin: ympäröivän suon luonnontilaisuus/eheys, luonnontilaiset pienvedet, suon, kivennäismaan ja vesistöjen vaihtumisvyöhykkeiden luonnontilaisuus</li> <li>• Valuma-alueen tila</li> </ul>		

Luontainen puustorakenne ja -dynamiikka ovat puustoisilla soilla keskeisiä ominaispiirteitä. Ne myös ylläpitävät osaltaan tyypillistä lajistoa: vanhat puut ja lahoppuut ovat tärkeitä elinympäristöjä muun muassa selkärangattomille ja runkoepifyyttilajistolle. Metsätaloustoimenpiteiden myötä puustorakenne muuttuu tilajärjestykseltään tasaisemmaksi sekä puulaji- ja kokojakaumaltaan yksipuolisemmaksi, ja vanhojen puiden ja lahoppuiden määrä vähenee. Avohakkuun yhteydessä koko puusto hakataan ja usein myös maaperä muokataan.

Puustoisten soiden puustoon liittyvät hyvän tilan ominaispiirteet ovat pitkälti samoja kuin kivennäismaan metsissä. Suometsien puustorakenteessa ja -dynamikassa, samoin kuin kuolleen puun esiintymisessä ja lahoppuujatkumossa on kuitenkin eroja verrattuna kivennäismaan metsiin ja myös puustoisten soiden eri suotyyppien kesken. Suopuustoja ja niiden luontaisia ominaisuuksia on tutkittu vähemmän kuin kivennäismaan metsiä, eikä Suomessa ole selkeitä kynnsarvoja luonnontilaisten suopuustojen hyvälle tilalle. Syrjäsen ym. (2024) mukaan kivennäismaiden metsille asetettuja kynnsarvoja kuolleen puun määrälle tai valta-puuston iälle voitaneen soveltaa myös rehevimmille korville, mutta suurimmalle osalle suometsiä (karut korvet, rämeet) samanlaisia kynnsarvoja ei voida asettaa. Ominaispiirteiden ja kynnsarvojen tarkempi määrittely edellyttää tutkimusta ja selvityksiä. Oletettavaa on, että puustoiset suot -luontotyyppin heterogeenisyyden vuoksi eri kynnsarvoja jouduttaneen asettamaan useita – eri suotyypeille ja myös alueellisesti.

Keskeisin soiden toiminnallinen tekijä on luontainen vesitalous, joka pitää sisälleen suovedenpinnan tason sekä suolle tulevan veden määrän, laadun (mm. pH, ravinteet) ja virtaukset. Kuten edellä on todettu (luku 5.5.1.1), puustoiset suot on vesi- ja ravinnetalouden osalta heterogeeninen luontotyyppi.

Turpeen kertyminen on keskeinen biologinen prosessi, johon uhkatekijät vaikuttavat joko suoraan tai välillisesti vesitalouden kautta. Mikäli suovedenpinta laskee merkittävästi ja vesien tulo ulkopuolelta estyy esimerkiksi ojitusten seurauksena, alkaa turvekerros kuivua ja hajota, eikä uutta turvetta enää kerry. Kasvupaikan kuivuessa suolla käynnistyy tyypillisesti suokasvillisuus, jossa puuston kasvu paranee ja suokasvillisuus alkaa korvautua metsäkasvillisuudella. Muutokset abioottisissa ja bioottisissa prosesseissa heijastuvat lajistoon ja sen runsaussuhteisiin ja muuttavat luontotyyppin toiseksi. Ääritapauksessa ohutturpeisella paikalla koko turvekerros voi hajota ja kasvupaikka muuttua kivennäismaan metsäksi. (Kaakinen ym. 2018a.)

Luontotyyppin hyvän tilan kannalta on olennaista, etteivät nämä rakenteelliset ja toiminnalliset tekijät muutu siinä määrin, että se aiheuttaisi eliöyhteisötason muutoksia ja heikentäisi tyypillisen lajiston elinolosuhteita. Luontotyyppin heterogeenisyyttä voidaan myös pitää yhtenä hyvän tilan indikaattorina: mikäli sisäinen vaihtelu kaventuu ja tiettyihin ekologiisiin olosuhteisiin erikoistuneen lajiston elinympäristö vähenee, monimuotoisuus heikentyy.

Viimeaikainen tutkimus on osoittanut, että suoluontomme on muuttumassa karummaksi, märkäpinta on vähenemässä ja vastaavasti mätäspintakasvillisuus on lisääntymässä (Tahvanainen 2011; Rehell 2017; Kolari ym. 2021; 2022; Granlund ym. 2022). Muutos näkyy myös ojitamattomilla soilla ja se on liitetty soita ympäröiviin ojituksiin ja ilmastonmuutoksen aiheuttamiin hydrologisiin ja lämpöilman-talon muutoksiin (Sallinen 2023). Tämä tuo tarpeita kehittää muuttujia, seuranta-menetelmiä ja seuranta näiden muutosten havaitsemiseksi.

## 5.5.2 Luontotyyppin nykyinen pinta-ala

Puustoisten soiden (91D0) pinta-alaa tarkasteltiin erikseen Suomen boreaalisella ja alpiinisella alueella. Luontotyyppin pinta-ala tarkoittaa luontotyyppin kaikkien esiintymien yhteenlaskettua pinta-alaa (km<sup>2</sup>). Se vastaa suojelutasoarvioinnin käsitettä esiintymisalue.

### 5.5.2.1 Boreaalinen alue

Suojelutasoarviointia 2025 varten laskettujen VMI13:n aineistoon (2019–2023; Luonnonvarakeskus 2024b) perustuvien pinta-ala-arvioiden mukaan luontodirektiivin puustoisten soiden ojittamaton pinta-ala boreaalisella alueella on 20 889 km<sup>2</sup>. Näistä VMI:n käyttämän luokittelun (Luonnonvarakeskus 2023) mukaisia korpia on 4 201 km<sup>2</sup>, sekatyypin korpia 1 303 km<sup>2</sup>, rämeitä 6 235 km<sup>2</sup> ja sekatyypin rämeitä 9 151 km<sup>2</sup>.

Korpi-pääryhmän mukaisia ojikkoja on VMI13-aineiston mukaan koko maassa 100 km<sup>2</sup> ja rämeypääryhmän ojikkoja 1 309 km<sup>2</sup>, yhteensä 1 409 km<sup>2</sup> (Luonnonvarakeskus 2024b). Nämä kaikki esiintyvät boreaalisella alueella. Ojikoiden pinta-ala-arvioista ei pysty erottamaan suotyypikohtaisia pinta-aloja, joten ei ole tiedossa, kuinka suuri osa ojikoista edustaa direktiivin puustosiin soihin luettavia suotyyppejä. Mikäli nämä kaikki luetaan boreaalisen alueen puustoisten soiden pinta-alaan, saadaan puustoisten soiden yhteispinta-alaksi 22 298 km<sup>2</sup>.

Vuoden 2025 suojelutasoarvioinnissa puustoisten soiden pinta-alan miniminä raportoituihin VMI13:n aineistoista arvioitu ojittamattomien soiden pinta-ala, noin 20 890 km<sup>2</sup>. Edellä esitetty ojittamattomien soiden ja ojikoiden yhteispinta-ala, noin 22 300 km<sup>2</sup> raportoituihin pinta-alan maksimina. Lisäpinta-alaa voi olla myös muuttumissa, mutta sen arvioimiseksi ei ollut käytettävissä tietoaineistoja.

Se, tulisiko puustoisen suon ojikko maastoinventoinnin yhteydessä tulkita luontodirektiivin puustoisen suon esiintymäksi vaiko ei, vaihtelee todennäköisesti tapauskohtaisesti ja riippuu ympäröivän suokasvillisuuden tilasta. Ojikkolaikku ojitetun ja pitkälle muuttuneen suoluonnon keskellä tulee todennäköisesti tulkittua vähemmän edustavaksi kuin ojikkokuvio, joka liittyy ojittamattomiin soihin. Tapauskohtainen tilanne heijastuu myös suuresti ennallistamismahdollisuuksiin.

Nykypinta-alan määrittämisessä epävarmuutta aiheuttaa muun muassa ojitettujen puustoisten soiden määrään liittyvät tulokset – ei ole tiedossa, kuinka suuri osuus niistä tulisi lukea luontotyyppin nykypinta-alaan, koska Natura-alueiden ulkopuolelta ei ole käytettävissä kattavia inventointiaineistoja. Toisaalta VMI-aineistojen ojittamattomiin puustosiin soihin sisältyy jossain määrin myös metsäluhtien pinta-alaa. Osa ojittamattomista soista voi olla myös niin voimakkaasti ympäröivän maankäytön aiheuttamien hydrologisten vaikutusten tai voimakkaiden hakkuiden muuttamia, etteivät ne välttämättä yllä edustavuudeltaan luontodirektiivin luontotyyppin määritelmään (ks. luonnontilaisuusmuuttajat, taulukko 3).

### 5.5.2.2 Alpiininen alue

VMI13:n aineiston mukaan luontodirektiivin puustoisia soita on alpiinisella alueella 1 464 km<sup>2</sup> (Luonnonvarakeskus 2024b). Ojitettuja puustoisia soita ei alpiinisella alueella ole VMI13:n aineiston mukaan ollenkaan. VMI:n aineistoista lasketut pinta-ala-arviot alpiinisella alueella ovat vaihdelleet suuresti eri VMI-kierroksilla. Vuoden 2013 suojelutasoraportointiin lasketuissa tuloksissa (Metsäntutkimuslaitos 2013) pinta-ala oli 621 km<sup>2</sup> ja vuoden 2019 raportointiin lasketuissa tuloksissa (Luonnonvarakeskus 2019) 795 km<sup>2</sup>. Tämä lienee seurausta pienestä otoskoosta: Pohjois-Suomessa ja etenkin Ylä-Lapissa VMI:n koelaverkko on paljon harvempi kuin etelämpänä (Korhonen ym. 2024). VMI:n aineistoista laskettuja puustoisten soiden pinta-ala-arvioita on pidetty alpiinisen alueen osalta liian suurina.

Vuosien 2013 ja 2019 raportoinnissa päädyttiin raportoimaan sama pinta-ala, 170 km<sup>2</sup>, joka tukeutui pääosin Corine maanpeiteaineisto -analyysiin. SAKTI-aineisto todettiin alpiinisen alueen osalta tuolloin vielä osin puutteelliseksi.

Vuoden 2025 suojelutasoarvioinnissa oli käytettävissä Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitus -hankkeen tuoreet tulokset (Tammilehto ym. 2024a; 2024b). Hankkeen keskeisenä tavoitteena oli tuottaa aiempaa luotettavampaa tietoa luontodirektiivin luontotyyppien esiintymisestä ja pinta-aloista Ylä-Lapin alueella. Vuoden 2025 suojelutasoarviointia varten laskettujen Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitus -hankkeen pinta-ala-arvioiden mukaan luontodirektiivin puustoisia soita esiintyy alpiinisen alueen hankealueella 107 km<sup>2</sup>. Hankealue kattoi 92 % alpiinisen alueen pinta-alasta. Hankealueen ulkopuolella (Hetan alue) puustoisia soita on lisäksi 22 km<sup>2</sup> (Anna Tammilehto, Metsähallitus, Luontopalvelut, kirjall. tiedonanto 20.2.2025). Alpiinisen alueen puustoisten soiden pinta-ala on siis yhteensä 129 km<sup>2</sup>.

### 5.5.3 Luontotyypin tila

Suojelutasoarvioinnissa puustoisten soiden (91D0) tilaa, eli rakennetta ja toimintaa, tarkasteltiin erikseen Suomen borealisella ja alpiinisella alueella. Luontotyypin kokonaispinta-ala jaetaan hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevaan alaan sekä mahdollisesti tilaltaan tuntemattomaan alaan, mikäli käytettävissä ei ole riittävästi tietoa.

Puustoisten soiden rakenteen ja toiminnan arvioinnissa hyödynnettiin VMI13:n luonnontilaisuusmuuttujien, etenkin muuttujan *ihmisen toiminta* perusteella laskettuja tuloksia (Luonnonvarakeskus 2024b). Tarkastelu koski **borealisen alueen** ojittamattomia puustoisia soita.

Luonnontilaisuusmuuttujan *ihmisen toiminta* kuvaus (Luonnonvarakeskus 2023) esitetään taulukossa 3 (s. 26). *Ihmisen toiminta* -muuttujan luokka 0 vastaa luonnontilasta tai luonnontilaisen kaltaista ja tähän luokkaan kirjattujen puustoisten soiden pinta-ala tulkittiin hyvässä tilassa olevaksi. Luokkaan 2 kirjattu pinta-ala on selvästi muuttunutta ja se tulkittiin ei-hyvässä tilassa olevaksi. Luokan 1 kuvauksen perusteella luokka voi pitää sisällään suuren vaihtelun erilaisia tilanteita, joissa vaihtelu voi johtua monesta eri syystä ja olla vaikutuksiltaan monen asteisia. Siksi pelkästään luokan kuvauksen perusteella ei katsottu olevan perusteita luokitella luokkaa 1 hyvään tai ei-hyvään tilaan ja siksi tämä pinta-alan tila on raportoitu tuntemattomaksi.

VMI13:n aineiston perusteella borealisen alueen ojittamattomista luontodirektiivin puustoisista soista (yhteispinta-ala 20 890 km<sup>2</sup>) hyvässä tilassa on 9 880 km<sup>2</sup> eli 47 % ojittamattomien puustoisten soiden pinta-alasta. Ei-hyvässä tilassa on 6 560 km<sup>2</sup>, 31 % ojittamattomien puustoisten soiden pinta-alasta. Muun pinta-alan tila on tuntematon, ja sitä on yhteensä 4 450 km<sup>2</sup>, 21 % pinta-alasta.

Luontotyypin pinta-alan maksimissa huomioon on otettu myös kaikkien puustoisten soiden ojjot. Ojitus muuttaa merkittävästi luontotyypin toimintaa ja useimmiten se johtaa sukkessioon kohti metsäkasvillisuutta. Siksi ojjot (1 409 km<sup>2</sup>) luetaan ei-hyvässä tilassa oleviin. Täten puustoisia soita on ei-hyvässä tilassa yhteensä 7 970 km<sup>2</sup>.

Luonnontilaisuuden asteessa on VMI13:n aineiston mukaan isoja alueellisia ja suotyyppikohtaisia eroja borealisella alueella. *Ihmisen toiminta* -luonnontilaisuusmuuttujan perusteella arvioituna borealisen alueen hemi- ja eteläborealisen

vyöhykkeen puustoisista soista on selvästi muuttuneita (luokka 2) 51 %, osuuden ollessa alueen keskiboreaalaisella vyöhykkeellä 30 % ja alueen pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä 28 %.

Suotyypeistä muuttuneimpia ovat korvet. Ojittamattomista korvista *ihmisen toiminta* -luonnontilaisuusmuuttujan luokassa 2 on 50 %. Korpityypeistä on VMI13:n-aineiston mukaan muuttuneimpia ovat mustikkakorvet (luokassa 2 on näistä 62 %), muurainkorvet (52 %), puolukkakorvet (49 %) ja ruohokorvet (43 %). Räreistä luokassa 2 on keskimäärin 35 %, osuuden ollessa suurin korpiräreillä (52 %), pallosaräreillä (48 %) ja isovarpuräreillä (35 %). Sekatyypin rämeissä osuus on keskimäärin 21 % ja sekatyypin korvissa keskimäärin 27 % (suoluokituksen ryhmitys VMI:n mukainen). Muuttuneimpia vaikuttavat olevan runsaspuustoisimmat ja suoyhdistymien reunaosissa tyyppillisesti esiintyvät minerotrofiset tyypit.

Luonnontilaisuusmuuttujia *puuston rakenne* ja *lahopuujatkumo* tarkasteltiin puustoisten soiden kohdalla pelkästään taustatietoina, koska arvioinnissa todettiin, että soilla *ihmisen toiminta* -muuttujan käyttäminen on riittävää ja perusteltua. Kyseinen muuttuja pitää sisällään puustoisten soiden hyvän tilan osatekijöitä laajemmin kuin muut luonnontilaisuusmuuttujat (puustorakenteen ohella myös vesitalouden).

Seuraavassa esitetään kuitenkin myös puustoa koskevien VMI-muuttujien tuloksia. VMI13:n -luonnontilaisuusmuuttujan *puuston rakenne* perusteella boreaalaisella alueella ojittamattomien soiden pinta-alasta on luokassa 0 (luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen) yhteensä 5 655 km<sup>2</sup> eli 27 % ojittamattomien puustoisten soiden pinta-alasta. Luokassa 1 on yhteensä 3 552 km<sup>2</sup>, 17 % pinta-alasta ja muuttuneimmassa luokassa 2 yhteensä 6 564 km<sup>2</sup>, 31 % ojittamattomien puustoisten soiden pinta-alasta. Lisäksi 5 119 km<sup>2</sup> (25 %) on pinta-alaa, jolta *puuston rakennetta* ei ole arvioitu (maaluokka 3, joutomaa). Luokassa 2 suopuusto on määritelmän mukaan ”tilajärjestykseltään tasainen ja puulaji- ja kokojakaumaltaan yksipuolinen esim. viljelyn tai harvennusten seurauksena, tai kehitysluokka on aukea. Viljelypuusto kuuluu tähän luokkaan, vaikka olisi epätasainen tai hoitamaton” (Luonnonvarakeskus 2023).

VMI13:n luonnontilaisuusmuuttujan *lahopuujatkumo* perusteella boreaalaisella alueella luokassa 0 (eri ikäistä lahopuustoa on runsaasti suhteessa kasvupaikan puuntuotoskykyyn) on yhteensä 1 570 km<sup>2</sup>, 8 % ojittamattomien puustoisten soiden pinta-alasta. Luokassa 1 on yhteensä 2 025 km<sup>2</sup>, 10 % pinta-alasta, ja luokassa 2 (lahopuustoa niukasti tai ei lainkaan) yhteensä 12 175 km<sup>2</sup>, 58 % ojittamattomien puustoisten soiden pinta-alasta. Lisäksi 5 119 km<sup>2</sup> (25 %) on pinta-alaa, jolta lahopuustoa ei ole arvioitu (maaluokka 3, joutomaa).

Luontodirektiivin ojittamattomista puustoisista metsä- ja kitumaan soista boreaalaisella alueella 14 %:iin on kohdistunut hakkuita viimeisen 30 vuoden aikana (Luonnonvarakeskus 2024b). Alueelliset erot ovat suuret: osuus on alueen hemija eteläboreaalaisella vyöhykkeellä 38 %, alueen keskiboreaalaisella vyöhykkeellä 18 % ja alueen pohjoisboreaalaisella osuudella 4 %. Hakkuut ovat kohdistuneet etenkin korpiin. Luontotyyppiin sisällyvistä ojittamattomista metsä- ja kitumaan korvista 31 %:iin on kohdistunut hakkuita alle 30 vuotta sitten, eniten mustikkakorpiin (44 %), ruohokorpiin (27 %) ja puolukkakorpiin (25 %). Luontotyyppiin sisällyvistä rämetyypeistä keskimäärin 11 %:iin on kohdistunut hakkuita. Sekatyypin metsä- ja kitumaan korvissa osuus on 9 % ja sekatyypin rämeissä 5 %.

SAKTIn aineistoja ei käytetty hyvän ja ei-hyvän tilan pinta-alojen raportoinnissa, sillä suojelualueilla puustoisten soiden tila on keskimääräistä parempi ja valtaosa puustoisista soista sijaitsee suojelualueiden ulkopuolella. VMI-aineisto puolestaan kattaa sekä suojelualueiden että suojelualueiden ulkopuoliset puustoiset suot ja tuottaa siten kattavan kuvan puustoisten soiden tilasta.

**Alpiinisella alueella** kaikki puustoiset suot ovat VMI13:n *ihmisen toiminta* -luonnontilaisuusmuuttujan perusteella hyvässä tilassa (luokka 0, taulukko 3). Puustoiset suot ovat hyvässä tilassa myös Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitus -hankkeen (Tammilehto ym. 2024b) tulosten mukaan.

## 5.5.4 Luontotyypin pinta-alan muutos

Puustoisten soiden määrä on vähentynyt ja rakenne ja toiminta heikentynyt monenlaisen eri maankäyttömuodon seurauksena. Näitä ovat mm. pellonraivaus, metsäojitus, metsänhakkuut, turpeenotto, rakentaminen, pohjavedenotto ja vesirakentaminen.

Varhaisimpia suoluontoa muuttaneita maankäyttömuotoja on soiden raivaus viljelykäyttöön (Myllys & Soini 2008; Kaakinen ym. 2018a; Ojanen ym. 2020). Viljelykäyttö on kohdistunut erityisesti lettoisiin soihin ja reheviin korpiin, mutta myös erilaisia ruohoisia ja saraisia soita on otettu paljon viljelyyn. Kydötysmenetelmän käyttöönoton myötä 1600-luvulla myös karuja soita alettiin raivata viljelyyn etenkin Länsi-Suomessa. Soiden pellonraivaus alkoi laajeta 1800-luvun aikana. Kun rehua alettiin viljellä pelloilla 1900-luvun vaihteessa ja kalkitus ja lannoitteet otettiin käyttöön 1900-luvulla, soiden pellonraivaus lähti voimakkaaseen kasvuun (Pykälä 2001; Kunnas 2005). Soita raivattiin pelloiksi runsaasti 1900-luvun alusta 1960-luvulle asti väestönkasvun sekä sotienjälkeisen asutustoiminnan vuoksi. Sitten pellonraivaus on ollut huomattavasti vähäisempää, mutta se on jatkunut näihin päiviin saakka. On arvioitu, että kaikkiaan noin 0,7-1,0 miljoonaa hehtaaria soita on raivattu pelloksi (Myllys & Soini 2008). Ei kuitenkaan ole tarkkaa tietoa siitä, kuinka paljon puustoisia soita on tämän vuoksi menetetty.

Puustoisten soiden pinta-alaan on vaikuttanut kaikkein eniten ojitus maankuivatusta varten. Suurin osa ojituksista on metsäojituksia puuntuotannon lisäämiseksi. Suunnitelmallinen soiden ojitus metsänkasvatusta varten käynnistyi viime vuosisadan alkupuolella. Erityisesti 1960-luvun loppupuoli ja 1970-luku olivat metsäojituksen kiivainta aikaa. Alkuvaiheessa ojitus kohdistui etenkin korpiin, sararämeisiin ja kangasrämeisiin (Keltikangas ym. 1986), sittemmin laajemmin muihinkin, myös karuihin soihin (Hökkä ym. 2002). Vielä 1950-luvulla silloisesta ojitetujen ja ojittamattomien soiden 97 000 km<sup>2</sup> yhteispinta-alasta oli ojitettu koko maassa 9 % (Ilvessalo 1957). Nykyisestä ojitetujen ja ojittamattomien soiden 91 300 km<sup>2</sup> yhteispinta-alasta ojitetuja soita on 54 % (49 100 km<sup>2</sup>) (Korhonen ym. 2024; Luonnonvarakeskus 2024b). Merkittäviä pinta-aloja soita on muuttunut ojituksen myötä kankaiksi. Ojitetuista kankaista lähes 7 000 km<sup>2</sup> on arvioitu olleen alun perin ohutturpeisia soita, lähinnä korpia (Ojanen ym. 2020). Vertailemalla VMI-tilastoja Ojanen ym. (2020) ovat arvioineet, että verrattuna 1900-luvun alkuun korprien ja rämeiden pääryhmien soista noin kolmannes on säilynyt ojittamatta. Nykyisin pääpaino on kunnostusojituksissa.

Myös kauempana suon valuma-alueella tehtyjen ojitusten ja muun maankäytön etävaikutukset ovat muuttaneet ojittamattomienkin soiden vesi- ja ravinneloutta, mikä aiheuttaa määrällisiä ja laadullisia muutoksia suoluonnossa. Viimeaikaisten tutkimusten mukaan yleisiä ilmiöitä suoluonnossa ovat muun muassa märkäpinnan väheneminen, rakkaisuuden ja mätäspinnan lisääntyminen, soiden karuuntuminen sekä avoimien soiden puustoisuuden lisääntyminen (Tahvanainen ym. 2011; Rehell 2017; Sallinen ym. 2019; Kolari ym. 2021; Sallinen 2023). Vesitalouden muutoksien ohella yhtenä syynä näihin ilmiöihin on katsottu olevan myös ilmastonmuutoksen vaikutukset. Jos puustoisen suon vesitalous muuttuu niin paljon, että suo alkaa kehittyä kohti metsäkasvillisuutta, aiheuttaa se luontotyypin esiintymien häviämistä. Toisaalta avosoiden puustottuminen kasvattaa puustoisten soiden pinta-alaa. On siis mahdollista, että meneillään oleva kehitys lisää puustoisten soiden pinta-alaa, mutta niiden monimuotoisuuden kannalta kehityksessä on myös riskejä. Suoluonnossa meneillään oleva kehitys muuttaa puustoisten soiden sisäistä vaihtelua vaikuttaessaan suotyyppien keskinäisiin runsaussuhteisiin. Kehitys suosii karuja rämeitä, kuten rahkarämeitä ja tupasvillärämeitä, ja ilmiöstä kärsii etenkin märän ja rehevän paikan suokasvillisuus, mikä vähentää suokasvillisuuden monimuotoisuutta.

Puustoisten soihin ovat vaikuttaneet myös metsätaloustoimet, jotka ovat kohdistuneet myös ojittamattomiin soihin (Kaakinen ym. 2018a; 2018b; Luonnonvarakeskus 2024b). Voimakkaat hakkuut ja niihin liittyvät maanmuokkaukset ovat voineet hävittää puustoisten soiden esiintymiä, mutta pääosin hakkuut ovat aiheuttaneet laadullisia muutoksia muuttaessaan luontaista puustorakennetta ja vähentäessään lahopuun määrää sekä vaikuttaessaan pienilmastoon (Kaakinen ym. 2018a).

Myös turpeenotto on vähentänyt puustoisten soiden määrää. Pääosin turpeenotto on vaikuttanut suoluontoon paikallisesti, mutta joillakin seuduilla, kuten Pohjanmaalla, vaikutus on ollut laaja-alaisempaa (Kaakinen ym. 2018a). Puustoisista suotyypeistä turpeenoton arvioidaan vaikuttaneen eniten karuihin rämeisiin ja nevarämeisiin. Puustoisia soita on jäänyt myös rakentamisen alle. Suoluonnon kannalta olennaista on, että rakentaminen ja liikenneverkostot ovat pirstoneet yhtenäisiä suoalueita ja aiheuttaneet näin vesitalouden muutoksia, pienentäneet suoaikkujen kokoa ja vähentäneet jäljellä olevien suoaikkujen kytkeytyvyyttä heikentäen näin lajiston elinolosuhteita (Kaakinen ym. 2018a).

### 5.5.5 Luontotyypin alkuperäinen pinta-ala

Puustoisten soiden alkuperäistä pinta-alaa ei pystytä luotettavasti määrittämään. Tässä yhteydessä on kuitenkin pyritty määrittämään historiallinen pinta-ala käytettävissä olleilla tietoa-aineistoilla. Pinta-ala-arvioissa on tukeuduttu pääosin VMI-tuloksiin. Ensimmäiset käytettävissä olevat tulokset ovat VMI1:stä (1921–1924) ajalta, jolloin Suomen rajat olivat nykyistä laajemmat. Luontotyyppien ensimmäistä uhanalaisuusarviointia (Kaakinen ym. 2008a; 2008b) varten Metsäntutkimuslaitos (2005) laski soiden pinta-aloja nykyisten Suomen rajojen mukaisesti. Näissä pinta-aloissa todettiin kuitenkin olevan liikaa epävarmuuksia. Inventoinnissa käytetty suoluokittelu oli karkea, eikä se mahdollista puustoisten soiden määrittelyn mukaisen pinta-alan laskemista. VMI1:n aineistossa lettokorvet sisältyivät neva-

korpiin ja vastaavasti lettorämeet nevarämeisiin. Nevarämeisiin sisältyivät myös keidasrämeet, jotka eivät kuulu direktiiviluontotyyppiin puustoiset suot. VMI1:n aineistoista lasketussa pinta-ala-arviossa kaikkien ojittamattomien korprien, neva- ja lettokorprien, rämeiden sekä neva- ja lettorämeiden yhteispinta-ala (52 705 km<sup>2</sup>) jäi jopa pienemmäksi kuin vastaava yhteispinta-ala VMI3-tuloksissa (61 082 km<sup>2</sup>). Niinpä historiallisen pinta-alan määrittelyssä tukeuduttiin pääosin VMI3:n (1951–1953, Ilvessalo 1956; 1957) aineistoon, jossa suoluokittelu oli tarkempi ja ojittamattomien soiden suopinta-ala suurempi.

Luontodirektiivin puustoisten suotyyppien yhteispinta-ala on VMI3-aineiston mukaan koko maassa 43 742 km<sup>2</sup> (Ilvessalo 1957). Koko Suomen suoalasta oli 1950-luvun alkupuolella ojitettu 9,4 % eli 9 157 km<sup>2</sup>. VMI:n aluejaon mukaisessa Etelä-Suomessa ojitettujen soiden osuus oli 18 % ja Pohjois-Suomessa 4 % – VMI:n käyttämässä aluejaossa Pohjois-Suomi koostuu kolmesta pohjoisimmasta maakunnasta (Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu ja Lappi) muun osan maata lukeutuessa Etelä-Suomeen.

Keltikangas ym. (1986) tutkivat vanhojen ojitusten kohdistumista eri suotyyppiin. Heidän tulostensa mukaan kaudella 1930–1950 ojitetuista soista 61 % on edustanut niitä suotyyppisiä, jotka tulkitaan luontodirektiivin puustoihin soihin sisältyviksi. Jos oletetaan, että tätä osuutta voidaan soveltaa VMI3:n ojitettuun suopinta-alaan, saadaan arvioksi, että koko maan VMI3:n mukaisesta ojitusalasta 5 586 km<sup>2</sup> olisi edustanut puustoisia soita. Kun tämä lisätään ojittamattomaan pinta-alaan, saadaan puustoisten soiden historiallisen pinta-alan arvioksi koko maassa 49 328 km<sup>2</sup>.

**Boreaalisen alueen** puustoisten soiden pinta-ala-arvion laskemiseksi koko maan pinta-alasta on vähennettävä alpiinisen alueen VMI:n mukainen pinta-ala. VMI3:n aluejaossa EU:n alpiinista aluetta vastaa lähinnä Jäämeren vesistöalue, jossa Ilvessalon (1957) tulosten mukaan korpi- ja rämeypinta-ala oli yhteensä 1 445 km<sup>2</sup>. Luontodirektiivin mukaisia puustoisia soita ei tästä luvusta saa erilleen ja toisaalta Jäämeren vesistöalue on kooltaan hieman suurempi kuin alpiininen alue. Tässä työssä päädyttiin vähentämään koko maan pinta-ala-arviosta 1 000 km<sup>2</sup>, jolloin boreaalisen alueen puustoisten soiden historialliseksi pinta-ala-arvioksi saatiin VMI:n aineistoihin tukeutuen 48 328 km<sup>2</sup>, joka tässä on pyöristetty pinta-alaan 48 300 km<sup>2</sup>.

Puustoisten soiden alkuperäinen pinta-ala on kuitenkin suurempi kuin luontotyyppien historiallinen pinta-ala, mutta tässä yhteydessä ei ole mahdollista saada selville, kuinka paljon direktiivin mukaisia puustoisia soita oli hävinnyt soiden viljelykäytön ja rakentamisen seurauksena jo ennen 1950-lukua.

**Alpiinisen alueen** osalta ei ole käytettävissä vanhoja tietoaineistoja, joiden perusteella voisi luotettavasti arvioida historiallista puustoisten soiden pinta-alaa. Oletettavaa kuitenkin on, että pinta-ala vastaa nykypinta-alaa, sillä alpiinisen alueen puustoisia soita ei ole ojitettu, eikä niihin ole kohdistunut muutakaan maankäyttöä, joka olisi niiden pinta-alaa merkittävästi vähentänyt. Siksi historialliseksi pinta-alaksi määritettiin luontotyyppien nykyinen pinta-ala (129 km<sup>2</sup>) (ks. luku 5.5.2.2, Luontotyyppien nykyinen pinta-ala, Alpiininen alue).

## 5.5.6 Luontotyyppin suotuisa viiteala

Suotuisan viitealan määrittelyssä käytettiin referenssipohjaisen menetelmän ja asiantuntija-arvion yhdistelmää (luku 4.3, Suotuisan viitealan määrittely).

Tutkimuskirjallisuuden perusteella ei voida asettaa sellaisia yleispäteviä kynnsarvoja elinympäristön häviämisen määrän ja lajien sukupuuttoriskin suhteesta, jotka pätsivät lajista, luontotyyppistä ja alueesta riippumatta (Swift & Hannon 2010; Toräng 2020). Mikäli kynnsarvoja päädytään käyttämään, tulisi minimikynnsarvoja välttää etenkin pitkälle erikoistuneiden ja/tai huonosti leviävien lajien säilyttämiseksi ja erityisesti kynnsarvoon liittyvän epävarmuuden huomioon ottamiseksi (Toräng 2020).

Koska **puustoisille soille** ei ole tutkimusta kynnsarvoista, päädyttiin tässä yhteydessä soveltamaan kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n Red List of Ecosystems -menetelmän (IUCN 2015) A3-kriteerin (määrän historiallinen muutos) kynnsarvoa. IUCN-menetelmän A3-kriteerissä 50 % vähenemä on kynnsarvo, joka johtaa luontotyyppin luokittumiseen uhanalaiseksi (vaarantunut VU) (luku 4.3 Suotuisan viitealan määrittely).

Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin kriteerissä A3 verrataan nykypinta-alaa noin 1750-luvun tilanteeseen. Nyt määritetty historiallinen arvo, 48 300 km<sup>2</sup>, on kuitenkin pienempi kuin 1750-luvun pinta-ala, sillä pinta-alapoistumaa esim. pellonraivauksen vuoksi ei ole pystytty ottamaan huomioon. Mikäli kuitenkin sovelletaan 50 %:n kynnsarvoa, saadaan suotuisaksi viitealaksi 24 150 km<sup>2</sup>. Tämä on suurempi kuin luontotyyppin arvioitu nykypinta-ala.

Sekä historiallisen pinta-alan että nykypinta-alan (luku 5.5.2.1) määrittämiseen liittyy merkittäviä epävarmuuksia. Historiallisen pinta-alan epävarmuudet koskevat aineistojen luotettavuutta sekä sitä, että pellonraivauksen ja muun historiallisen maankäytön hävittämää puustoisten soiden pinta-alaa ei ole voitu ottaa huomioon kokonaispinta-alan arvioissa.

**Alpiinisella alueella** ihmisen vaikutus puustoisten soiden pinta-alaan on ollut paljon vähäisempää kuin boreaalisella alueella, eikä puustoisten soiden pinta-alan arvioida vähentyneen merkittävästi ihmistoiminnan vuoksi. Niinpä suojelutasearvioinnissa tulkittiin, että luontotyyppin nykyinen pinta-ala (129 km<sup>2</sup>) vastaa suotuisaa pinta-alaa.

Puustoisten soiden **pinta-alaa vuonna 1995** Suomen liittyessä Euroopan unioniin on haasteellista selvittää puutteellisten tietoaineistojen vuoksi. VMI3:n jälkeisillä VMI-kierroksilla edes ojittamattomilta soilta ei tuotettu enää suotyyppitason tietoja. Ojittamattomien soiden suotyyppiluokittelu palautettiin inventointiin vasta VMI10:ssä (2004–2008). Vuoden 1995 tilannetta vastaa VMI-kierroksista parhaiten VMI8 (1986–1994). Natura 2000 -alueverkoston hyväksymismenettelyn aikaan 1990-luvun loppupuolella ja 2000-luvun alussa käytetty pinta-ala-arvio puustoisten soiden kokonaispinta-alasta perustui sekä boreaalisen että alpiinisen alueen osalta pitkälti asiantuntija-arvioon. Boreaalisen alueen arvioissa tukeuduttiin VMI8:n soiden eri pääryhmien (korpi, räme, avosuo) ja kasvupaikkaluokkien pinta-ala-arvioihin. Tuolloin lasketut pinta-ala-arviot, 8 360 km<sup>2</sup> boreaalisella ja 300 km<sup>2</sup> alpiinisella alueella käsittivät vain arvion suoyhdistymien (keidassuot, aapasuot, palsasuot) ulkopuolisten puustoisten soiden pinta-alasta, eivätkä ne näin ollen ole vertailukelpoisia edellä esitettyjen nykypinta-ala-arvioiden kanssa.

Luontotyyppien ensimmäistä uhanalaisuusarviointia (Kaakinen ym. 2008a; 2008b) varten Metsäntutkimuslaitoksessa laskettiin VMI9:n (1996–2003) aineistoihin perustuen suotyyppien pinta-alat VMI:n kasvupaikkamuuttujiin (kasvupaikan päätyyppi, kasvupaikan sekätyyppi, kasvupaikkatyyppi ja kasvupaikan lisämääre; Metsäntutkimuslaitos 2005) ja niiden eri luokkiin perustuen. Näin arvioituna ojittamattomia, luontodirektiivin puustoihin soihin luettavia suotyypppejä oli koko maassa yhteensä 18 949 km<sup>2</sup>. Lisäksi VMI9:n aineistojen mukaan luontotyyppiin kuuluvia ojikoita oli yhteensä 1 965 km<sup>2</sup>. Yhteensä näiden ojittamattomien soiden ja ojikoiden pinta-ala-arvio oli 20 914 km<sup>2</sup>.

Uhanalaisuusarviointia varten lasketuista pinta-ala-arvioista ei saa erikseen arviota alpiinisen alueen puustoisten soiden pinta-aloista. Mikäli kuitenkin edellisestä pinta-alasta vähennetään 1 000 km<sup>2</sup> (ks. luku 5.5.5 Luontotyyppien alkuperäinen pinta-ala), saadaan boreaalisen alueen VMI:iin perustuvaksi pinta-ala-arvioksi 19 912 km<sup>2</sup>. Arvioon aiheuttaa epävarmuutta muun muassa alkuperäisen VMI:n suotyyppiluokittelun hyvin karkea taso ja epävarmuus alpiinisen alueen puustoisten soiden pinta-alasta.

Epävarmuuksista huolimatta näiden laskelmien perusteella näyttää siltä, ettei luontodirektiivin puustoisten soiden pinta-ala ole ollut EU:hun liittymien aikaan merkittävästi nykyistä suurempi vaan ehkä samaa suuruusluokkaa.

## 6 Keskeiset tulokset ja eväitä ennallistamissuunnitteluun

Luontodirektiivin mukaisen suojelutasoarvioinnin tulosten merkitys on kasvanut EU:n ennallistamisasetuksen toimeenpanon myötä. Tässä luvussa käydään läpi ennallistamisasetuksen luontotyyppejä koskevia tavoitteita ja vedetään yhteen laaja-alaisten metsäluontotyyppien (luonnonmetsät, lehdot, harjumetsät ja puustoiset suot) suojelutasoarvioinnin tuloksia. Lisäksi esitellään keskeisimpiä suojelutasoarviointityössä syntyneitä päätelmiä ja annetaan suosituksia luontotyyppien ennallistamisen suunnitteluun.

### 6.1 EU:n ennallistamisasetuksen luontotyyppejä koskevat tavoitteet

Kaikkien luontotyyppien ja lajien suotuisa suojelutaso on luontodirektiivin keskeisin tavoite. Nämä luontotyypit ja lajit on lueteltu direktiivin liitteissä (DG Environment 2023). Luontodirektiivin mukainen suojelutasoarviointi tehdään luonnontieteellisin perustein Euroopan komission ohjeiden mukaisesti (DG Environment 2022a; 2022b; 2023). Suojelutasoarviointiin ei sisälly luontotyyppien suojelutason parantamiseksi tarvittavien toimenpiteiden käytännön toteutettavuuden tai sosioekonomisten vaikutusten arviointia.

Luontodirektiivin luontotyypit ovat keskeinen osa myös EU:n ennallistamisasetusta, sillä asetuksen tavoite on tehostaa luontodirektiivin toteuttamista. Suojelutasoarvioinnissa tuotettu luonnontieteellinen tieto on noussut tärkeäksi kansallisen ennallistamissuunnitelman laatimisessa (Kukkala ym. 2025). Eryyisen keskeisiä ovat tiedot luontotyyppien nykyisistä pinta-aloista, tavoiteltavista suotuisista pinta-aloista (suotuisasta viitealasta, FRA) ja siitä, missä tilassa luontotyypit ovat (hyvässä, ei-hyvässä ja tuntemattomassa tilassa oleva osuus kokonaispinta-alasta).

Ennallistamisasetuksen artiklassa 4 luetellaan maa-, rannikko- ja makeanveden ekosysteemien ennallistamistavoitteet ja -velvoitteet, ja ne koskevat myös tässä raportissa käsiteltäviä luontodirektiivin metsäluontotyyppejä:

- Artiklassa 4(1) määritellään määräaikaan sidotut tavoitteet ja velvoitteet **ei-hyvässä tilassa olevan luontotyyppipinta-alan tilan parantamiselle**. Luontotyyppien ei-hyvässä tilassa olevalle pinta-alalle tulee kohdistaa tilaa parantavia toimenpiteitä, jotka kattavat 30 prosenttia ei-hyvässä tilassa olevasta luontotyyppipinta-alasta vuoteen 2030 mennessä. Vuoteen 2050 mennessä 90 prosenttia ei-hyvässä tilassa olevasta pinta-alasta tulee olla tilaa parantavien toimien piirissä.
- Artiklassa 4(4) määritellään määräaikaan sidotut tavoitteet ja velvoitteet luontotyyppien **suotuisan viitealan** saavuttamiseksi. Suotuisa viiteala sisältää luontotyyppin nykyisen pinta-alan ja mahdollisen suotuisasta viitealasta puuttuvan pinta-alan. Suotuisan viitealan määritelmä on annettu ennallistamisasetuksen artiklassa 3.

- Artiklassa 4 on edellisten lisäksi muita velvoitteita varmistaa luontotyyppien tilan paraneminen ja estää niiden merkittävä heikkeneminen (artikla 4, kohdat 11, 12 ja 17). Luontodirektiivin luontotyyppien **hyvän tilan** määritelmä on esitetty EU:n ennallistamisasetuksen artiklassa 3.
- Artiklassa 4(9) on velvoite **luontotyyppinä koskevan tiedon lisäämiseksi**: Jäsenvaltioiden on varmistettava, että viimeistään vuonna 2030 luontodirektiivin luontotyyppien tila tunnetaan vähintään 90 prosentilla pinta-alasta ja vuonna 2040 koko pinta-alalta.

Kaikkien tässä raportissa tarkasteltujen luontodirektiivin metsäluontotyyppien suojelutaso on heikoin mahdollinen (epäsuotuisa-huono, U2) boreaalisella alueella Suomessa. Lehdot, harjumetsät ja puustoiset suot boreaalisella alueella ovat pääosin huonossa (ei-hyvässä) tilassa, ja niihin kohdistuu siten huomattavaa tilan parantamisen tarvetta. Tarvetta on myös täsmentää luontotyyppien hyvän tilan määritelmiä. Lisäksi luonnonmetsien ja puustoisten soiden nykyinen pinta-ala boreaalisella alueella todettiin ekologisesti riittämättömäksi, mikä kertoo tarpeista niiden pinta-alan lisäämiseksi eli suotuisan viitealan saavuttamiseksi.

Kaikkien neljän metsäluontotyyppien suojelutasoarviointiin liittyi epävarmuuksia ja tiedonpuutetta, erityisesti suojelualueiden ulkopuolisista esiintymistä. Tunnistetut tietonpuutteet ja ennallistamisasetukseen kirjattu tavoite luontotyyppien tilan selvittämisestä vuoteen 2040 mennessä korostavat sekä uuden tiedon tarvetta että uusien keinojen etsimistä erilaisten aineistojen hyödyntämiseen tulevissa suojelutasoarvioinneissa. Joidenkin luontotyyppien raportoiduissa pinta-aloissa on myös merkittävää päällekkäisyyttä muiden luontodirektiivin luontotyyppien kanssa, mikä vaikeuttaa ennallistamisasetuksen toimeenpanoa ja seurantaa, vaikka onkin sallittua luontodirektiivin mukaisessa suojelutasoarvioinnissa. Päällekkäisyyttä on esimerkiksi luonnonmetsillä ja harjumetsillä.

Seuraavissa alaluvuissa esitellään lyhyet tiivistelmät keskeisistä suojelutasoarvioinnin tuloksista ja joitakin suojelutasoarvioinnissa syntyneitä päätelmiä tässä raportissa käsiteltävien neljän laaja-alaisen metsäluontotyyppien osalta. Näitä päätelmiä voidaan hyödyntää kansallisen ennallistamissuunnitelman laatimisessa sekä yleisemmin suojelu- ja ennallistamissuunnittelussa.

## 6.2 Luonnonmetsät

Vanhat metsät olisivat suomalaisessa metsämaisemassa luontaisesti vallitsevia luontotyyppinä. Vanhojen ja luonnontilaisten metsien määrä on kuitenkin vähentynyt rajusti ihmistoiminnan seurauksena, mikä on viimeisen sadan vuoden ajalta nähtävissä VMI-aikasarjoista. Erityisesti voimaperäinen metsätalous on vähentänyt luonnonmetsien määrää sekä muuttanut niiden rakennetta ja toimintaa merkittävästi. Luonnonmetsien vähenemisestä on kärsinyt myös luonnonmetsälle tyyppinen lajisto, joka on vahvasti sitoutunut vanhoihin puihin, kuolleeseen puuhun ja/tai laajoihin, yhtenäisiin vanhan metsän alueisiin.

Boreaalisella alueella luonnonmetsien suojelutaso arvioitiin epäsuotuisa-huonoksi (U2-), pääsyyinä luontotyyppien pinta-alan väheneminen. Luonnonmetsien suotuisa viiteala arvioitiin huomattavasti suuremmaksi kuin nykyinen luontotyyppien

pinta-ala. Sen sijaan alpiinisella alueella luonnonmetsien suojelutaso on suotuisa (FV=). Lähes kaikki alpiinisen alueen luonnonmetsät on suojeltu, joten hyvässä tilassa olevan luonnonmetsäpinta-alan arvioidaan säilyneen vakaana.

Luonnonmetsien pinta-ala arvioitiin VMI-aineistojen avulla. Luonnonmetsiksi katsottiin metsä- ja kitumaalta kaikki kangasmaan, kangaskorven ja kangasrämeen metsät (ei lehtoja eikä tunturikoivikoita), joiden luonnontilaisuusmuuttujan *puuston rakenne* on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen sekä ne metsät, joiden puuston rakenne poikkeaa lievästi luonnontilaisesta ja *lahopuujuatkumo* on luokassa, jossa eri-ikäistä lahopuustoa runsaasti. Pinta-alaksi boreaalisella alueella saatiin 14 000 km<sup>2</sup> (VMI13). Pinta-alan arvioidaan olevan suuruusluokaltaan oikea, vaikka laskentatapaan liittyy epävarmuuksia.

Hyvä ekologinen laatu on sisäänrakennettuna luonnonmetsän määritelmään. Siksi luonnonmetsien kokonaispinta-alan ja hyvässä tilassa olevien luonnonmetsien välillä on korrelaatio. Suojelualueiden kuviotietojärjestelmä SAKTIn mukaan 90 % suojelualueilla sijaitsevien luonnonmetsien alasta on erinomaisessa tai hyvässä tilassa. Alpiinisella alueella erinomaisessa tai hyvässä tilassa on 92 % pinta-alasta. Suojelualueiden ulkopuolelta ei ole olemassa vastaavaa tietoa kuin suojelualueilta, mutta metsien laatua pääteltiin epäsuorasti VMI:n *ihmisen toiminta* -luonnontilaisuusmuuttujan avulla. Hyvässä tilassa oleviksi voidaan määritellä ne luonnonmetsät, joissa ”ihmisen toiminnan vaikutusta ei ole”. Tällaisia metsiä on suojelualueiden ulkopuolella olevista boreaalisen alueen luonnonmetsistä 84 % (VMI13). Koska VMI-tuloksiin liittyy aina tilastollista epävarmuutta, ilmoitetaan osuus prosenttivälillä 80-90 %. Muiden kuin hyvässä tilassa olevien luonnonmetsien arvioidaan olevan ei-hyvässä tilassa ihmistoiminnan vaikutuksen takia. Alpiinisella alueella lähes kaikki luonnonmetsät sijaitsevat suojelualueilla, joten siellä käytetään SAKTIn tietoja.

Boreaalisten luonnonmetsien suotuisaksi viitealaksi boreaalisella alueella arvioitiin kahden lähestymistavan keskiarvo, 37 000 km<sup>2</sup>. Koska kaksi toisistaan riippumattonta lähestymistapaa antoi suuruusluokaltaan samanlaisen tuloksen, suotuisan viitealan arvon voidaan katsoa olevan kohtalaisen vakaalla pohjalla. VMI13-aineiston pohjalta laskettu luonnonmetsien nykypinta-ala 14 000 km<sup>2</sup> on 38 % suotuisasta viitealasta eli 62 % pienempi kuin suotuisa viiteala.

Luontotyyppillä ei ollut suojelutasoarvioinnissa tilaltaan tuntematonta pinta-alaa, mutta esiintymätiedoissa on puutteita suojelualueiden ulkopuolella.

Luonnonmetsän kehittyminen edustavaksi luontotyyppiksi on vuosisatoja kestävä prosessi. Ekologisesti laadukkaita luonnonmetsiä ei ole mahdollista tuottaa ennallistamalla, joskin ennallistamispolto auttavat luontaisen sukkession käynnistymisessä ja tuottavat kuollutta ja palanutta puuta, mikä on hyvä alkusysäys luonnonmetsän kehittymiselle. Laajamittaisen palauttamisen alkuvaiheessa ei-hyvässä tilassa olevien luonnonmetsien määrä tulisi olemaan suuri, kunnes talouskäytössä olleiden metsien rakenne ja dynamiikka vähitellen palautuisivat vastaamaan luontotyyppin luontaista tilaa. Luonnonmetsien keskeisin ja vaikeimmin palautettava rakennepiirre on vanhat elävät ja kuolleet puut, joiden palauttaminen on mahdollista vain passiivisesti ajan myötä. Vaikka monet metsälajit pystyvät elämään myös talousmetsässä, tyyppilliset luonnonmetsän lajit puuttuvat sieltä. Esimerkiksi hyvin vanhoista, kaatuneista kelomännystä riippuvaiset lajit kuuluvat luonnonmetsien peruslajeihin, mutta puuttuvat talousmetsistä. Vanhojen puiden ja vanhojen metsien säästäminen myös suojelualueiden ulkopuolella nopeuttaisi luonnonmetsien pinta-alan palautumista.

## 6.3 Lehdot

Lehdot on metsiemme kasvupaikkatyypeistä viljavin ja runsasravinteisin. Lehtoja on sekä boreaalisella että alpiinisella alueella, ja niiden esiintyminen painottuu eteläiseen Suomeen sekä lehto- ja lettokeskusten alueille. Luontodirektiivin lehtoihin (9050) sisältyvät kaikki lehdot ja lehtokorvet lukuun ottamatta raviini- ja rinnelehtoja, jalopuumetsiä ja harjunrinteiden kuivia lehtoja. Lehtoja luonnehtii kerroksellinen kasvillisuus: pohjakerros on aukkoinen, kenttäkerroksessa vallitsevat ruohot ja heinät ja pensas- ja puustokerros ovat monilajisia. Lehdot voivat olla lehti- tai havupuuvaltaisia tai sekapuustoisia. Alpiinisen alueen lehdot ovat tunturikoivuvaltaisia. Tyypillinen lehtomaa on runsasravinteista lehtomultaa ja maannos ruskomaannosta. Multakerros voi etenkin pohjoisissa lehdoissa olla myös hyvin ohut tai esiintyä vain mosaiikkimaisesti. Lehtokorpien turvekerros on ohut ja usein epäyhtenäinen. Keskeisimpiä ekologista vaihtelua lehdoissa aiheuttavia tekijöitä ovat maaperän kosteus ja ravinteisuus sekä maantieteellinen sijainti.

Suojelutasoarvioinnissa 2025 lehtojen nykypinta-ala boreaalisella alueella laskettiin VMI13:n koeala-aineistosta. Noin 2 600 km<sup>2</sup>:n kokonaisalasta kivennäismaan lehtoja on runsas 2 400 km<sup>2</sup> ja lehtokorpiä runsas 160 km<sup>2</sup>. Kokonaispinta-ala sisältää myös metsittyvät ja metsittyneet pellot, joita on kokonaisalasta 38 %. Merkittävä ero aiempiin arviointeihin oli, että lehtoalaan ei luettu mukaan VMI13-aineiston lehtojen ravinteisuustason kasvupaikkoja, joissa orgaanisen kerroksen laatu on kangashumus. Ratkaisuun sisältyy epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät yleisemminkin lehtojen määrittämiseen. Olisikin tarpeen kattavasti selvittää arvioidun kasvupaikkatyyppin ja maaperän/maannoksen laadun yhteyttä koko alueella, jossa lehtoja esiintyy. Alpiinisen alueen lehtojen nykypinta-alan arvio, 5-9 km<sup>2</sup> perustuu SAKTIn biotooppikuvioaineistoon. Aineisto kattaa yli 90 % alpiinisen alueen alasta.

Lehtojen suojelutaso arvioitiin boreaalisella alueella epäsuotuisa-huonoksi (U2=) ja alpiinisella alueella epäsuotuisa-riittämättömäksi (U1-), pääsyynä luontotyyppin heikentynyt tila ja tulevaisuuden näkymät. Boreaalisella alueella vain 10-13 % luontotyyppin pinta-alasta arvioitiin tilaltaan hyväksi. Alpiinisella alueella tilaltaan hyvän pinta-alan osuus oli suurempi, 32 %. Hyvää pinta-alaa voi olla enemmänkin, sillä kaukokartoitettujen, vain visuaalisesti ilmakuvilta arvioitujen kuvioiden pinta-ala ei sisälly em. osuuteen.

Lehtojen tila boreaalisella alueella arvioitiin VMI:n luonnontilaisuusmuuttujien *puuston rakenne*, *lahopuujatkumo* ja *ihmisen toiminta* perusteella. Näiden muuttujien katsottiin parhaiten kuvaavan luontotyyppin kokonaislaatua, vaikka lehtojen yhdestä keskeisestä ominaispiirteestä, lehtolajistosta, VMI ei tuota tietoa. Puustorakennetta, lahopuustoa sekä ihmistoiminnan vaikutuksia muuttujat kuitenkin kuvaavat kattavasti. Luontotyyppin arvioitiin olevan hyvässä tilassa, jos *puuston rakenne* on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen riippumatta *lahopuujatkumosta*, tai *puuston rakenne* poikkeaa lievästi luonnontilaisesta ja eri-ikäistä lahopuustoa on runsaasti tai jonkin verran. *Ihmisen toiminta* -luonnontilaisuusmuuttujan perusteella lehtojen hyvään pinta-alaan luettiin tilanteet, joissa ihmisen toimintaa ei ollut havaittavissa tai se oli lievää tai ihmisen toiminta ja sen vaikutukset olivat keskinkertaisia. Kuitenkin *ihmisen toiminta* -muuttujan keskinkertaisen vaikutuksen lukemisessa hyvään pinta-alaan sisältyy suuria epävarmuuksia, ja tulkinta tuottaa todennäköisesti pinta-alan yliarvion. Tämän vuoksi päätettiin

esittää hyvän pinta-alan vaihteluväli, jossa minimiarvona oli luonnontilaisuusmuuttujien *puuston rakenne* ja *lahopuujatkumo* perusteella tulkittu hyvä ala ja maksimiarvona luonnontilaisuusmuuttujan *ihmisen toiminta* perusteella hyvään tilaan tulkittu ala, jolloin vaihteluväliksi arvioitiin 258-329 km<sup>2</sup>. Muu pinta-ala tulkittiin laadultaan ei-hyvään tilaan. Pinta-alojen arvioidaan olevan suuruusluokaltaan oikeita, vaikka laskentatapaan liittyy epävarmuuksia ja luonnontilaisuusmuuttujien eri luokkien arvioimiseen maastossa subjektiivisuutta. Pinta-alat ilmoitettiin sadan neliökilometrin tarkkuudella ja hyvän pinta-alan vaihteluväliksi arvioitiin 200-400 km<sup>2</sup>.

Alpiinisella alueella lehtojen tila arvoitiin SAKTIn biotooppikuvioaineiston edustavuusluokkien perusteella. Hyvään tilaan luettiin maastossa inventoidut, edustavuudeltaan erinomaiset ja hyvät sekä sellaiset merkittävät kuviot, joissa poikkeama oli luontaisten syiden aiheuttama. Tätä pinta-alaa käytettiin hyvän pinta-alan minimiarvona, ja maksimiarvoon sisällytettiin myös kuviot, joiden edustavuusarvot oli johdettu ilmakuvatarkastelun perusteella. Näin hyvän tilan pinta-alan vaihteluväliksi saatiin 2,9-7,0 km<sup>2</sup>.

Lehtojen suotuisa viiteala boreaalisella alueella arvioitiin kahden, eri kriittisiin kynnysarvoihin pohjautuvan menetelmän mukaisesti. Viitealan laskennassa käytettiin arvioita lehtojen alkuperäisestä (5 226 km<sup>2</sup>) ja historiallisesta, vuoden 1750 (4 818 km<sup>2</sup>) kokonaisalasta. Alkuperäinen lehtopinta-ala saatiin laskemalla yhteen metsien ja viljelyalueiden multamaiden pinta-alat sekä arvioimalla näiden avulla rakentamisen alle jääneen multamaan ala. Historiallinen pinta-ala arvioitiin Suomen väestömäärän ja peltopinta-alan kehityksen perusteella. Lasketut viitealat 1 045 km<sup>2</sup> ja 2 409 km<sup>2</sup> ovat pienempiä kuin VMI13:n aineistoista laskettu lehtojen nykypinta-ala, joten ohjeiden mukaisesti nykypinta-ala (2 600 km<sup>2</sup>) ilmoitettiin lehtojen suotuisaksi viitealaksi. Alpiinisella alueella ihmisen vaikutus lehtojen pinta-alaan on ollut vähäinen, joten pinta-alan vähenemistä suhteessa alkuperäiseen tai historialliseen, vuoden 1750 pinta-alaan ei katsottu tarpeelliseksi arvioida. Alpiinisen alueen lehtojen nykyinen pinta-ala (5-9 km<sup>2</sup>) ilmoitettiin myös suotuisaksi viitealaksi.

Runslajisena ja paljon ekologista vaihtelua sisältävänä luontotyyppinä lehtojen merkitys luonnon monimuotoisuudelle on huomattava, vaikka niiden osuus Suomen metsäalasta on vähäinen. Metsien uhanalaisista lajeista 45 % elää ensisijaisesti lehdoissa (Hyvärinen ym. 2019). Lahopuun väheneminen on yksi merkittävimmistä lehtolajiston uhanalaistumisen syistä. Muita tärkeitä syitä ovat metsien puulajisuhteiden muutokset, metsien uudistamis- ja hoitotoimet sekä vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen.

Ennallistamissuunnitelmaan sisällytettävä ensisijainen tavoite lehdoille tulisi olla niiden tilan parantaminen. Valtaosa boreaalisen alueen lehdoista sijaitsee talousmetsissä, joten tilan parantaminen koskee erityisesti metsänhoidon toimenpiteitä, mutta lehtojen tilan parantamiseksi tarvitaan myös lisäsuojelua ja talousmetsien luonnonhoitoa. Hoitotoimia voidaan tarvita myös suojelualueilla. Metsätalouden ohjaukskeinoissa lehdot on tunnistettu arvokkaiksi luontokohteiksi, mutta VMI-luonnontilaisuusmuuttujien (VMI13-aineisto) tulosten perusteella luontotyyppin hyvän tilan ominaispiirteitä ei ole riittävästi tunnistettu tai otettu huomioon. Lehdot luontotyyppin ja siitä riippuvaisen lajiston uhanalaistumiskehityksen kannalta ensiarvoisinta on kiinnittää huomio eniten uhanalaistumiskehitykseen vaikuttaneiden tekijöiden eli lahopuun vähenemisen ja vanhojen lehtometsien, järeiden lehtipuiden sekä järeän lehtilahopuun vähenemisen kehityssuunnan kääntämiseen.

VMI:n otantaan perustuvan koealatiedon lisäksi ennallistamissuunnittelua varten tarvitaan paikkatietoa lehtojen sijainnista ja tilasta myös suojelualueiden ulkopuolella. Toimenpiteiden kohdentaminen edellyttää kunkin lehdon erityispiirteiden tunnistamista ja käsittelyjen ja luonnonhoitotoimien muokkaamista mm. lehtotyyppin mukaan. Tässä yhteydessä olisi samalla ratkaistava, millainen metsänkäsittely on eri tilanteissa mahdollista lehtojen hyvää tilaa vaarantamatta.

Tietopohjan parantaminen vaatii maastokartoituksia, ja tällaisiin kartoituksiin tulisi tulevana vuosina panostaa. Myös hyvän tilan piirteiden mittaamisen ja seurannan menetelmiä on tarpeen kehittää edelleen. Tärkeää on myös yhdistää maastoseurantaa ja kaukokartoitusta. Syken LYSEK-yleismaastoseurannan hanke (Ahola ym. 2025) vastaa osaltaan näihin tarpeisiin. Uutta tietoa kuivien, tuoreiden ja kosteiden lehtojen määrästä ja tilasta saadaan VMI14:sta (2024–) alkaen, kun inventoinnissa erotetaan nämä lehtotyypit.

Alpiinisella alueella SAKTIn biotooppikuvioaineisto antaa suhteellisen hyvät tiedot lehtojen määrän ja laadun arviointiin, ja tulevana vuosina maastotöitä voidaan kohdentaa Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitushankkeessa tuotetun vihjeaineiston avulla. Alpiinisen alueen lehtojen uhanalaistumisen merkittävimpänä syynä on porojen laidunnuspaineen ja ilmastonmuutoksen yhteisvaikutus.

## 6.4 Harjumetsät

Harjumetsät on yksi Suomen laaja-alaisimmista luontodirektiivin luontotyypeistä, jonka suojelutaso on ollut jo ensimmäisestä suojelutasoarvioinnista (2007) saakka heikoin mahdollinen eli epäsuotuisa-huono ja tulevaisuussennusteeltaan edelleen heikkenevä (U2-). Harjumetsät on luontodirektiivin luontotyyppinä (9060) laajempi kuin muut suppeammat kansalliset luokittelut harjumetsistä, esimerkiksi luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin harjumetsien valorinteet -luontotyyppi. Harjualueisiin kohdistuu edelleen maankäyttöpaineita ja maa-ainestenotto on keskeinen luontotyyppin pinta-alaan vaikuttava ja heikentävä tekijä. Metsätaloudessa harjumetsiä on hyödynnetty pitkään samalla tavalla kuin muita kangasmetsiä.

Suurin väheneminen harjumuodostumien pinta-alassa ajoittuu 1950–1970-luvuille. Harjumetsien pinta-alan tarkemmasta muutoksesta ei ole olemassa aineistoja ja luontotyyppin alkuperäisestä pinta-alasta tehty arvio suojelutasoarvioinnissa 2025 perustuu 1980-luvun harjututkimuksen pinta-ala-arvioihin sekä arvioihin luontotyyppin nykyisestä pinta-alasta. Suotuisan viitealan määrittely perustui referenssipohjaiseen lähestymistapaan ja kriittisten kynnysarvojen teoriaan. Harjumetsien suotuisa viiteala arvioitiin lähes yhtä suureksi kuin nykyinen pinta-ala (7 020 km<sup>2</sup>) ja suotuisa viiteala vastasi vuoden 1995 pinta-ala-arviota (7 100 km<sup>2</sup>). Harjumetsien nykyisen kokonaispinta-alan arviointi sekä harjumetsien kolmen keskeisen ekologisen osa-alueen – valorinteiden, varjorinteiden ja tasamaiden – erottaminen tehtiin Syken harjumetsämaskin perusteella. Harjumetsämaskin tuottamisessa hyödynnettiin GTK:n jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat -aineisto.

VMI:n muuttujien avulla saadaan suuntaa antavaa tietoa harjumetsien tilasta, mutta monimuotoisuuteen ja edustavuuteen liittyviä piirteitä, etenkin kasvillisuutta, ei pystytä VMI:n avulla riittävästi ja pitkäaikaisesti seuraamaan. VMI:n avulla ei myöskään saada tietoa yksittäisten harjumuodostumien eri osien monimuotoi-

suuden vaihtelusta. Suojelutasoarvioinnissa on tarkoitus antaa arvio luontotyyppin tilasta (kokonaispinta-alan jakaminen hyvään, ei-hyvään ja/tai tuntemattomaan tilaan) Suomen boreaalaisella alueella perustamalla arvio luontotyyppin tilaa kuvaaviin ominaispiirteisiin. Harjumetsien tila-arvio tuotettiin sen perusteella, miten luontotyyppin edustavuus ja luonnontila on kuvattu luontotyyppioppaassa, ja miten kuvaukset vastasivat VMI:n luonnontilaisuusmuuttujien luokkien kuvauksia. Eri VMI-muuttujat voivat ilmentää luontotyyppin laatua eri tavoin harjumetsien eri ekologisilla osa-alueilla. Hyvään ja ei-hyvään pinta-alaan tulkittujen VMI:n luonnontilaisuusluokkien pinta-alat laskettiin VMI13-aineistosta erikseen harjumetsien valorinteille sekä varjorinteille ja tasamaille.

Harjumetsien hyvässä, ei-hyvässä ja tuntemattomassa tilassa olevan pinta-alan asiantuntija-arviointi, joka on esitelty tässä raportissa, perustui VMI:n luonnontilaisuusmuuttujiin *puuston rakenne*, *lahopuujatkumo* sekä *ihmisen toiminta*. Ei-hyvässä tilassa olevaksi pinta-alaksi tulkittiin luonnontilaisuusmuuttujien perusteella 4 500-4 640 km<sup>2</sup>, joka koostuu lähes yksinomaan harjumetsien varjorinteiden ja tasamaiden pinta-alasta. Valorinteiden pinta-alasta vain kaikkein luonnontilaisiin *puuston rakenne* luokka tulkittiin hyvään pinta-alaan (58 km<sup>2</sup>) ja lähes koko valorinteiden pinta-ala (VMI13: 1 397 km<sup>2</sup>) arvioitiin tuntemattomaksi.

Suomi kuitenkin raportoi suojelutasoarvioinnissa EU:lle suurimman osan harjumetsien pinta-alasta (6 899 km<sup>2</sup>) tilaltaan tuntemattomaksi. Harjumetsien hyvässä tilassa olevaksi pinta-alaksi raportoitiin suojelualueiden aineiston (SAKTI 2024a) perusteella saatu pinta-ala (121 km<sup>2</sup>), eikä ei-hyvässä tilassa olevaa pinta-alaa raportoitu komissiolle. Asiantuntija-arvioinnissa tehty jako hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevaan pinta-alaan katsottiin liian suppeaksi (*puuston rakenne* ja *lahopuusto* -luonnontilaisuusmuuttujat). Asiantuntija-arvion katsottiin myös olevan ristiriidassa (muiden kuin luonnonsuojelulla toteutettavien) Natura-alueiden harjumetsien metsänkäsittelylinjausten kanssa (Alanen 2017). Niiden tavoitteena on määritellä, millainen metsänhoito harjualueilla on mahdollista ilman luontoarvojen merkittävää heikentymistä. Nämä vuonna 2017 julkaistut linjaukset koskevat esiintymä- tai harjumuodostumakohtaista metsänkäyttöä. Suojelutasoarvioinnissa harjumetsien tilaa arvioidaan sen sijaan EU:n luonnonmaantieteellisellä tasolla. Hyvää ja ei-hyvää pinta-alaa arvioitiin ensimmäisen kerran suojelutasoarvioinnissa vasta vuonna 2019, eikä Alasen (2017) muistio sisällä ohjeistusta siihen, miten erilaisessa metsätalouksikäytössä olevat harjumetsäalueet tulisi tulkita hyvässä ja ei-hyvässä tilassa olevaan pinta-alaan. Edellä kuvatulla ei ollut vaikutusta harjumetsien suojelutason kokonaisarvioon (epäsuotuisa-huono, U2-) eikä osatekijöiden suojelutasoihin.

VMI13:n perusteella saadut tulokset kuitenkin osoittavat, että suurin osa harjumetsistä on voimakkaan ihmistoiminnan vaikutuksen alaisena (pelkästään varjorinteistä ja tasamaista 91 %) ja *puuston rakenne* ja *lahopuujatkumo* luonnontilaisuusmuuttujien perusteella hyvässä tilassa olevaksi tulkittavaa pinta-alaa on jäljellä enää vähän (yhteensä vain noin 6 % kaikesta harjumetsäalasta VMI13:n aineiston mukaan). Kuten lehtojen (9050) myös harjumetsien kannalta ennallistamisasetuksen velvoite hyvän tilan saavuttamisesta 90 %:lla luontotyyppin pinta-alasta on kunnianhimoinen. Harjumetsien pinta-ala on suuri, ja myös suurin osa luontotyyppiin lukeutuvista metsistä on tavanomaisessa metsätalouksikäytössä suojelualueiden ulkopuolella.

Harjumetsien valorinteiden tilan parantaminen ja säilyttäminen on monimuotoisuuden kannalta ensisijainen tavoite sisällytettäväksi kansalliseen ennallista-

missuunnitelmaan. Ennallistamis- ja luonnonhoitotoimenpiteitä tulisi suunnata erityisesti niille kohteille, joilla on vielä jäljellä vaateliasta lajistoa, huomioiden myös lajien levittäytymispotentiaali ja esiintymien kytkeytyvyys (Tukia & Similä 2011; Syrjänen ym. 2016). Paahdeympäristöt ovat tyypillisesti elinympäristölaikkujen muodostamina verkostoina harjumuodostumien rinteillä, ja niitä voidaan pitää hyvin yllä myös talousmetsissä (Syrjänen ym. 2016). Toisaalta myös muut harjumetsien ekologiset osa-alueet (varjorinteet ja tasamaat) ovat heikossa tilassa tässä raportissa esiteltävien, VMI13-aineistoon perustuvien tulosten mukaan. Etenkin varjorinteet vertautuvat usein monimuotoisuusarvojen ja hyvän tilan kannalta boreaalisiin luonnonmetsiin (Airaksinen & Karttunen 2001) ja niidenkin osalta on turvattava monimuotoisuuden kannalta arvokkaimmat kohteet. Varjorinteiden keskeisimmät luonnonhoidon keinot liittyvät suurimmilta osin luonnonmetsille tyypillisten rakennepiirteiden ja lajien elinympäristöjen turvaamiseen, esimerkiksi lahopuun säilyttämiseen ja lisäämiseen, vanhojen puiden säästämiseen, jatkuvaan kasvatukseen sekä kiertoaikojen pidentämiseen (Arnkil ym. 2024).

Harjumetsien tilan arviointiin ja seurantaan tulisi panostaa tulevana vuosina ennallistamisasetuksen velvoitteiden vuoksi. Suunnittelussa tulisi huomioida kaukoseurannan, otantamenetelmien ja maastoseurannan yhteiskehittämisen mahdollisuudet. Yksi kiinnostava selvitettävä kysymys olisi, millaisia ratkaisuja olisi mahdollista kehittää harjumetsien monimuotoisuusarvojen seurantaan maisematasolla. Tarvitaan myös selkeämmät kuvaukset ominaispiirteistä ja kriteereistä, joiden perusteella tilaa voidaan arvioida harjumetsän ekologisille osa-alueille. Tässä yhteydessä olisi samalla ratkaistava, millainen metsänkäsittely on mahdollista valorinteilla, varjorinteilla ja tasamailla hyvää tilaa vaarantamatta. Harjumetsiä ei tunnisteta koko geomorfologisen harjumuodostuman tai maiseman tasolla vielä riittävästi kokonaisuudeksi metsätalouden ohjauskeinoissa (Arnkil ym. 2024). Jotta ennallistamisasetuksen tavoitteisiin voitaisiin päästä harjumetsien osalta ja samalla yhteensovittaa metsien monikäyttöä, metsänkäsittelyohjeiden ja -suositusten täsmentämiselle on suuri tarve.

## 6.5 Puustoiset suot

Puustoiset suot on sisäisesti hyvin heterogeeninen luontotyyppi. Luontotyyppiin sisältyy kuusi- tai lehtipuuvaltaisia korpia, mäntyvaltaisia (korkeilla alueilla myös kuusivaltaisia) rämeitä sekä näiden ja nevojen yhdistelmätyyppejä (nevakorvet ja nevarämeet). Käytännössä luontotyyppi on määritetty meillä suotyyppien avulla ja raportoinneissa on tukeuduttu VMI:n tuloksiin. Myös ojitettu suo voi edustaa puustoisten soiden luontotyyppiä. Kansallisesti on linjattu, että mikäli ojitusvaikeus on edennyt pitkälle (pitkälle edennyttä muuttumaa tai turvekangasta, jolla alkuperäisen suotyypin ominaispiirteet eivät ole enää tunnistettavissa), ei suota enää lueta luontodirektiivin puustoihin soihin kuuluvaksi.

Luontodirektiivin suojelutasoraportointia varten laskettujen VMI13-tulosten mukaan luontodirektiivin puustoisten soiden ojitamaton pinta-ala boreaalisella alueella on 20 889 km<sup>2</sup>. Korpi- ja rämepeäryhmien ojikkoja on VMI13-aineiston mukaan boreaalisella alueella yhteensä 1 409 km<sup>2</sup>. Mikäli nämä kaikki luetaan boreaalisen alueen puustoisten soiden pinta-alaan, saadaan puustoisten soiden

yhteispinta-alaksi 22 298 km<sup>2</sup>. Vuoden 2025 suojelutasoraportoinnissa puustoisten soiden pinta-alaksi on raportoitu 20 900-22 300 km<sup>2</sup>. Pinta-alaan ei ole voitu lukea niitä muuttumavaiheisia ojitettuja soita, jotka vielä olisivat tulkittavissa luontotyyppin määritelmään, sillä tätä pinta-alaa ei ollut mahdollista selvittää nykyisistä tietoaaineistoista.

Alpiinisen alueen puustoisten soiden pinta-ala arvioitiin Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitus -hankkeen tuloksia hyödyntämällä. Hankealue kattaa 92 % alpiinisen alueen pinta-alasta. Tulosten mukaan luontodirektiivin puustoisia soita esiintyy alpiinisen alueen hankealueella 107 km<sup>2</sup>. Hankealueen ulkopuolella puustoisia soita on lisäksi 22 km<sup>2</sup>, joten alpiinisen alueen pinta-alaksi raportoitiin 129 km<sup>2</sup>.

Puustoisten soiden suojelutaso arvioitiin boreaalisella alueella epäsuotuisa-huonoksi ja kehityssuunta heikkeneväksi (U2-). Pääsyynä suojelutasoon on luontotyyppin heikentynyt tila ja tulevaisuuden näkymät. Alpiinisella alueella suojelutaso arvioitiin suotuisaksi ja kehityssuunta vakaaksi (FV=).

Boreaalisien alueiden suotuisan viitealan arvioissa on tukeuduttu pääosin VMI-aineistoihin, lähinnä 1950-luvun VMI3-tuloksiin ja asiantuntija-arvioon. Niiden perusteella tuotettiin arvio puustoisten soiden historiallisesta pinta-alasta, 48 300 km<sup>2</sup>. Tämä luku ei kuitenkaan ole puustoisten soiden alkuperäinen pinta-ala, koska esimerkiksi pellonraivauksen vuoksi hävinnyttä pinta-alaa ei ole pystytty ottamaan huomioon. Suotuisan viitealan laskelmissa käytettiin kynnysarvona IUCN:n Red List of Ecosystems -menetelmän A3-kriteerin (historiallinen määrän muutos) kynnysarvoa (50 %). Tämä antaa suotuisan viitealan arvioksi 24 150 km<sup>2</sup>, mikä on suurempi kuin luontotyyppin arvioitu nykypinta-ala. Suojelutasarvioinnissa päädyttiin arvioon, että nykypinta-ala on 2-10 % alle suotuisan viitealan. Esiintymisalue-osatekijän arvion lopputulos (epäsuotuisa-riittämätön, U1) ei muuttunut edellisestä raportointikerrasta.

Alpiinisella alueella ihmisen vaikutus puustoisten soiden pinta-alaan on ollut paljon pienempi kuin boreaalisella alueella, eikä puustoisten soiden pinta-alan arvioida vähentyneen merkittävästi ihmistoiminnan vuoksi. Näin ollen luontotyyppin nykyinen pinta-ala (129 km<sup>2</sup>) vastaa suotuisaa viitealaa.

Puustoisten soiden rakenteen ja toiminnan arvioinnissa hyödynnettiin VMI13:n luonnontilaisuusmuuttujien, etenkin *ihmisen toiminta* -muuttujan tuloksia. Niiden mukaan boreaalisien alueiden ojittamattomista luontodirektiivin mukaisista puustoisista soista (yhteispinta-ala 20 890 km<sup>2</sup>) luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia on 9 880 km<sup>2</sup>, 47 % ojittamattomien puustoisten soiden pinta-alasta. Selvästi ei-hyvässä tilassa on 6 560 km<sup>2</sup>, 31 % ojittamattomien puustoisten soiden pinta-alasta. Tilaltaan tuntemattomaan luokkaan jää 4 450 km<sup>2</sup>, 21 % pinta-alasta. Ei-hyvässä tilassa olevan pinta-alan raportoidussa maksimiarviossa (7 970 km<sup>2</sup>) huomioon on otettu myös puustoisten soiden ojikut. Ojitus muuttaa merkittävästi luontotyyppin toimintaa ja useimmiten johtaa suksessioon kohti metsäkasvillisuutta. Siksi kaikki ojikut on tulkittu ei-hyvässä tilassa oleviksi.

Sekä puustoisten soiden pinta-alan että tilan arviointi edellyttävät tarkempia selvityksiä. Toistaiseksi ei ole tietoa siitä, paljonko on sellaisia ojitettuja puustoisia soita, joiden ominaispiirteet ovat säilyneet siinä määrin, että ne pitäisi tulkita mukaan luontotyyppin kokonaisalaan. Vaikeuksia hyvän tilan määrittelyssä aiheuttaa muun muassa se, ettei suometsien hyvää tilaa kuvaavia ominaispiirteitä, muuttujia ja mahdollisia muuttujien kynnysarvoja ole tutkittu ja selvitetty yhtä paljon kuin kivennäismaan metsissä. Erityiskysymyksiä sekä suojelutasarvioinnissa että

ennallistamissuunnittelussa tuottaa myös se, että puustoiset suot on hyvin heterogeeninen luontotyyppi. Sen vuoksi esimerkiksi hyvän tilan kynnyсарvoja jouduttaneen asettamaan useita – eri suotyypeille ja myös alueellisesti.

Ennallistamissuunnittelun yhteydessä on syytä tiedostaa, että puustoiisiin soihin sisältyvien suotyyppien uhanalaisuudessa on isoja eroja (Kaakinen ym. 2018a; 2018b). Uhanalaisimpia ovat korvet ja nevakorvet, ja rämeiden tilanne on keskimäärin parempi. Rämeissä huomio tulisi kiinnittää etenkin uhanalaisimpiin eli runsaspuustoisimpiin ja rehevimpiin suotyyppeihin. Eräät karut, vallitsevasti mätäspintaiset rämetyyppit (rahkarämeet, tupasvillarämeet, isovarpurämeet) voivat sen sijaan jopa hyötyä meneillään olevista suoluonnon muutoksista, jotka ovat pitkälti seurausta ihmistoiminnasta. Tällaisia muutoksia ovat minerotrofisten soiden karuuntumiskehitys, rahkasammalpinnan lisääntyminen, mätäspinnan lisääntyminen märkkipinnan kustannuksella sekä puuston lisääntyminen alun perin avoimilla soilla.

Suoluonnon tilassa ja uhanalaisuudessa on myös huomattavia alueellisia eroja: suoluonto on uhanalaistunut erityisen voimakkaasti hemi-, etelä- ja keskiboreaalisella vyöhykkeellä eli luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin tarkoitaman Etelä-Suomen alueella. Pohjoisboreaalisella vyöhykkeellä tilanne on keskimäärin selvästi parempi, mutta sielläkin on alueellisia eroja soiden käytön intensiteetissä etelä- ja pohjoisosien välillä.

Keskeinen näkökohta puustoisten soiden ennallistamissuunnittelussa on myös suuret synergiamahdollisuudet eri suoluontotyyppien tilan parantamisessa. Suon vesitalouden ennallistaminen edellyttää, että suolle pystytään ohjaamaan sinne luontaisesti kuuluvat vedet. Ennallistaminen on tuloksellisinta, ja parantaa samaan aikaan monien suoluontotyyppien tilaa ja suon ekosysteemipalveluja, jos suunnittelussa ja toteutuksessa voidaan ottaa huomioon koko vesitaloudellinen suokokonaisuu ja suon valuma-alue (Aapala ym. 2025). Puustoiset suot ovat suurelta osin päällekkäisiä luontodirektiivin suoyhdistymätyyppien, etenkin keidassoiden ja aapasoiden kanssa. Samoilla tilan parantamistoimenpiteillä voidaan usein vaikuttaa molempiin. Tarvittaisiin selvitys siitä, missä suojelualueiden ulkopuolella on erityisesti tarpeen parantaa rakenteeltaan ja toiminnaltaan heikentyneiden keidas- ja aapasoiden tilaa ja missä määrin niihin liittyy ojitettuja puustoisia soita, jotka olisi syytä ennallistaa tai palauttaa suoyhdistymän tilan parantamiseksi.

Soiden tilan parantaminen edistää myös vesiluontotyyppien tilan parantamista. Soiden ennallistamisella voidaan parantaa valuma-alueen vedenpidätyskykyä ja ehkäistä ravinteiden ja orgaanisen hiilen huuhtoutumista vesistöihin. Pienten virtavesien, lampien ja lähteikköjen sekä puustoisten soiden ennallistaminen liittyvät kiinteästi toisiinsa, mikä tulee ottaa ennallistamisen suunnittelussa ja toteuttamisessa huomioon. Selvitystä tarvittaisiin myös sellaisista keidas- ja aapasoiden ulkopuolella esiintyvistä puustoisista soista, joiden tilan parantaminen olisi tärkeää pienvesiluontotyyppien tilan turvaamiseksi.

Luontodirektiivin luontotyyppillä tehtävät toimenpiteet eivät saa heikentää luontotyyppien ominaispiirteitä. Puustoisilla soilla keskeisiä ominaispiirteitä ovat vesitalous ja puuston rakennepiirteet. Myös ojittamattomiin puustoiisiin soihin, etenkin korpiin ja runsaspuustoisimpiin rämeisiin kohdistuu merkittävästi hakkuita. Puustoisten soiden tilan parantaminen ja hyvän tilan säilyttäminen edellyttävät hakkuu- ja kunnostusojituspaineiden vähentämistä. Jos puustoa käsitellään, tulee käsitellyn olla sellaista, joka tukee kohteen toipumista hyvään tilaan.

## Sanasto

**Alkuperäinen pinta-ala:** Alkuperäinen pinta-ala (engl. historical reference/baseline) on luontotyyppin suuntaa antava pinta-ala valitussa historiallisessa vertailuajankohdassa. Suotuisa viiteala määritetään vertaamalla luontotyyppin nykyistä esiintymisalueen pinta-alaa alkuperäiseen pinta-alaan, arvioiden mm. pinta-alassa tapahtuneiden muutosten määrää, nopeutta ja nykyisen pinta-alan pirstoutuneisuutta.

**Alpiininen alue (ALP):** Alpiininen alue (engl. Alpine region) on yksi EU:n luonnonmaantieteellisistä alueista Suomessa.

**Boreaalinen alue (BOR):** Boreaalinen alue (engl. Boreal region) on yksi EU:n luonnonmaantieteellisistä alueista Suomessa.

**Ennallistaminen:** Ennallistamisella (engl. restoration) tarkoitetaan prosessia, joka johtaa laadultaan heikentyneen elinympäristön tilan paranemiseen. Ennallistamisasetuksessa ennallistaminen ymmärretään laajasti, ja se voi käsittää sekä aktiivisia että passiivisia toimia, joilla luontodirektiivin luontotyyppin määritelmän täyttäviä esiintymiä pyritään saattamaan kohti hyvää tilaa.

**Ennallistamisasetus:** EU:n luonnon ennallistamisasetus (engl. Nature Restoration Regulation, Nature Restoration Law) astui voimaan elokuussa 2024. Ennallistamisasetuksen tavoitteena on EU:n luonnon tilan parantaminen, ja se velvoittaa jäsenmaita toimenpiteisiin heikentyneiden elinympäristöjen tilan parantamiseksi.

**Esiintymisalue:** Luontotyyppin esiintymisalue (engl. Area covered by habitat) on yksi suojelutasoarvioinnin osatekijöistä. Sillä tarkoitetaan luontotyyppin yksittäisten esiintymien yhteenlaskettua pinta-alaa luonnonmaantieteellisellä alueella.

**EU:n luontotyyppikäsikirja:** EU:n luontotyyppikäsikirja eli EU:n habitaattimanuaali (DG Environment 2013) sisältää luontodirektiivin luontotyyppien kuvaukset eli EU-määritelmät.

**Hyvä tila:** Luontotyyppien hyvän tilan käsite on kirjattu ennallistamisasetukseen. Hyvällä tilalla (engl. good condition) tarkoitetaan tilaa, jossa luontotyyppin keskeiset ominaispiirteet, erityisesti sen rakenne, toiminnot ja lajikoostumus heijastavat korkeatasoista ekologista eheyttä, vakautta ja häiriönsietokykyä ja ovat riittäviä turvaamaan luontotyyppin säilymisen pitkällä aikavälillä.

**Kansallinen ennallistamissuunnitelma:** Ennallistamisasetus edellyttää, että EU:n jäsenmaiden on laadittava kansallinen ennallistamissuunnitelma, jossa kuvataan jäsenmaan tavoitteet ja toimenpiteet heikentyneiden elinympäristöjen tilan parantamiseksi. Ensimmäisen kansallisen ennallistamissuunnitelman luonnos on toimitettava Euroopan komissiolle elokuussa 2026.

**Levinneisyysalue:** Luontotyyppin levinneisyysalue (engl. Range) on yksi suojelutasoarvioinnin osatekijöistä. Sillä tarkoitetaan sen alueen laajuutta, jolta luonto-

tyypin esiintymiä tavataan. Esimerkiksi tunturikankaiden levinneisyysalue rajoittuu pohjoisimpaan Suomeen, kun taas luonnonmetsien levinneisyysalue kattaa koko Suomen.

**Luonnonmaantieteellinen alue:** Luontodirektiivin mukaisessa suojelutasoarvioinnissa ja raportoinnissa noudatetaan EU:n luonnonmaantieteellistä aluejakoa. EU:n alueella on yhdeksän luonnonmaantieteellistä aluetta (engl. biogeographical regions), jotka on lueteltu luontodirektiivissä. Suomi sijaitsee alpiinisella (ALP) ja boreaalisella alueella (BOR), ja merialueista lisäksi Itämeren alueella (MBAL).

**Luontainen häiriödynamiikka:** Metsien luontainen rakenne ja dynamiikka ovat ominaispiirteitä, jotka vaikuttavat metsien monimuotoisuuteen: eri aika- ja tilamittakaavoissa esiintyvät luontaiset häiriöt kuten metsäpalot ja myrskyjen aiheuttamat tuulenkaadot ja näitä seuraavat sukessiokulut vaikuttavat metsien rakenteeseen ja sen vaihteluun, mikä puolestaan pitää yllä metsälajiston monimuotoisuutta eri mittakaavoissa, yksittäisten metsiköiden sisällä ja laajemmilla metsäalueilla. (Kuuluvainen ym. 2004.)

**Luonteenomainen laji:** Luonteenomaiset lajit (engl. characteristic species) esiintyvät luontotyyppin esiintymillä useimmiten runsaina ja ne ovat osa luontotyyppin määritelmää. Niiden esiintyminen helpottaa luontotyyppin tunnistamista ja rajaamista. Tyyppillinen laji voi olla myös luonteenomainen laji.

**Luontodirektiivi:** EU:n luonnonsuojelusäädös (Habitats Directive), joka on Suomessa ollut voimassa vuodesta 1995, jolloin Suomi liittyi EU:n jäseneksi. Luontodirektiivin yleinen tavoite on direktiivilajien ja -luontotyyppien suotuisan suojelutason säilyttäminen tai sen saavuttaminen.

**Luontotyyppi:** Luontotyypeillä (engl. habitat type) tarkoitetaan maa- ja vesialueita, joita luonnehtivat tietynlaiset maantieteelliset, abioottiset ja bioottiset ominaisuudet ja jotka ovat joko luonnontilaisia tai puolittain luonnontilaisia (luontodirektiivin määritelmä).

**Osatekijä:** Luontotyyppien suojelutasoarviointi rakentuu neljästä osatekijästä (engl. parameters). Nämä ovat luontotyyppin levinneisyysalue (Range), esiintymisalue (Area covered by habitat), rakenne ja toiminta (Structure & Functions) ja tulevaisuuden näkymät (Future prospects). Näistä neljästä osatekijästä muodostuu luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio.

**Palauttaminen:** Jos luontodirektiivin luontotyyppin nykyinen esiintymisalueen pinta-ala todetaan riittämättömäksi, voidaan luontotyyppin pinta-alaa lisätä joko aktiivisilla tai passiivisilla toimenpiteillä. Palauttamisella (engl. re-establishment) tavoitellaan lisäalueiden tilan paranemista luontodirektiivin luontotyyppin määritelmän mukaisiksi, ja sitä kautta luontotyyppin kokonaispinta-alan kasvamista kohti suotuisaa viitealaa.

**Rakenne ja toiminta:** Luontotyyppin rakenne ja toiminta on yksi suojelutasoarvioinnin osatekijöistä. Rakenne ja toiminta (engl. Structure & Functions) sisältävät luontotyyppin ekologiselle keskeisiä ominaispiirteitä, jotka ovat tarpeen luontotyyppin säilymiseksi pitkällä aikavälillä.

**Referenssipohjainen menetelmä:** Referenssipohjainen menetelmä (engl. reference-based method) tuottaa luontotyyppin alkuperäisen pinta-alan eli suuntaa antavan historiallisen lähtökohdan, johon luontotyyppin nykyistä pinta-alaa verrataan. Euroopan komissio suosittelee referenssipohjaista menetelmää yhtenä lähestymistapana suotuisan viitealan määrittelyyn luontotyypeille.

**SAKTI:** SAKTI on suojelualueiden kuviotietojärjestelmä. SAKTI-järjestelmässä ylläpidetään valtion ja yksityismaiden suojelukohteiden inventoinneissa ja seurannoissa koottuja ominaisuustietoja biotooppikuviotasolla. Ominaisuustietoja ovat mm. luontodirektiivin luontotyypit, luonnonsuojelulain mukaiset uhanalaiset luontotyypit sekä elävän ja kuolleen puuston määrää ja rakennetta ja kasvupaikan ominaispiirteitä kuvaavat muuttujat. SAKTI on Metsähallituksen ja ympäristöhallinnon yhteiskäytössä. (Metsähallitus 2025.)

**Suojelutaso:** Luontotyyppin suojelutasolla (engl. Conservation Status) tarkoitetaan eri tekijöiden yhteisvaikutusta, joka koskee luontotyyppiä ja sen tyyppillisiä lajeja, ja joka vaikuttaa luontotyyppin luontaiseen levinneisyyteen, rakenteeseen ja toimintoihin sekä sille tyyppillisten lajien eloonjäämiseen pitkällä aikavälillä.

**Suotuisa suojelutaso:** Luontotyyppin suojelutaso on suotuisa (engl. Favourable Conservation Status), jos luontainen levinneisyys ja esiintymisaluet ovat vakaita ja laajenemassa, ja rakenne ja toiminnot ovat olemassa ja säilyvät myös ennakoitavassa tulevaisuudessa, ja tyyppillisten lajien suojelun taso on myös suotuisa.

**Suotuisa viiteala, (FRA):** Suotuisa viiteala (engl. Favourable Reference Area) on luontotyyppin kokonaispinta-ala kansallisesti tietyllä luonnonmaantieteellisellä alueella, jota pidetään vähimmäispinta-alana luontotyyppin pitkän aikavälin säilymiseksi. Jos todetaan, että luontotyyppin nykyinen kokonaispinta-ala ei riitä varmistamaan luontotyyppin ja sen lajiston pitkän aikavälin elinkelpoisuutta ja säilymistä, tulisi suotuisan viitealan sisältää tarvittava lisäpinta-ala luontotyyppin palauttamiseksi.

**Suotuisa viitearvo, (FRV):** Suotuisia viitearvoja (engl. Favourable Reference Values) tarvitaan luontodirektiivin luontotyyppien suojelutasoarvioinnissa osatekijöille esiintymisalue (Area covered by habitat) ja levinneisyysalue (Range). Viitearvot ovat työväliteitä, joilla verrataan luontotyyppin levinneisyys- ja esiintymisalueen nykyisiä pinta-aloja niiden suotuisaan tasoon eli suotuisaan viitearvoon.

**Toteutettavuus:** Toteutettavuus (engl. feasibility) liittyy luontotyyppin pinta-alan palauttamiseen. Niille luontotyypeille, joille tarvitaan lisäalueita suotuisan viitealan saavuttamiseksi, ekologisesti riittävä pinta-ala voi olla joissain tapauksissa

vaikeaa saavuttaa. Luontotyyppin pinta-alan palauttamisessa tulisi arvioida toteutettavuutta, eli missä määrin luontotyyppin pinta-alan palauttaminen on mahdollista. Suojelutasoarviointiin liittyvässä suotuisan viitealan määrittelyssä tarkastellaan vain teknistä ja ekologista toteutettavuutta, eikä esim. kustannuksia tai lisäalueiden kohdentamiseen liittyviä kysymyksiä. Toteutettavuuteen liittyy ekologisten näkökulmien lisäksi myös alueellisia ja sosioekonomisia näkökohtia. Toteutettavuutta on arvioitava osana kansallisen ennallistamissuunnitelman valmistelua ja vaikutusten arviointia.

**Tulevaisuuden näkymät:** Luontotyyppin tulevaisuuden näkymät (engl. Future prospects) on yksi suojelutasoarvioinnin osatekijöistä. Osatekijän arvioinnissa kerätään tiedot yhteen kolmen muun suojelutason osatekijän (levinneisyysalue, esiintymisalue sekä rakenne ja toiminta) tulevaisuuden näkymistä ja arvioidaan seuraavaa 12 vuoden ajanjaksoa.

**Tyypillinen laji:** Tyypilliset lajit (engl. typical species) ovat osa suotuisan suojelutason määritelmää ja ne otetaan huomioon rakenne ja toiminta -osatekijän arvioinnissa. Tyypilliset lajit kuvastavat luontotyyppin suotuisaa rakennetta ja toimintaa. Luontotyyppin suotuisan suojelutason saavuttaminen edellyttää myös tyypillisten lajien suotuisaa tasoa.

**VMI:** Valtakunnan metsien inventointi (VMI) on tilastolliseen otantaan pohjautuva metsävaratietoa keräävä valtakunnallinen inventointi, jonka tulokset koostetaan vuosittain Luonnonvarakeskuksessa. Eri puolilla Suomea sijaitsevilta koealoilta mitataan kultakin yli sata erilaista tunnusta (mm. erilaisia puustomuuttujia). Luontodirektiivin luontotyyppien suojelutasoarvioinnissa on käytetty esimerkiksi joidenkin luontotyyppien tilan arvioinnissa VMI:n luonnontilaisuusmuuttujaa.

## Lähteet

- Aapala, K., Similä, M. & Kuhmonen, A. (toim.). 2025. Soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 260. 422 s. <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2025/09/a260.pdf>.
- Aartolahti, T. 1973. Morphology, vegetation and development of Rokuanvaara, an esker and dune complex in Finland. *Fennia* 127: 1-53.
- Ahola, A., Heikinheimo, V., Junttila, V., Kartano, L. & Kontula, T. 2025. Nationwide transect scheme for monitoring habitat types in Finland. Reports of the Finnish Environment Institute (manuscript).
- Ahvenanmaan maakuntahallitus. 2024. ArcView-tietokanta. Proteted Habitats Polygon Data & Other Habitats Polygon Data. 20.12.2024.
- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Ympäristöopas 46: 1-194, <http://hdl.handle.net/10138/41087>.
- Alanen, A. 1988. Vuokkovoikkeen lehtokasvillisuuden luokittelu. Lisensiaattityö. Helsingin yliopisto, Kasvitieteen laitos. 83 s.
- Alanen, A. 2017. Metsätalouden harjoittamista koskevat suositukset Natura 2000 -veroston harjumetsäkohteilla. Ympäristöministeriö, LYMO, LUMO. Julkaisematon muistio, heinäkuu 2017. 11 s.
- Alanen, A. 2020. Harjumetsät (9060). EU:n luontodirektiivin luontotyyppien inventointikoulutus. Julkaisematon esitys. 10.6.2020.
- Alanen, A., Leivo, A., Lindgren, L. & Piri, E. 1995. Lehtojen hoito-opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 26: 1-128.
- Alapassi, M. & Alanen, A. 1988. Lehtojensuojelutyöryhmän mietintö. Helsinki, Ympäristöministeriö. Komiteamietintö 1988:16. 279 s. <http://hdl.handle.net/10138/573127>.
- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71(3): 355-366, <https://doi.org/10.2307/3545823>.
- Andrén, H. 1997. Habitat fragmentation and changes in biodiversity. *Ecological Bulletins* 46: 171-181, <http://www.jstor.org/stable/20113214>.
- Arnkil, N., Salin, S. & Heinonen, P. 2024. EU:n luontodirektiivin luontotyyppien tilan parantaminen – Selvitys sitoumuksen edellyttämistä toimista. Luodsi-hankkeen loppuraportti. Tapion raportteja 66: 1-117, <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2024/01/Luodsi-loppuraportti-taitto-final.pdf>.
- Berglund, H. & Kuuluvainen, T. 2021. Representative boreal forest habitats in northern Europe, and a revised model for ecosystem management and biodiversity conservation. *Ambio* 50(5): 1003-1017, <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01444-3>.
- Bijlsma, R. J., Agrillo, E., Attorre, F., Boitani, L., Brunner, A., Evans, P., Foppen, R., Gubbay, S., Janssen, J. A. M., van Kleunen, A., Langhout, W., Noordhuis, R., Pacifici, M., Ramírez, I., Rondinini, C., van Roomen, M., Siepel, H. & Winter, H. V. 2019. Defining and applying the concept of Favourable Reference Values for species and habitats under the EU Birds and Habitats Directives. Technical report. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Report 2928. 93 s. <https://doi.org/10.18174/469035>.
- BOOST. 2023. Luontotyyppien ekologisen tilan arviointi ekologisessa kompensaatiossa. Luonnos 20.4.2023. [https://boostbiodiversityoffsets.fi/wp-content/uploads/2023/04/Luontotyyppien\\_tilamittarit\\_kompensaatiossa\\_luonnos\\_20230420.pdf](https://boostbiodiversityoffsets.fi/wp-content/uploads/2023/04/Luontotyyppien_tilamittarit_kompensaatiossa_luonnos_20230420.pdf).

- BOOST. 2024. Luontotyyppien ekologisen tilan arviointi ekologisessa kompensaatiossa. Luonnos 4.7.2024. Ekologinen kompensatio oikeudenmukaisessa siirtymässä kohti luonnon kokonaisheikentymättömyyttä (BOOST)- ja Suomen ympäristökeskuksen ekologisen kompensatian pilotointi -hankkeet 2024. [https://boostbiodiversityoffsets.fi/wp-content/uploads/2024/07/20240704\\_Luontotyyppien\\_tilamittarit\\_kompensaatiossa\\_tulkintaohjeet\\_Luonnos.pdf](https://boostbiodiversityoffsets.fi/wp-content/uploads/2024/07/20240704_Luontotyyppien_tilamittarit_kompensaatiossa_tulkintaohjeet_Luonnos.pdf).
- Bråkenhielm, S. 1977. Vegetation dynamics of afforested farmland in a district of South-eastern Sweden. Acta Phytogeographica Suecica 63: 1-106, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:565451/FULLTEXT01.pdf>.
- Cajander, A. K. 1914. Kasvien vaellusteistä Suomeen. Helsinki. Lännetär, uusi jakso II, 1914: 12-45, <http://hdl.handle.net/10138/349727>.
- Čugunovs, M., Tuittila, E.-S., Sara-Aho, I., Pekkola, L. & Kouki, J. 2017. Recovery of boreal forest soil and tree stand characteristics a century after intensive slash-and-burn cultivation. Silva Fennica 51(5): <https://doi.org/10.14214/sf.7723>.
- Dahlberg, A. & Stokland, J. N. 2004. Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3600 arter. Skogsstyrelsen, Rapport 7: 1-75, <https://shop.skogsstyrelsen.se/shop/9098/art85/4646085-51e2f5-1733.pdf>.
- DG Environment. 2013. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28. European Commission, DG Environment, Nature ENV B.3. 144 s. <https://circabc.europa.eu/rest/download/37d9e6d9-b7de-42ce-b789-622e9741b68f?ticket=>.
- DG Environment. 2022a. Explanatory notes - in support to the reporting format referred to in Article 17 of Directive 92/43/EEC (Habitats Directive). Final version. November 2022. [https://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats\\_art17/Reporting2025/Explanatory%20notes%20Art%2017%20final\\_update%20May%202025.pdf](https://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17/Reporting2025/Explanatory%20notes%20Art%2017%20final_update%20May%202025.pdf).
- DG Environment. 2022b. Reporting format referred to in Article 17 of Directive 92/43/EEC (Habitats Directive). Final version. November 2022. [https://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats\\_art17/Reporting2025/Art.17%20report%20format%202019-2024.pdf](https://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17/Reporting2025/Art.17%20report%20format%202019-2024.pdf).
- DG Environment. 2023. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Guidelines on concepts and definitions – Article 17 of Directive 92/43/EEC, Reporting period 2019-2024. Brussels, 107 s. <https://reportingdirettivahabitat.isprambiente.it/documents/Guidelines%20Art%2017.pdf>.
- EIONET. 2024. Article 17 web tool. Käyty 20.10.2024. <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/habitat/report/>.
- EIONET. 2025a. Article 17 Webtool. Article 17 web tool on biogeographical assessments of conservation status of species and habitats under Article 17 of the Habitats Directive. European Environment Agency. <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/>.
- EIONET. 2025b. Reference portal for reporting under Article 17 of the Habitats Directive. The compilation of typical species used by Member States to assess the parameter 'Specific structure and functions (including typical species)' for the reporting periods 2008-2012 and 2013-2018. Käyty 22.1.2025. [https://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats\\_art17](https://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17).
- Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve työryhmä. 2000. Metsien suojelun tarve Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla. Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 437: 1-284.
- Eurola, S., Huttunen, A., Kaakinen, E., Kukko-oja, K., Saari, V. & Salonen, V. 2015. Sata suotyyppiä. Opas Suomen suokasvillisuuden tuntemiseen. Juvenes Print. Oulu, Thule-instituutti, Oulungan tutkimusasema, Oulun yliopisto. 112 s.

- Euroopan komissio. 2020. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Vuoteen 2030 ulottuva EU:n biodiversiteettistrategia – Luonto takaisin osaksi elämäämme. COM/2020/380 final. Annettu 20.5.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:52020DC0380>.
- Euroopan komissio. 2023. EU:n luonnontilaisten ja vanhojen metsien määrittelyä, kartoitusta, seurantaa ja tiukkaa suojelua koskevat komission suuntaviivat. Luxemburg, Euroopan komission julkaisu- ja tiedustelu. 27 s. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/046553>.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/147/EY. 2009. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/147/EY, annettu 30 päivänä marraskuuta 2009, luonnontalouden lintujen suojelusta (lintudirektiivi). Euroopan unionin virallinen lehti 53(L 20): 7–25, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0147>.
- Geologian tutkimuskeskus GTK. 2023. Jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat. Glacial Features Geographical information systems data package. Päivittyvä aineisto. [https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/glacial\\_features.html](https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/glacial_features.html).
- Granlund, L., Vesakoski, V., Sallinen, A., Kolari, T. H. M., Wolff, F. & Tahvanainen, T. 2022. Recent lateral expansion of sphagnum bogs over central fen areas of boreal aapa mire complexes. *Ecosystems* 25(7): 1455-1475, <https://doi.org/10.1007/s10021-021-00726-5>.
- Hanski, I. 1999. *Metapopulation Ecology*. New York, Oxford University Press. 313 s.
- Hanski, I. 2011. Habitat loss, the dynamics of biodiversity, and a perspective on conservation. *Ambio* 40(3): 248-255, <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0147-3>.
- Hanski, I. 2015. Habitat fragmentation and species richness. *Journal of Biogeography* 42(5): 989-993, <https://doi.org/10.1111/jbi.12478>.
- Heikinheimo, O. 1915. Kaskiviljelyn vaikutus Suomen metsiin. *Acta Forestalia Fennica* 4: 1-264 + 149 liitesivua, <http://hdl.handle.net/1975/8408>.
- Heikinheimo, O. & Saari, E. 1922. Suomen metsät ja metsätalous. Metsäntutkimuslaitos, Valtioneuvoston kirjapaino. 41 s. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-metla-201211127124>.
- Heikkinen, R. & Toivonen, H. 1989a. Harjukasvien ja edustavan harjukasvillisuuden inventointi Hämeen läänissä. 1 Pirkanmaa. Hämeenlinna, Moniste. Hämeen lääninhallitus. 20 + 170 s.
- Heikkinen, R. & Toivonen, H. 1989b. Harjukasvien ja edustavan harjukasvillisuuden inventointi Hämeen läänissä. 2. Päijät-Häme. Hämeenlinna, Moniste. Hämeen lääninhallitus. 152 s.
- Heikkinen, R. K. 1991. Multivariate-analysis of esker vegetation in Southern Häme, S Finland. *Annales Botanici Fennici* 28(3): 201-224.
- Hildén, M., Auvinen, A.-P. & Primmer, E. (toim.). 2005. Suomen biodiversiteettiohjelman arviointi. Helsinki, Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 770. 251 s. <http://hdl.handle.net/10138/40574>.
- Hotanen, J.-P., Nousiainen, H., Mäkipää, R., Reinikainen, A. & Tonteri, T. 2008. Metsätyyppit - opas kasvupaikkojen luokitteluun. Metsäkustannus. 192 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-5694-22-2>.
- Hytönen, J. & Wall, A. 1997. Metsitettyjen turvepeltojen ja viereisten suometsien ravinne-määrät. *Suo* 48(2): 33-42, <http://suo.fi/article/9764>.
- Hyvärinen, E. 2011. Harjumetsien paahdeympäristöjen lajisto. Julk.: Similä, M. & Junninen, K. (toim.). Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Metsähallitus. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B 157. S. 145-146. <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Bsarja/b157.pdf>.

- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). 2019. Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019. Helsinki, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 703 s. <http://hdl.handle.net/10138/299501>.
- Hökkä, H., Kaunisto, S., Korhonen, K. T., Päivänen, J., Reinikainen, A. & Tomppo, E. 2002. Suomen suometsät 1951-1994. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2002: 201-357, <https://doi.org/10.14214/ma.6242>.
- Ilvessalo, Y. 1927. Suomen metsät. Tulokset vuosina 1921-1924 suoritetusta valtakunnan metsien arvioimisesta [In Finnish with an English summary: The Forests of Suomi (Finland). Results of the general survey of the forests of the country carried out during the years 1921-1924]. Metsätieteellisen koelaitoksen julkaisuja - Communicationes ex Instituto Quaestionum Forestalium Finlandiae 11: 1-395 + Tables, 1-192, <http://urn.fi/URN:NBN:fi-metla-201207171044>.
- Ilvessalo, Y. 1956. Suomen metsät vuosista 1921-24 vuosiin 1951-53. Kolmeen valtakunnan metsien inventointiin perustuva tutkimus. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 47.1: 1-227.
- Ilvessalo, Y. 1957. Suomen suot. Valtakunnan metsien inventointiin perustuva kuvaus. Suo 8: 51-61, <http://suo.fi/article/9222>
- IUCN. 2015. Guidelines for the application of IUCN Red List of Ecosystems Categories and Criteria, Version 1.0. Bland, L. M., Keith, D. A., Murray, N. J., & Rodríguez, J. P. (eds/toim.). Gland, Switzerland, IUCN. ix + 93 s. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-010.pdf>.
- IUCN. 2024. Guidelines for the application of IUCN Red List of Ecosystems Categories and Criteria, Version 2.0. Keith, D. A., Ferrer-Paris, J. R., Ghoraba, S. M. M., Henriksen, S., Monyeki, M., Murray, N. J., Nicholson, E., Rowland, J., Skowno, A., Slingsby, J. A., Storing, A. B., Valderrábano, M. & Zager, I. (Eds./toim.). Gland, Switzerland, IUCN. xii + 162 s. <https://doi.org/10.2305/CJDF9122>.
- Jalas, J. 1961. Besondere Züge der Vegetation und Flora auf der Osen. Archivum Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae "Vanamo" 16 Supplement: 25-33.
- Jalkanen, J., Nieminen, E. & Ahola, A. 2025. Luontotyyppien luonnonarvohehtaarien määrittäminen ja vasteet [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14409001>.
- Jonsell, M., Weslien, J. & Ehnström, B. 1998. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. Biodiversity and Conservation 7(6): 749-764, <https://doi.org/10.1023/A:1008888319031>.
- Jonsson, B. G. & Stokland, J. N. 2012. The surrounding environment. Julk.: Stokland, J. N., Siitonen, J. & Jonsson, B. G. (toim.). Biodiversity in dead wood. Cambridge University Press, Cambridge, UK. S. 194-217. ISBN 978-0-521-88873-8.
- Junninen, K., Penttilä, R. & Martikainen, P. 2007. Fallen retention aspen trees on clear-cuts can be important habitats for red-listed polypores: a case study in Finland. Biodiversity and Conservation 16(2): 475-490, <https://doi.org/10.1007/s10531-005-6227-6>.
- Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Autio, O., Eurola, S., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Lindholm, T., Nousiainen, H., Rehell, S., Ruuhijärvi, R., Sallantausta, T., Salminen, P., Tahvanainen, T., Tuominen, S., Turunen, J., Vasander, H. & Virtanen, K. 2018a. Suot. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 1 - tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 5/2018. S. 117-170. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>.
- Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Autio, O., Eurola, S., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Lindholm, T., Nousiainen, H., Rehell, S., Ruuhijärvi, R., Sallantausta, T., Salminen, P., Tahvanainen, T., Tuominen, S., Turunen, J., Vasander, H. & Virtanen, K. 2018b. Suot. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2 – luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. S. 321-474. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>.

- 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. 2008a. Suot. Julk.: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus - Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 8/2008, Osa 1. S. 75-109. <http://hdl.handle.net/10138/37930>.
- 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. 2008b. Suot. Julk.: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus - Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 8/2008, Osa 2. S. 143-256. <http://hdl.handle.net/10138/37932>.
- Kaila, L., Martikainen, P. & Punntila, P. 1997. Dead trees left in clear-cuts benefit saproxylic Coleoptera adapted to natural disturbances in boreal forest. *Biodiversity and Conservation* 6(1): 1-18, <https://doi.org/10.1023/A:1018399401248>.
- Kartano, L. 2017. Harjumetsien valorinteiden paikkatietoanalyysi. Harjumetsien valorinteiden määrä ja laatu paikkatietoaineistojen valossa. Suomen ympäristökeskus, Luontoympäristökeskus, luontotyyppien suojelu. Helsinki. Julkaisematon raportti. 67 s.
- Kartano, L. 2018. Valorinneaineistosta. Suomen ympäristökeskus, Biodiversiteettikeskus. Julkaisematon raportti. 3 s.
- Kartano, L. 2024. EU:n luontodirektiivin mukaista suojelutasoarviointia ja raportointia varten tuotettu harjumetsämaski, luontodirektiivin luontotyyppi harjumetsät (9060). Suomen ympäristökeskus. Julkaisematon paikkatietoaineisto.
- Kaukonen, M., Thomssen, P.-M., Eskola, T., Herukka, I., Kallio, T., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I. & Kuokkanen, P. (toim.). 2024. Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. 134 s. [https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/mt/MH\\_ymparistoopas.pdf](https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/mt/MH_ymparistoopas.pdf).
- Keltikangas, M., Laine, J., Puttonen, P. & Seppälä, K. 1986. Vuosina 1930-1978 metsäojitetut suot: ojitusalueiden inventoinnin tuloksia. *Acta Forestalia Fennica* 193: 1-94, <https://doi.org/10.14214/aff.7639>.
- Keskinen, H.-L., Raunio, A., Forss, S., Kartano, L., Karttunen, K., Kokko, A., Kontula, T., Koskela, K., Mäkelä, K., Pykälä, J., Rytteri, T. & Väänänen, M. 2024. Luonnonsuojelulain luontotyyppien inventointiohje, luonnos 15.5.2024. 281 s. [https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LSL\\_luontotyyppien\\_inventointiohje\\_luonnos20240515.pdf](https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LSL_luontotyyppien_inventointiohje_luonnos20240515.pdf).
- Keto-Tokoi, P. 2010. Aarniometsät häviävät. Julk.: Keto-Tokoi, P. & Kuuluvainen, T. (toim.). Suomalainen aarniometsä. Maahenki-kustantamo. S. 185-223.
- Kittamaa, S., Rytteri, T., Ajosenpää, T., Aapala, K., Hallman, E., Lehesvirta, T. & Tuki, H. (toim.). 2009. Harjumetsien paahdeympäristöt – nykytila ja hoito. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 25. 88 s. <http://hdl.handle.net/10138/38029>.
- Kolari, T. H. M., Korpelainen, P., Kumpula, T. & Tahvanainen, T. 2021. Accelerated vegetation succession but no hydrological change in a boreal fen during 20 years of recent climate change. *Ecology and Evolution* 11(12): 7602-7621, <https://doi.org/10.1002/ece3.7592>.
- Kolari, T. H. M., Sallinen, A., Wolff, F., Kumpula, T., Tolonen, K. & Tahvanainen, T. 2022. Ongoing fen-bog transition in a boreal aapa mire inferred from repeated field sampling, aerial images, and Landsat data. *Ecosystems* 25(5): 1166-1188, <https://doi.org/10.1007/s10021-021-00708-7>.
- Kontturi, O. 1982. Valtakunnallinen harjujen moninaiskäyttötutkimus 1972–1981. Valtakunnallinen harjututkimus, raportti 21. Joensuun korkeakoulu. 70 s.
- Kontturi, O., Lyytikäinen, A., Punkari, M. & Hakkarainen, T. 1983. Suojele harjuja. Forssa, Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy. 88 s.

- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 1 - tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2 - luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>.
- Korhonen, K. T. (toim.). 2009. VMI11 maastotyöohje 2009. Koko Suomi. 2. painos. Joensuu, Metsäntutkimuslaitos. 120 + 62 appendix s. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201603038534>.
- Korhonen, K. T. 2024. Corrigendum: Forests of Finland 2019–2023 and their development 1921–2023. *Silva Fennica* 58 no. 5 article id 24068. <https://doi.org/10.14214/sf.24068>.
- Korhonen, K. T., Ahola, A., Heikkinen, J., Henttonen, H. M., Hotanen, J.-P., Ihalainen, A., Melin, M., Pitkänen, J., Rätty, M., Sirviö, M. & Strandström, M. 2021. Forests of Finland 2014–2018 and their development 1921–2018. *Silva Fennica* 55(5): no. 5 article id 10662. 49 p. <https://doi.org/10.14214/sf.10662>.
- Korhonen, K. T., Ihalainen, A., Ahola, A., Heikkinen, J., Henttonen, H. M., Hotanen, J.-P., Nevalainen, S., Pitkänen, J., Strandström, M. & Viiri, H. 2017. Suomen metsät 2009–2013 ja niiden kehitys 1921–2013. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 59/2017: 1–86, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-467-0>.
- Korhonen, K. T., Rätty, M., Haakana, H., Heikkinen, J., Hotanen, J.-P., Kuronen, M. & Pitkänen, J. 2024. Forests of Finland 2019–2023 and their development 1921–2023. *Silva Fennica* 58(5): article id 24045, <https://doi.org/10.14214/sf.24045>.
- Kortelainen, J. 1999. Metsäteollisuus karttakuvan muokkaajana. *Julk.: Westerholm, J. & Raento, P. (toim.). Suomen kartasto. S. 64–67.*
- Koskela, K. 2019. Liite 4. 9060 Harjumetsien edustavuuden arviointi. Versio 3. 1.2.2019. *Julk.: Syke & Metsähallitus (toim.). Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje. Versio 9. 5.6.2020. S. 71–78. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Luontotyyppiohjeistus-ver9-MH-SYKE-2020.pdf>.*
- Koskela, K. 2020. Luontopalvelujen luontotyyppi-inventoinnin kuvio-ohje. Ympäristö- ja laatuajrjestelmä SAKTI-kuviotieto-ohje. *Metsähallitus Luontopalvelut. 124 s.*
- Kouki, J., Hyvärinen, E., Lappalainen, H., Martikainen, P. & Similä, M. 2012. Landscape context affects the success of habitat restoration: large-scale colonization patterns of saproxylic and fire-associated species in boreal forests. *Diversity and Distributions* 18(4): 348–355.
- Kouki, J., Junninen, K., Mäkelä, K., Hokkanen, M., Aakala, T., Hallikainen, V., Korhonen, K. T., Kuuluvainen, T., Loiskekoski, M., Mattila, O., Matveinen, K., Puntila, P., Ruokanen, I., Valkonen, S. & Virkkala, R. 2018a. Metsät. *Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 1 - tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 5/2018. S. 171–201. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>.*
- Kouki, J., Junninen, K., Mäkelä, K., Hokkanen, M., Aakala, T., Hallikainen, V., Korhonen, K. T., Kuuluvainen, T., Loiskekoski, M., Mattila, O., Matveinen, K., Puntila, P., Ruokanen, I., Valkonen, S. & Virkkala, R. 2018b. Metsät. *Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2 – luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. S. 475–567. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>.*
- Kukkala, A. 2010. Harjualueen paikallisilmasto ja kasvillisuus sekä hakkuiden jälkeiset muutokset Lammin Kilparistillä. *Pro gradu -tutkielma. Luonnonmaantiede. Helsingin yliopisto. 121 s.*

- Kukkala, A., Arvela, M., Annala, M., Elo, M., Forss, S., Häggblom, M., Ilmonen, J., Isokääntä, O., Joenaalto, I., Junninen, K., Kanerva, T., Karttunen, K., Karvinen, V., Kekäläinen, M., Kokko, A., Kuoppala, M., Kurvinen, L., Laine, A., Lehtomaa, L., Mykrä, H., Mäkelä, K., Punttila, P., Raunio, A., Rytteri, T., Sallinen, A., Tammilehto, A. & Virkkala, R. 2025. Luontodirektiivin luontotyypit Suomessa. Luontodirektiivin mukainen suojelutasaarviointi 2019–2024 ja ennallistamisasetuksen luontotyyppisiä koskevat tavoitteet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 32/2025: 1-123, <http://hdl.handle.net/10138/601064>.
- Kunnas, J. 2005. A dense and sickly mist from thousands of bog fires: an attempt to compare the energy consumption in slash-and-burn cultivation and burning cultivation of peatlands in Finland in 1820–1920. *Environment and History* 11(4): 431-446, <https://doi.org/10.3197/096734005774462745>.
- Kuuluvainen, T. & Gauthier, S. 2018. Young and old forest in the boreal: critical stages of ecosystem dynamics and management under global change. *Forest Ecosystems* 5(1): 26, <https://doi.org/10.1186/s40663-018-0142-2>.
- Kuuluvainen, T., Wallenius, T. & Pennanen, J. 2004. Metsän luontainen rakenne, dynamiikka ja monimuotoisuus. Julk.: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. (toim.). Metsän kätöksissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Helsinki, Edita Publishing Oy. S. 48-75. <http://hdl.handle.net/10138/16508>.
- Kuusela, K. 1978. Suomen metsävarat ja metsien omistus 1971-1976 [Forest resources and ownership in Finland 1971-1976]. Metsätieteellisen koelaitoksen julkaisuja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 93.6: 1-107.
- Kuusela, K. & Salminen, S. 1991. Suomen metsävarat 1977-1984 ja niiden kehittyminen 1952-1980 [Summary: Forest resources of Finland in 1977-1984 and their development in 1952-1980]. *Acta Forestalia Fennica* 220: 1-84.
- Kuusela, S., Annala, M., Kontula, T., Leikola, N., Määttä, A.-M., Virkkala, R. & Virtanen, E. (toim.). 2022. Kohti kattavaa suojelualueverkostoa. Luonnon monimuotoisuuden turvaamisen painopisteet Suomessa. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18/2022. 325 s. <http://hdl.handle.net/10138/344399>.
- Laine, J., Vasander, H., Hotanen, J.-P., Nousiainen, H., Saarinen, M. & Penttilä, T. 2018. Suotyyppit ja turvekankaat - kasvupaikkaopas. Metsäkustannus Oy.
- Lampimäki, T. 1939. Nautakarjan laiduntamisesta metsämailla. [In Finnish, with an English summary: Grazing of cattle in forest land]. *Silva Fennica* no. 50 article id 4571. <https://doi.org/10.14214/sf.a9074>.
- Lindberg, H. & Arnkil, N. 2023. Metsäisten paahdeympäristöjen tunnistaminen ja hoito. Tapion raportteja 57: 1-54, [https://tapio.fi/wp-content/uploads/2023/06/Metsais-ten-paahdeymparistojen-tunnistaminen-ja-hoito\\_taitto\\_final.pdf](https://tapio.fi/wp-content/uploads/2023/06/Metsais-ten-paahdeymparistojen-tunnistaminen-ja-hoito_taitto_final.pdf).
- Lindberg, H., Punttila, P. & Vanha-Majamaa, I. 2020. The challenge of combining variable retention and prescribed burning in Finland. *Ecological Processes* 9:4 <https://doi.org/10.1186/s13717-019-0207-3>.
- Lindberg, H., Punttila, P. & Vanha-Majamaa, I. 2021. Metsien monimuotoisuuden ylläpitämiseksi tarvitaan kulotusta ja metsäpaloalueiden suojelua. *Metsätieteen aikakauskirja* 2021-10523: 8 p., <https://doi.org/10.14214/ma.10523>.
- Lloret, F., Pavol, P. & Sánchez de Dios, R. 2024. Guidelines for assessment and monitoring of forest habitats [EU:n luontodirektiivin metsäisten luontotyyppien seurantaohjeiden luonnos]. 58 s.
- Luonnonsuojelulaki. 9/2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009>.
- Luonnonvarakeskus. 2019. Valtakunnan metsien inventointiaineistosta (VMI11 ja VMI12) luontodirektiivin suojelutasaarviointia varten lasketut tulokset.

- Luonnonvarakeskus. 2021. Luke MVMI latauspalvelu. Vuoden 2021 MVMI-tulokset. <https://kartta.luke.fi/>.
- Luonnonvarakeskus. 2023. VMI13 Maastotyön ohje. Luonnonvarakeskus. 115 s.
- Luonnonvarakeskus. 2024a. Valtakunnan metsien inventointi (VMI). Käyty 20.10.2024. <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/metsavarat-vmi/valtakunnan-metsien-inventointi-vmi>.
- Luonnonvarakeskus. 2024b. Valtakunnan metsien inventointiaineistosta (VMI13) luontodirektiivin suojelutasoarviointia varten lasketut tulokset.
- Luonnonvarakeskus. 2024c. Luonnonvarakeskuksen maannostietokanta. Käyty 28.11.2024, <https://taloustohtori.luke.fi/maannostiedot/vakioraportit/pintamaalaajit-kansallinen-luokitus/pintamaa-suuralueittain/>.
- Luonnonvarakeskus. 2024d. Luonnonvarakeskuksen maannostietokanta. Käyty 28.11.2024, <https://taloustohtori.luke.fi/maannostiedot/vakioraportit/pintamaalaajit-kansallinen-luokitus/pintamaa-tukialueittain/>.
- MacArthur, R. H. & Wilson, E. O. 1963. An equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution* 17(4): 373-387, <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1963.tb03295.x>.
- MacArthur, R. H. & Wilson, E. O. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton, New Jersey, Princeton University Press. xi + 203 s.
- Martikainen, P. 2001. Conservation of threatened saproxylic beetles: significance of retained aspen *Populus tremula* on clearcut areas. *Ecological Bulletins* 49: 205-218, <https://www.jstor.org/stable/20113277>.
- Matthews, T. J., Triantis, K. A. & Whittaker, R. J. (toim.). 2021. *The species–area relationship: theory and application*. Cambridge, Cambridge University Press. Ecology, Biodiversity and Conservation. 481 s. 9781108477079. <https://doi.org/10.1017/9781108569422>.
- Matveinen, K., Lilja-Rothsten, S., Junninen, K., Bäckman, M., Eteläaho, E., Kajander, L., Kammonen, A., Korhonen, K. T., Lindberg, H., Loiskekoski, M., Musta, I., Nissinen, M., Perkiö, R., Punttila, P., Sahi, V., Syrjänen, K., Tiitinen-Salmela, S. & Tonteri, T. 2015. Metsäelinymäristöt. *Julk.: Kotiaho, J. S., Kuusela, S., Nieminen, E. & Päivinen, J. (toim.). Elinympäristöjen tilan edistäminen Suomessa. ELITE-työryhmän mietintö elinympäristöjen tilan edistämisen priorisointisuunnitelmaksi ja arvio suunnitelman kokonaiskustannuksista. Suomen ympäristö 8/2015. S. 100-122. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4462-2>.*
- Metsä-ELO. 2019. Lehdot ja lehtipuut - viestejä päätöksentekoon. Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon asiantuntijaryhmä Metsä-ELO. 1 s. [https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/05/MetsaELO\\_Lehdot-ja-lehtipuut\\_viesteja-paatoksentekoon.pdf](https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/05/MetsaELO_Lehdot-ja-lehtipuut_viesteja-paatoksentekoon.pdf).
- Metsähallitus. 2025. Suojelualueiden kuviotietojärjestelmä SAKTI. Metsähallitus, <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/paikkatieto/paikkatietojarjestelmat/#SAKTI>. (viitattu 12.11.2025).
- Metsälaki. 1093/1996. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093>.
- Metsänhoidon suositukset. 2025a. Lehdot. <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi/toimenpiteet/lehdot> (viitattu 15.10.2025).
- Metsänhoidon suositukset. 2025b. <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi> (viitattu 15.10.2025).
- Metsäntutkimuslaitos. 2005. Valtakunnan metsien inventointiaineistoista (VMI1, VMI3 ja VMI9) luontotyyppien uhanalaisuusarviointia varten lasketut tulokset.
- Metsäntutkimuslaitos. 2013. Valtakunnan metsien inventointiaineistosta (VMI10 ja VMI11) luontodirektiivin suojelutasoarviointia varten lasketut tulokset.
- Metsävara-aineisto. 2024. Suomen metsäkeskuksen metsävarakuviot. <https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot>. 26.11.2024.

- Mikola, J. & Sepponen, P. 1988. Rinteen suunnan ja hakkuun vaikutus Tiilikajärven harjun kasvillisuuteen. *Folia Forestalia* 722: 1-19, <http://urn.fi/URN:ISBN:951-40-1023-X>.
- Miller, P. A., Giesecke, T., Hickler, T., Bradshaw, R. H. W., Smith, B., Seppä, H., Valdes, P. J. & Sykes, M. T. 2008. Exploring climatic and biotic controls on Holocene vegetation change in Fennoscandia. *Journal of Ecology* 96(2): 247-259.
- Myllys, M. & Soini, S. 2008. Suot maanviljelyssä. Julk.: Korhonen, R., Korpela, L. & Sarkkola, S. (toim.). Suomi - Suoma. Soiden ja turpeen tutkimus sekä kestävä käyttö. Suoseura ry, Maahenki Oy. S. 93-95.
- Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023: 1-374, <http://hdl.handle.net/10138/570264>.
- Mäkipää, R. 2000. Ympäristötekijöiden alueellinen vaihtelu. Julk.: Reinikainen, A., Mäkipää, R., Vanha-Majamaa, I. & Hotanen, J.-P. (toim.). Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Helsinki, Kustannusosakeyhtiö Tammi. S. 34-43.
- Mäkisara, K., Katila, M. & Peräsaari, J. 2022. The Multi-Source National Forest Inventory of Finland - methods and results 2017 and 2019. *Natural resources and bioeconomy studies* 90/2022: 1-73, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-538-5>.
- Naturvårdsverket. 2012. Vägledning för Skogsbevuxen myr 91D0. Vägledning skog - Skogsbevuxen myr. Vägledning skog - Skogsbevuxen myr 12 s. <https://www.naturvardsverket.se/4ac5a9/contentassets/cd497005d9a74a5f829c11f54849bb0b/vl-91d0-skogsbevuxenmyr-maj-12.pdf>.
- Neuvoston direktiivi 92/43/ETY. 1992. Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suoje- lusta (luontodirektiivi). Euroopan unionin virallinen lehti, erityispainos 1995, luku 15, nide 11 (L 206/7): 114–158, <http://data.europa.eu/eli/dir/1992/43/oj>.
- Niskanen, O. & Lehtonen, E. 2014. Maatilojen tilusrakenne ja pellonraivaus Suomessa 2000-luvulla. MTT Raportti 150: 1-27, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-545-5>.
- Ojanen, P., Aapala, K., Hotanen, J.-P., Hökkä, H., Kokko, A., Minkkinen, K., Myllys, M., Punttila, P., Päivänen, J., Rehell, S., Turunen, J., Valpola, S. & Vähäkuopus, T. 2020. Soiden käyttö Suomessa. *Suo – Mires and peat* 71(2): 115-124, <http://www.suo.fi/article/10593>.
- Peltola, A. (toim.). 2005. Metsätilastollinen vuosikirja 2005. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2005 (45). Metsäntutkimuslaitos. 424 s.
- Pennanen, J. 2002. Forest age distribution under mixed-severity fire regimes - a simulation-based analysis for middle boreal Fennoscandia. *Silva Fennica* 36(1): 213-231, <https://doi.org/10.14214/sf.559>.
- Punttila, P. 2000. Metsien suojelualueverkon merkitys lahoppukovakuoriaisten elinkelpoisten populaatioiden säilymiselle Etelä-Suomessa (Julkaisussa Heikkinen, R. Punttila, P. Virkkala, R. Rajasärkkä, A.: Suojelualueverkon merkitys metsälajistolle: lehtojen putkilokasvit, metsien lahoppukovakuoriaiset, havu- ja sekametsien linnut). *Suomen ympäristö* 440: 49-96, <http://hdl.handle.net/10138/231790>.
- Pykälä, J. 2001. Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. *Suomen ympäristö* 495: 1-205, <http://hdl.handle.net/10138/228396>.
- Pykälä, J. & Uotila, P. 1986a. Lohjan kaupungin harjualueen kasvisto- ja kasvillisuus selvitys. Lohja, Länsi-Uudenmaan seutukaavaliitto. 23 s.
- Pykälä, J. & Uotila, P. 1986b. Lohjanharjun osayleiskaava-alueen kasvisto ja kasvillisuus. Lohja, Länsi-Uudenmaan seutukaavaliitto. 51 s.

- Pääkkö, E., Mäkelä, K., Saikkonen, A., Tynys, S., Anttonen, M., Johansson, P., Kumpula, J., Mikkola, K., Norokorpi, Y., Suominen, O., Turunen, M., Virtanen, R. & Väre, H. 2018. Tunturit. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2 – luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. S. 759-884. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>.
- Rajakorpi, A. 1987. Topographic, microclimatic and edaphic control of the vegetation in the central part of the Hämeen kangas esker complex, western Finland. *Acta Botanica Fennica* 134: 1-70.
- Raunio, A. 2024. Liite 3. Luontotyyppien hyvän tilan osoittajia. Julk.: Mäkelä, K. & Salo, P. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. S. 316-343. <http://hdl.handle.net/10138/570264>.
- Raunio, A., Anttila, S., Pekkonen, M. & Ojala, O. 2018. Luontotyyppien soveltuminen ekologiseen kompensaatioon Suomessa. *Suomen ympäristö* 4/2018: 1-190, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4815-6>.
- Rehell, S. 2017. Ilmastotekijöiden ja vesitalouden vaikutus minerotrofisten rimpipintojen esiintymiseen boreaalisissa suosysteemeissä. *Suo* 68(2-3): 41-66, <http://www.suo.fi/article/10113>.
- Rikkinen, J. 1989. Relations between topography, microclimates and vegetation on the Kalmari-Saarijärvi esker chain, Central Finland. *Fennia - International Journal of Geography* 167(2): 87-150, <https://fennia.journal.fi/article/view/8850>.
- Rintala, J. 2006. Soranoton ja suojelun tila harjajensuojelualueilla – aluekohtainen tarkastelu. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2006: 1-170, <http://hdl.handle.net/10138/39793>.
- Rintala, J. 2024. Arvokkaiden harju- ja kallioalueiden maankäyttö. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 29/2024: 1-76, <http://hdl.handle.net/10138/585794>.
- Rouvinen, S., Kuuluvainen, T. & Siitonen, J. 2002. Tree mortality in a *Pinus sylvestris* dominated boreal forest landscape in Vienansalo wilderness, eastern Fennoscandia. *Silva Fennica* 36(1): 127-145, <https://doi.org/10.14214/sf.554>.
- Ruutiainen, J. 2024. Talousmetsälehdon hoito-ohjeita. [Työohjekortti on tuotettu METSO- ja Helmi-ohjelmien hankkeissa Lehtokeskusalueiden luontohelmet ja Luonnonhoidon tulevaisuuden tekijät]. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/talousmetsalehdon-hoito-ohjeita.pdf>.
- Ryttäri, T. 2019. Harjumetsät lajiston- ja luontotyyppisuojelelun näkökulmasta. Julkaisematon esitys. Kalajoki, 31.10.2019.
- Saikkonen, A., Tammilehto, A., Tynys, S. & Kulmala, P. 2022. Mallan seurantaraportti. Metsähallitus, Lapin luontopalvelut. Julkaisematon raportti. 19 s.
- SAKTI. 2022. Metsähallituksen Luontopalveluiden Uljas-tietojärjestelmän SAKTI-osiosta ladatut suojelualueiden biotooppikuvot. Puustoisten soiden tiedot suodatettu 4.10.2022.
- SAKTI. 2024a. Metsähallituksen Luontopalveluiden Uljas-tietojärjestelmän SAKTI-osiosta ladatut suojelualueiden biotooppi- ja toimenpidekuvot. 25.11.2024.
- SAKTI. 2024b. Metsähallituksen Luontopalveluiden Uljas-tietojärjestelmän SAKTI-osiosta ladatut suojelualueiden biotooppi- ja toimenpidekuvot. Alpiinisen alueen lehtojen tiedot suodatettu 13.12.2024.
- SAKTI. 2025a. Suojelualueiden kuviotietojärjestelmän biotooppikuvioaineisto. Metsähallitus Luontopalvelut. <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/paikkatieto/suojelualueiden-biotooppikuviot/>.
- SAKTI. 2025b. Suojelualueiden kuviotietojärjestelmän biotooppikuvioaineisto. Metsähallituksen Luontopalvelut. Harjumetsiä koskevat tiedot suodatettu 27.1.2025.

- Sallinen, A. 2023. Aapa mires in transition. Exploring hydrological and morphological changes in boreal aapa ecosystems. Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Social Sciences and Business Studies No 307. 94 + appendices s. <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: Article 38, 1–22, <https://doi.org/10.19189/MaP.2018.AJB.391>.
- Seppä, H., Alenius, T., Bradshaw, R. H. W., Giesecke, T., Heikkilä, M. & Muukkonen, P. 2009. Invasion of Norway spruce (*Picea abies*) and the rise of the boreal ecosystem in Fennoscandia. *Journal of Ecology* 97(4): 629–640, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2009.01505.x>.
- Sevola, Y. (toim.). 1997. Metsätalastollinen vuosikirja 1997. SVT Maa- ja metsätalous 1997 (4). Metsäntutkimuslaitos. 344 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/542457>.
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11–41, <https://www.jstor.org/stable/20113262>.
- Siitonen, J. & Hanski, I. 2004. Metsälajiston ekologia ja monimuotoisuus. Julk.: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. (toim.). *Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus*. Helsinki, Edita Publishing Oy. S. 76–109, <http://hdl.handle.net/10138/16508>. <http://hdl.handle.net/10138/16508>.
- Siitonen, M., Alanen, A. & Väänänen, M. 2011. Lehtojen luonnonhoito. Julk.: Similä, M. & Junninen, K. (toim.). *Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas*. Metsähallitus. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B 157. S. 83–109. <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Bsarja/b157.pdf>.
- Similä, M. & Junninen, K. (toim.). 2011. *Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas*. Metsähallitus. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 157. 191 s. <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Bsarja/b157.pdf>.
- Soininen, A. M. 1974. Vanha maataloutemme. Maatalous ja maatalousväestö Suomessa perinnäisen maatalouden loppukaudella 1720-luvulta 1870 luvulle. *Historiallisia Tutkimuksia* 96: 1–459, <https://urn.fi/urn:nbn:fi:skd-dor-000147>.
- Suomen kartasto. 1990. *Geologia* 1990.
- Suomen metsäkeskus. 2024a. Metsämaa-sanasto. Metsäsanasto-sarja osa 4. Lahti, Suomen metsäkeskus. 175 s. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/metsamaa-sanasto.pdf>.
- Suomen metsäkeskus. 2024b. Metsämaski. Aineisto. Tietotuotekuvaus. [https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tietotuotekuvaus\\_metsamaski.pdf](https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tietotuotekuvaus_metsamaski.pdf).
- Suomen metsäkeskus. 2024c. Puustomaski. Aineisto. Tietotuotekuvaus. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tietotuotekuvaus-puustomaski.pdf>.
- Suomen ympäristökeskus. 1997a. Luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien esiintymien edustavuus ja riittävyys Natura-ohjelmassa. Julkaisematon dokumentti Natura-ministeriöryhmälle 12.11.1997.
- Suomen ympäristökeskus. 1997b. NATURA-ministeriöryhmälle (MTR) aineistoa. Julkaisematon dokumentti Natura-ministeriöryhmälle 17.11.1997.
- Suomen ympäristökeskus. 1999. Preliminary list of the status of the Annex I. habitat types in Finland. Julkaisematon taulukko.
- Suomen ympäristökeskus. 2001. Suomen Natura 2000 -verkostoehdotuksen täydentäminen. Boreaalinen vyöhyke 10.1.2001 (ml. Ahvenanmaa). Julkaisematon dokumentti.

- Suomen ympäristökeskus. 2003a. Preliminary list of the status of the Annex I habitat types in Finland. 20.1.2003. Julkaisematon taulukko.
- Suomen ympäristökeskus. 2003b. Estimated status of the Annex I habitat types in the boreal region of Finland. 12.2.2003. Julkaisematon taulukko.
- Suomessa esiintyvät NATURA 2000 -luontotyypit. 2020. Suomessa esiintyvät NATURA 2000 -luontotyypit; koodi, käyttönimi ja virallinen nimi suomeksi ja ruotsiksi, sekä englanninkielinen nimi. 3 s. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Natura%202000%20-luontotyypit%20nimet%20FI%2C%20SVE%2C%20ENG%20ja%20koodit%20-%20p%C3%A4ivitetty%202020.pdf>.
- Swift, T. L. & Hannon, S. J. 2010. Critical thresholds associated with habitat loss: a review of the concepts, evidence, and applications. *Biological Reviews* 85(1): 35-53, <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2009.00093.x>.
- Syke & Metsähallitus. 2020. Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje. Versio 9. 5.6.2020. 78 s. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Luontotyyppiohjeistus-ver9-MH-SYKE-2020.pdf>.
- Syrjänen, K., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., Seppälä, J., Seppälä, M., Siitonen, J. & Valkeapää, A. 2016. Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen. METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016-2025. Ympäristöministeriön raportteja 17/2016: 1-75, <http://urn.fi/URN:IS-BN:978-952-11-4606-0>.
- Syrjänen, K., Korhonen, K. T., Punntila, P. & Siitonen, J. 2024. Luonnontilaiset metsät ja vanhat metsät Suomessa. Euroopan komission ohjeet ja kansallinen tarkastelu. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2/2024: 1-87, <http://hdl.handle.net/10138/571053>.
- 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>.
- Tammilehto, A., Härmä, P., Kallio, M., Törmä, M., Saikkonen, A., Tuominen, S., Impiö, M., Heikkinen, M., Kervinen, M., Jussila, T., Böttcher, K., Pääkkö, E., Kokko, A., Mäkelä, K. & Anttila, S. 2024a. Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitus. Projektin loppuraportti osa 1 – Aineistot ja menetelmät. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 248: 1-103, <https://julkaisut.metsa.fi/julkaisu/yla-lapin-luonnon-kaukokartoitus-projektin-loppuraportti-osa-1-aineistot-ja-menetelmat/>.
- Tammilehto, A., Saikkonen, A., Pääkkö, E., Tuominen, S., Mäkelä, K., Kokko, A., Härmä, P., Kallio, M., Heikkinen, M., Impiö, M., Törmä, M. & Anttila, S. 2024b. Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitus. Projektin loppuraportti osa 2 – Luontotyypit. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 249: 1-59, <https://julkaisut.metsa.fi/julkaisu/yla-lapin-luonnon-kaukokartoitus-projektin-loppuraportti-osa-2-luontotyypit/>.
- Tamminen, P. 2009. Suomen metsämaiden maannokset. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2009: 74-78, <https://doi.org/10.14214/ma.5838>.
- Tapio. 2023. Metsänhoidon suositukset. Paahdeympäristöt. <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/paahdeymparistot>.
- Tapio. 2024. Metsänhoidon suositukset. Lehdot. <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/lehdot>.
- Tiainen, J. 2004. Maatalousympäristön historia. Julk.: Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.). Elämää pellossa. Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Helsinki, Edita. S. 26-40.
- Tikkanen, M. & Heikkilä, R. 1986. Avohakkuualueen supan lämpöolojen vaikutus puunkasvuun Lammin Kilparistillä. *Terra* 98(4): 273-286.

- Tikkanen, M. & Heikkilä, R. 1991. The influence of clear felling on temperature and vegetation in an esker area at Lammi, Southern Finland. *Fennia* 169(1): 1-24, <https://fennia.journal.fi/article/view/8860>.
- Tikkanen, O.-P., Martikainen, P., Hyvärinen, E., Junninen, K. & Kouki, J. 2006. Red-listed boreal forest species of Finland: associations with forest structure, tree species and decaying wood. *Annales Zoologici Fennici* 43(4): 373–383, <https://www.sekj.org/PDF/anzf43/anzf43-373.pdf>.
- Tilastokeskus. 2024. / StatFin / Väestörakenne / 11rb -- Väkiluku ja väestömäärän muutos sukupuolen mukaan, 1750-2024 [viitattu: 9.9.2024]. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_vaerak/statfin\\_vaerak\\_pxt\\_11rb.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vaerak/statfin_vaerak_pxt_11rb.px/).
- Tomppo, E., Henttonen, H. & Tuomainen, T. 2001. Valtakunnan metsien 8. inventoinnin menetelmä ja tulokset metsäkeskuksittain Pohjois-Suomessa 1992-94 sekä tulokset Etelä-Suomessa 1986-92 ja koko maassa 1986-94. *Metsätieteen aikakauskirja* 1B/2001: 99-248, <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2016111829263>.
- Tonteri, T., Ahlroth, P., Hokkanen, M., Lehtelä, M., Alanen, A., Hakalisto, S., Kuuluvainen, T., Soininen, T. & Virkkala, R. 2008a. Metsät. Julk.: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus - Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 8/2008, Osa 1. S. 111-132. <http://hdl.handle.net/10138/37930>.
- Toräng, P. 2020. Critical thresholds – habitat loss, fragmentation, and species extinction risk in semi-natural grasslands. SLU Artdatabanken Rapport SLU.DHA.2020.5.2-157. 24 s.
- Tukia, H., Hämäläinen, J. & Ryttyäri, T. (toim.). 2015. Harjumetsien paahde-elinympäristöverkostot. Metsien luonnonhoidon vaikutukset harjuluontoon, maisemaan ja paahdelajiston monimuotoisuuteen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2/2015. 102 s. <http://hdl.handle.net/10138/153633>.
- Tukia, H. & Similä, M. 2011. Metsien paahdeympäristöjen luonnonhoito. Julk.: Similä, M. & Junninen, K. (toim.). Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Metsähallitus. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B 157. S. 134-144. <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Bsarja/b157.pdf>.
- Tunturialueet. 2017. Paikkatietoaineisto tunturikoivuuyöhykkeestä ja paljakasta eli yhtenäisen havumetsän pohjois- ja yläpuolella sijaitsevista alueista. Suomen ympäristökeskus. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BADEAFCE-9E2D-403A-8E78-13FE-913D5E42%7D>.
- Valta, M. & Routio, I. 1990. Suomen lehdot. Helsinki, Kustannusosakeyhtiö Otava. 142 s.
- Valtioneuvosto. 2023. 15.9.2023 Sidosryhmätapaaminen: Suomen suojelupinta-alasitoutumus; YM:n ehdotus. Suomen suojelupinta-ala; EU:lle ilmoitettavat tiukan suojelun alueluokat. [https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/86b589f4-ae1c-4ea2-bc2c-699e6b-3f96e2/b807bfd0-1456-4890-a036-c61d48af8941/ESITYS\\_20240222120250.pdf](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/86b589f4-ae1c-4ea2-bc2c-699e6b-3f96e2/b807bfd0-1456-4890-a036-c61d48af8941/ESITYS_20240222120250.pdf).
- Vasari, Y. 2000. Suomen luonnon kehitys jääkaudesta nykyaikaan. Julk.: Reinikainen, A., Mäkipää, R., Vanha-Majamaa, I. & Hotanen, J.-P. (toim.). Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Helsinki, Kustannusosakeyhtiö Tammi. S. 20-33.
- Vesanto, T. & Ruutiainen, J. 2012. Talousmetsälehdot monimuotoisiksi. Kokemuksia talousmetsälehtöjen luonnonhoidollisista hakkuista. Tampere, Suomen metsäkeskus, Julkiset palvelut, Pirkanmaa. Kirjapaino Hämeen Offset-tiimi Oy. 54 s. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/talousmetsalehdot-monimuotoisiksi-small.pdf>.
- Virkkala, R., Korhonen, K. T., Haapanen, R. & Aapala, K. 2000. Metsien ja soiden suojelutilanne metsä- ja suokasvillisuusvyöhykkeittäin valtakunnan metsien 8. inventoinnin perusteella. Suomen ympäristö 395: 1-49, <http://hdl.handle.net/10138/40410>.

- Virkkala, R., Kuusela, S., Määttänen, A.-M., Leikola, N., Heikkinen, R. K., Kontula, T., Junttila, V., Syrjänen, K., Kartano, L. & Punntila, P. 2022. Metsät. Julk.: Kuusela, S., Annala, M., Kontula, T., Leikola, N., Määttänen, A.-M., Virkkala, R. & Virtanen, E. (toim.). Kohti kattavaa suojelualueverkostoa. Luonnon monimuotoisuuden turvaamisen painopisteet Suomessa. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18/2022. S. 35-77. <http://hdl.handle.net/10138/344399>.
- Virkkala, R. & Rajasärkkä, A. 2001. Suojelualan koon vaikutus lintujen lajimäärään ja populaatiotiheyteen. Julk.: Eeronheimo, H., Jortikka, S. & Räinen, P. (toim.). Tutkimus luonnonsuojelualan käytön ja hoidon suuntaajana. Seminaari Tankavaarassa 4.–5.2.1997. Metsähallituksen luonnon-suojelujulkaisuja. Sarja A 134. S. 172-176. <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2021/01/a134.pdf>.
- Wall, A. 1998. Peltomaan muutos metsämaaksi – metsitettyjen peltojen maan ominaisuudet, kasvillisuuden kehitys ja lajimäärä. Metsätieteen aikakauskirja 3/1998: 443-450, <https://doi.org/10.14214/ma.6574>.
- Wallenius, T. 2002. Forest age distribution and traces of past fires in a natural boreal landscape dominated by *Picea abies*. *Silva Fennica* 36(1): 201-211, <https://doi.org/10.14214/sf.558>.
- Ylä-Lapin luonnon kaukokartoitus. 2024. Kuviotietoaineisto 3.12.2024. Metsähallitus, Luontopalvelut.
- Ympäristöministeriö. 1984. Valtakunnallinen harjijensuojeluohjelma. Helsinki, Ympäristön- ja luonnonsuojeluosaston julkaisu D:6. Ympäristöministeriö. 94 s. <http://hdl.handle.net/10138/332673>.
- Ympäristöministeriö. 2001. Natura 2000 -verkoston täydentämisen ministerityöryhmä 10.1.2001. Yhteenveto boreaalisen vyöhykkeen täydennettäviksi pyydytyistä luontotyypeistä ja lajeista. Julkaisematon dokumentti.
- Ympäristöministeriö. 2003. Boreal habitats 16.3.2003. Julkaisematon dokumentti. 36 s.
- Ympäristöministeriö. 2014. Soiden erityiset luonnonarvot. Muistio. 11.12.2014. Julk.: Ympäristöministeriö (toim.). Suot ja turvemaat maakuntakaavoituksessa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 7/2015. Liite V. S. 73-108. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4460-8>.



# Luontodirektiivin laaja-alaisten metsäluontotyyppien tilan ja suotuisan viitealan arviointi 2025

Luonnonmetsät, lehdot, harjumetsät ja puustoiset suot



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

ISBN 978-952-11-5815-5 (PDF)  
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

**Teemme tiedolla toivoa.**