

KOHDENNETULLA METSÄNLANNOITUKSELLA KESTÄVÄÄ KASVUA JA HIILENSIDONTAA -HANKE



Euroopan unionin rahoittama –
NextGenerationEU



Maa- ja metsätalousministeriö



Metsäkeskus

Sisällys

1. Kohdennetulla metsänlannoituksella kestävä kasvua ja hiilensidontaa – KoMe-hankkeen esittely	2
1.1. Perustiedot hankkeesta	2
1.2. Hankkeen tavoitteet	2
1.3. Yhteenveto hankkeesta	3
1.3.1 Hankkeen toteuttaminen ja työnjako	3
1.3.2 Tiivistelmä	3
1.3.3 Budjetti	4
1.3.4 Odotettavissa olevat tulokset	4
2. Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi	5
2.1. Menetelmät ja aineisto	5
2.2. Aikataulu ja resurssit (sis. toteutuksen organisaatio ja yhteistyökumppanit)	6
2.2.1 Hankeyhteistyö yhteistyökumppanit	6
2.3. Kustannukset ja rahoitus	7
2.4. Raportointi, julkaisut ja seuranta	7
2.4.1 Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa -Synteesiraportti	7
2.4.2 Kestävät metsänlannoituksen kriteerit	7
2.4.3 Metsänlannoituksen mahdollisuudet infokortti	8
2.4.4 Metsänlannoituksen mahdollisuudet verkkokurssi	8
2.4.5 Lannoituspotentiaali	8
2.4.6 Paikkatieto potentiaalisista metsänlannoituskohteista	8
2.5. Toteutusvaiheen arviointi	8
2.6. DNSH-kriteerien toteutuminen	9
3. Tulokset ja niiden arviointi	10
3.1. Tulosten esittely	10
3.1.1 Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa -Synteesiraportti	10
3.1.2 Metsänlannoituksen kohdevalinnan kriteerit	11
3.1.3 Toimintamalli ja -ohje lannoituskohteiden paikantamiseksi	11
3.1.4 Lannoituspotentiaali	12
3.1.5 Potentiaaliset ja ei lannoitettavat kohteet paikkatietona	12
3.1.6 Kartoitus metsänlannoitukseen liittyvistä koulutustarpeista	12
3.1.7 Tilaisuudet ja koulutukset	12
3.1.8 Määrälliset tulokset	13
3.2. Tulosten vieminen käytäntöön	14
3.3. Tulosten merkitys ja jatkotoimenpiteet	15

1. Kohdennetulla metsänlannoituksella kestävää kasvua ja hiilensidontaa – KoMe-hankkeen esittely

1.1. Perustiedot hankkeesta

Hankkeen toteutusaika oli 1.4.2022–31.12.2024. Hankkeen kokonaiskoordinaatio oli Suomen metsäkeskuksella ja osatoteuttajina olivat Metsäteho sekä Luonnonvarakeskus. Toimenpiteet oli jaettu työpaketteihin. Kaikki työpaketit toteutettiin hanketoteuttajien yhteistyönä. Jokaiselle työpaketille oli määritelty päävetovastuussa oleva hanketoteuttaja.

1.2. Hankkeen tavoitteet

Hankkeella edistetään maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteiden määrärahan käytön tavoitteita luomalla metsien lannoituksen toteuttamiseen sovellettavissa olevia toimenpideohjeita siitä, miten, missä ja milloin lannoituksella voidaan saavuttaa puuston kasvu- ja hiilensidontalisäyksiä ympäristövaikutukset minimoiden yksittäisten metsälöiden tasolla. Ensisijainen painopiste on ilmastokestävä ja luonnon monimuotoisuutta tukeva metsätalous.

Hankkeen päätavoitteena on tuottaa metsäalan toimijoille ja metsänomistajille selkeät ja yhtenäiset suositukset metsänlannoituksen taloudellisesti ja ekologisesti kestäväan kohdentamiseen ja pilotoida lannoitukseen soveltuvien kohteiden paikkatiedon tuottamista. Päätavoitteen toteuttamiseksi:

- Työpaketti 1 Metsänlannoituksen vaikutukset (Luke)

Koostetaan yhteen ajantasainen tutkimustieto lannoituksen hyödyistä ja haitoista kivennäis- ja turvemailla olemassa olevien pitkäaikaisten lannoituskokeiden perusteella. Tarkastelussa huomioidaan erilaiset lannoitustavat, lannoitteet, lannoituskohteet (kivennäismaat ja turvemaat), eri kehitysluokissa olevat metsät sekä maanmuokkauksen ja lannoituksen yhdysvaikutukset. Päävetovastuullinen hanketoteuttaja Luonnonvarakeskus.

- Työpaketti 2 Kestävät kohdevalinnan kriteerit (Metsäteho)

Laaditaan kriteerit metsänlannoitukseen taloudellisesti ja ekologisesti kestävästi soveltuvien ja soveltumattomien kohteiden määrittämistä varten. Kriteereissä huomioidaan metsänlannoituksen parhaat toimintamallit, kustannustekijät sekä haittavaikutukset sekä huomioidaan kestävyys eri näkökulmat osallistamalla työhön myös hankkeen ulkopuolisia toimijoita. Päävetovastuullinen hanketoteuttaja Metsäteho.

- Työpaketti 3 Potentiaalisten lannoituskohteiden paikantaminen (Suomen metsäkeskus)

Tehdään toimintamalli ja -ohjeet, joiden avulla on mahdollista paikantaa metsänlannoitukseen soveltuvat ja soveltumattomat kohteet laadittujen kriteerien sekä avoimien tietolähteiden perusteella, ja sen avulla metsäalan toimijat voivat kartoittaa

potentiaalisia lannoituksesta kiinnostuneita metsänomistajia. Pilotoidaan lannoituskohteiden paikantamista Etelä-Savon ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnissa sekä eri yhteistyötahojen maastokohteilla. Päävetovastuullinen hanketoteuttaja Suomen metsäkeskus yhteistyössä Metsätehon ja Luonnonvarakeskuksen kanssa.

Tehdään laskelma saavutettavissa olevasta hiilinielujen kasvusta paikkatietoon pohjautuvalla menetelmällä. Päävetovastuullinen hanketoteuttaja Metsäteho yhteistyössä Suomen metsäkeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen kanssa.

- Työpaketti 4 Koulutus ja viestintä (Suomen metsäkeskus)

Järjestetään koulutuksia metsäalan toimijoille ja metsänomistajille. Laaditaan aikaan ja paikkaan sitomattomia digitaalisia koulutusmateriaaleja. Päävetovastuullinen hanketoteuttaja Suomen metsäkeskus.

1.3. Yhteenvedo hankkeesta

1.3.1 Hankkeen toteuttaminen ja työnjako

Hankkeen kokonaiskoordinaatio on Suomen metsäkeskuksella. Osatoteuttajina hankkeessa ovat Metsäteho ja Luonnonvarakeskus. Hanketta varten kootaan ohjausryhmä. Toimenpiteet ovat jaettu työpaketteihin ja jokaiselle työpaketille on määritelty päävetovastuussa oleva hanketoteuttaja. Projektipäällikkönä aloitti Tatu Viitasaari Metsäkeskuksesta ja projektipäällikkö vaihtui hankkeen aikana. Päivi Liimatta aloitti projektipäällikkönä 1.1.2023 ja siirtyi toiseen työtehtävään 14.10.2024. Hankkeen töistä 14.10.2024 jälkeen ovat vastuussa Tatu Viitasaari ja Markku Remes Metsäkeskukselta.

1.3.2 Tiivistelmä

Hankkeen toteutusaika oli 1.4.2022–31.12.2024. Hankkeen kokonaiskoordinaatio oli Suomen metsäkeskuksella (Päivi Liimatta) ja osatoteuttajina olivat Metsäteho (Markus Strandström) sekä Luonnonvarakeskus (Hannu Ilvesniemi)

Metsänlannoitus on nopein tapa lisätä puuston kasvua, parantaa metsätalouden kannattavuutta ja kasvattaa metsien hiilinieluja. Metsätalouden kokonaiskestävyyden turvaamiseksi ja muun muassa haitallisten vesistövaikutusten välttämiseksi metsänlannoitukset tulee kohdentaa niille kohteille, joissa lannoituksen kasvua ja hiilensidontaa lisäävät vaikutukset ovat voimakkaimmat, mutta lannoituksen ympäristövaikutukset voidaan minimoida.

Hankkeessa laaja-alaisena yhteistyönä laaditut, tutkimustietoon perustuvat, metsänlannoituksen kohdevalinnan kriteerit mahdollistavat lannoituksen kokonaiskestävän kohdentamisen oikeille kohteille ja lisäävät lannoituksen hyväksyttävyyttä. Metsäalan toimijoiden on mahdollista tuottaa paikkatietoa potentiaalisista lannoituskohteista koko valtakunnan tasolla tämän hankkeen toimintamallin ja -ohjeiden avulla. Kyseinen paikkatieto konkretisoi lannoituspotentiaalia täysin uudella tavalla ja mahdollistaa tiedon hyödyntämisen lannoituspalveluiden markkinoinnissa. Hankkeessa tehtävä tutkimustiedon kooste metsänlannoituksen vaikutuksista, koulutukset ja koulutusmateriaalit yhdessä paikkatiedon kanssa

parantavat metsäalan toimijoiden valmiuksia vastata metsänomistajien lannoitukseen liittyviin tietotarpeisiin ja perustella lannoitusratkaisuja. Tämä vähentää metsänlannoitukseen liittyviä vääriä käsityksiä ja ennakkoluuloja.

Hankkeen avulla edistetään metsänlannoituksen tutkimustulosten jalkauttamista osaksi normaalia metsänhoitoa. Hankkeen ansioista toimijoilla on selkeä kriteeristö lannoitusten toteuttamiseksi. Lisäksi metsäammattilaiset tiedostavat paremmin lannoituksen merkityksen hiilensidonnassa sekä puuston kasvatuksessa. Lannoitusalueiden paikantamiseen on kehitetty avointa paikkatietoa, jota toimijat hyödyntävät lannoitusten kohdentamisessa ja markkinoinnissa. Metsänomistajien tietoisuus metsänlannoituksen kannattavuudesta ja ilmastohyödyistä on lisääntynyt.

1.3.3 Budjetti

Hankebudjetti	2022	2023	2024	Yhteensä
Metsäkeskus (100%)				
Palkkakulut	17645	42348	28232	88225
Yleiskulut 46 %	8117	19480	12987	40584
Ostopalvelut	1000	10000	1000	12000
Matkakulut	1500	4000	1000	6500
Yhteensä	28262	75828	43219	147309
Luke (70 %)				
Palkkakulut	42000	35000	28000	105000
Yleiskulut 86 %	36120	30100	24080	90300
Ostopalvelut	0	0	0	0
Matkakulut	7000	0	0	7000
Yhteensä	85120	65100	52080	202300
Metsäteho (70 %)				
Palkkakulut	4353	23098	8210	35660
Yleiskulut 73 %	3177	16861	5993	26032
Ostopalvelut	0	0	0	0
Matkakulut	0	500	250	750
Yhteensä	7530	40459	14453	62442
Koko hanke				412050

Suomen Metsäkeskuksessa toteutettiin 8000 euron budjettisiirto ostopalveluista palkkakuluihin helmikuussa 2024.

1.3.4 Odotettavissa olevat tulokset

- Metsänlannoituksen vaikutukset -tutkimustiedon kooste
- Metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit
- Toimintamalli ja -ohje lannoituskohteiden paikantamiseksi avoimen metsävaratiedon avulla
- Paikkatietoa potentiaalisista lannoituskohteista
- Arvio metsänlannoituksella saatavasta puuston lisäkasvusta
- Karttoitus metsänlannoitukseen liittyvistä koulutustarpeista

Hankkeen tavoitteena on lisätä suomalaisten metsien kasvua ja elävän puuston kokonaismäärää, jotka lisäävät metsien hiilinieluja ja hiilivaraston kokoa. Lisääntyvä puuston kasvu lisää todennäköisesti myös maahan tulevan karikkeen ja maan orgaanisen aineen määrää eli maan hiilivarastoa. Metsien lisääntyvä kasvu mahdollistaa myös metsien käytön lisäämisen sellaisten tuotteiden valmistamisessa, jotka korvaavat ilmastomuutosta kiihdyttävien raaka-aineiden käyttöä. Metsien käyttö hiilinieluinä lisää myös metsänomistajien kiinnostusta omien metsiensä hoitoon positiivisten ilmastovaikutusten tärkeäksi kokemisen kautta. Lannoituksen kasvua lisäävät vaikutukset alkavat heti lannoitusta seuraavana kasvukautena ja kestävät kivennäismaakohteilla yleensä 7-9 vuotta. Haluttaessa lannoitukset voidaan uusii määräajoin.

Metsänlannoitus lisää puuston kasvua ja on metsätalouden kannattavimpia investointeja. Yhdellä lannoituskerralla saavutettava kasvunlisäys on yleensä 12-20 kuutiota hehtaarilta ja lannoitusinvestoinnin tuotto on yleisesti kangasmailla ja turvemailla lähes yhtä suuri. Puuston lisäkasvu vaikuttaa positiivisesti metsänomistajien saamiin kantorahatuloihin.

Lannoitusmäärien nostaminen lisää metsätalouden työmahdollisuuksia laajoilla alueilla, erityisesti muuttotappioista kärsivillä syrjäisillä alueilla.

Hankkeessa määritettävät kestävät kohdevalinnan kriteerit luovat edellytykset kohdentaa lannoitukset kohteille, joilla saavutetaan hyvä lannoitusvaste varmistaen lannoituksen ekologinen kestävyys ja minimoiden lannoitusten vesistövaikutukset.

2. Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi

2.1. Menetelmät ja aineisto

Hankkeen lannoitusvasteita koskevat tulokset perustuvat Metla/Luken perustamiin ja ylläpitämiin kenttäkokeisiin. Tuloksia tarkastellaan myös vertailemalla niitä kirjallisuudesta saatavilla oleviin tuloksiin.

Tärkeimmät tutkimusmenetelmät tulevaisuudessakin ovat olemassa oleviin metsiin perustettavat riittävillä toistoilla toteutetut järjestetyn kokeen periaatteella tehdyt kokeet, jotka edustavat alueellisesti kattavasti nykyistä metsikkörakennetta. Sekapuustojen ja karummilla kasvupaikoilla kasvavien kuusikoiden kokeita tulee lisätä. Myös ilmakuviin ja muihin kaukokartoitusmenetelmiin pohjautuva käytännön lannoituskohteiden puuston kasvun seuranta antaa mahdollisuuden tarkastella lannoitusvaikutuksen merkitystä.

Hankkeessa laaditut metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit perustuvat nykyisiin metsänlannoituksen suosituksiin ja käytäntöihin sekä ajantasaiseen tutkimustietoon lannoituksen vaikutuksista. Pääasiallisina tietolähteinä on käytetty metsänhoidon suosituksia, hankkeessa tehtyä Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa –synteesiraporttia, toimijoiden nykyisiä metsänlannoitusohjeistoja ja -kriteereitä sekä metsäsertifiointistandardeja. Lisäksi työssä on hyödynnetty laajasti toimijoiden ja hankepartnerien (Suomen metsäkeskus ja luonnonvarakeskus)

asiantuntijoiden sekä jossain määrin myös yksittäisten sidosryhmätahojen asiantuntijoiden asiantuntijanäkemyksiä.

Hilataison paikkatietoa potentiaalisista lannoitusalueista on tuotettu Suomen metsäkeskuksen ja usean muun organisaation avointa metsä- ja luontotietoa sekä edellä mainittuja kohdevalintakriteereitä hyödyntäen. Valtakunnallisen metsänlannoituspotentiaalin laskentaa varten hilataison potentiaalisista lannoitusalueista on muodostettu lannoituspotentiaalialueita, joille on laskettu yhdellä lannoituskerralla saavutettavissa oleva kasvunlisä. Kasvuvasteina laskennassa on käytetty Kukkolan & Saramäen (1983) ja Hökän ym. (2012) tietoja. Niin kriteerien laadinnassa kuin lannoituspotentiaalin laskennassakin on noudatettu varovaisuusperiaatetta. Tavoitteena ei ole ollut maksimoida lannoituspinta-alaa ja hiilensidontaa.

2.2. Aikataulu ja resurssit (sis. toteutuksen organisaatio ja yhteistyökumppanit)

Hankkeen toteutusaika oli 1.4.2022–31.12.2024. Hankkeen kokonaiskoordinaatio oli Suomen metsäkeskuksella ja osatoteuttajina olivat Metsäteho sekä Luonnonvarakeskus.

2.2.1 Hankeyhteistyö yhteistyökumppanit

Hanke teki tiivistä yhteistyötä alan keskeisien toimijoiden ja sidosryhmien kanssa. Esimerkiksi metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit laadittiin tiiviissä toimija ja sidosryhmä yhteistyössä. Kriteerien hyväksyttävyyden kannalta on keskeistä, että alan toimijat pääsivät vaikuttamaan niiden sisältöön jo laatimisvaiheessa.

KoMe-hanke osallistui Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia, Canemure-hankkeen Pohjois-Pohjanmaan ilmastokahvit -Teamsiin. Päivi Liimatta luennoi aiheesta Lannoituksen hyödyt hiilensidonnassa. Aihe oli osallistujien mielestä mielenkiintoinen ja siitä kaipasivat lisää tietolähteitä, joihin voisi perehtyä myös omatoimisesti.

KoMe-hankkeesta osallistuimme Vastuullisella metsänlannoituksella ilmastohyötyjä, VaMeLa-hankkeen loppuseminaariin sekä tutustuimme hankkeessa tuotettuun materiaaliin. Yhteistyöpalaveri oli 26.1.2023 Teamsilla, missä Kirsi Korpijärvi ja Jyrki Raitila esittelivät VaMeLa-hanketta ja Hannu Ilvesniemi kertoi metsänlannoituksen tutkimuksista sekä mietimme miten ja mitä hankeyhteistyötä hankkeet voivat tehdä keskenään.

ToiMeKSI – toimijoiden ja metsänomistajien kouluttautumisesta sopeutumisesta ilmastonmuutokseen ja SuoHitu -hiilitase ja siihen vaikuttavat tekijät tuhkalanhoitatuissa suometsissä -hankkeiden kanssa toteutimme yhteistyössä koulutustilaisuuksia, laadimme Metsänlannoituksen mahdollisuudet -infokortin, Metsäkeskuksen nettisivuille metsänlannoitus osakokonaisuuden, Metsänlannoituksen mahdollisuudet -verkkokurssin ja edistimme metsänlannoitustietouden lisääntymistä niin metsänomistajille kuin myös palveluntarjoajille. SuoHitu hankkeen lopputuloksia esiteltiin myös KoMe -hankkeen loppuwebinaarissa.

2.3. Kustannukset ja rahoitus

Ohessa hankkeen lopullinen kustannustilanne.

Hankebudjet	2022	2023	2024	Yhteensä	Käytetty 2022	Käytetty 2023	Jäljellä 1.1.2024	Käytetty 31.10.2023	Jäljellä 31.10.2023	Jäljellä %	
Metsäkeskus (100%)											Metsäkeskus (100%)
Palkkakulut	17645	42348	33712	93705	6927	65930	20848	23797	-2949		Palkkakulut
Yleiskulut 46	8117	19480	15507	43104	3186	30328	9590	9155	-1366		Yleiskulut 46 %
Ostopalvelut	1000	2000	1000	4000		588	3412	80	3332		Ostopalvelut
Matkakulut	1500	4000	1000	6500	495	2628	3377	796	2581		Matkakulut
Yhteensä	28262	75828	43219	147309	10608	99474	37227	33828	1598	1,1 %	Yhteensä
Luke (70 %)											Luke (70 %)
Palkkakulut	60000	50000	40000	150000	10428	44049	95523	104555	-9032		Palkkakulut
Yleiskulut 86	51600	43000	34400	129000	8968	37882	82150	89917	-7767		Yleiskulut 86 %
Ostopalvelut	0	0	0	0				0	0		Ostopalvelut
Matkakulut	10000	0	0	10000	3709	4592	1699	7524	-5825		Matkakulut
Yhteensä	121600	93000	74400	289000	23104	86524	179373	201996	-22623	-7,8 %	Yhteensä
Metsäteho (50 %)											Metsäteho (50 %)
Palkkakulut	8705	46195	16420	71320	3363	37625	30332	38925,64	-8594		Palkkakulut
Yleiskulut 73	6355	33722	11987	52064	2455	27466	22143	28415,72	-6273		Yleiskulut 73 %
Ostopalvelut	0	0	0	0				0	0		Ostopalvelut
Matkakulut	0	1000	500	1500	0	0	1500	0	0		Matkakulut
Yhteensä	15060	80917	28907	124884	5818	65091	53975	67341	-13367	-11 %	Yhteensä
Koko hanke											Koko hanke
Palkkakulut	86350	138543	84652	309545	20717	147604	146704	167278	0		Palkkakulut
Yleiskulut	66071	96202	59373	221647	14609	95676	113883	127488	0		Yleiskulut
Ostopalvelut	1000	10000	1000	12000	0	588	3412	80	0		Ostopalvelut
Matkakulut	11500	5000	1500	18000	4203	7220	6576	8320	0		Matkakulut
Yhteensä	164921	249745	146525	561192	39530	251089	270575	303165	-32591	-6 %	Yhteensä

2.4. Raportointi, julkaisu ja seuranta

2.4.1 Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa-Synteisiraportti

[Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa synteisiraportti](#) on erittäin kattava 146 sivuinen metsänlannoittamisen tutkimuksiin perustuva julkaisu, jossa on metsänlannoituksen eri osa-alueita käsitelty erittäin laajasti. Tämä on laadukas julkaisu, jota voivat hyödyntää sekä metsänomistajat että metsänlannoituksen parissa työskentelevät palveluntarjoajat tietolähteenään metsänlannoituksesta.

2.4.2 Metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit

Metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit on julkaistu [Metsätehon tulosalvosarjassa 6/2024](#). Julkaisussa esitellään kivennäismaiden kasvatuslannoituksille ja turvemaiden tuhkalannoituksille laaditut kriteerit, jotka on eritelty käyttötarkoituksensa mukaan lannoittamatta jätettävien alueiden kriteereihin, potentiaalisten lannoitusalueiden kriteereihin sekä toteutuskelpoisuutta rajaaviin kriteereihin. Kriteerit mahdollistavat paikkatiedon tuottamisen potentiaalisista lannoitusalueista sekä lannoittamatta jätettävistä (No go –) alueista. Julkaisussa on myös esimerkki Suomen metsäkeskuksen kriteerien avulla tuottamasta hylätason paikkatiedosta ja kerrotaan paikkatiedon hyödyntämisestä lannoituspäätöksen tukena.

2.4.3 Paikkatieto potentiaalisista metsänlannoitusalueista

Suomen metsäkeskus on tuottanut KoMe-hankkeessa edellä mainittuja kestävän kohdevalinnan kriteereitä hyödyntäen hylätason paikkatietoa potentiaalisista lannoitusalueista ja lannoittamatta jätettävistä (No go –) alueista koko Manner-Suomen alueelta. Päivitetty hylätason

paikkatietoaineisto potentiaalisista metsänlannoitusalueista pyritään julkaisemaan vuoden 2025 aikana, kun hilatiedon jakamiseen liittyvät tekniset kysymykset on ratkaistu ja periaatteet käsitelty.

Metsäteho jakaa hilatiedosta muodostamansa lannoituspotentiaali-alueet sekä lannoittamatta jätettävät alueet ja suojavyöhykkeet -paikkatiedon verkkosivujensa kautta kaikille halukkaille marraskuussa 2024.

2.4.4 Valtakunnallinen metsänlannoituspotentiaali

Laskelma valtakunnallisesta metsänlannoituspotentiaalista kestävien kohdevalintakriteerien mukaisilla lannoitusalueilla on julkaistu [Metsätehon tulosalvosarjassa 10/2024](#). Julkaisu antaa vastauksen siihen, miten suuri lisäkasvu olisi saavutettavissa, jos Suomen metsäkeskuksen potentiaalisten lannoitusalueiden hila-aineistosta muodostetut lannoituspotentiaali-alueet kasvatus- tai tuhkalannoitettaisiin kertaalleen.

Metsäteho jakaa hilatiedosta muodostamansa lannoituspotentiaali-alueet sekä lannoittamatta jätettävät alueet ja suojavyöhykkeet -paikkatiedon verkkosivujensa kautta kaikille halukkaille.

2.4.5 Metsänlannoituksen mahdollisuudet infokortti

[Infokortti](#) on yleisite terveyslannoituksesta ja kasvatuslannoituksesta ja siinä kerrotaan mitä metsän lannoituksella saavutetaan. Infokortti toimii jakomateriaalina koulutuksissa ja messuilla. Infokortti toteutettiin KoMe- ja ToiMeKSI -hankkeiden yhteistyönä. Metsänomistajat ovat toivoneet infokortteja ja kirjallisia tietolähteitä metsänlannoituksesta. PDF-muodossa oleva infokortti on selkeä ja perinteinen tiedonlähde.

2.4.6 Metsänlannoituksen mahdollisuudet verkkokurssi

[Metsälannoituksen mahdollisuudet verkkokurssilla](#) pääset perehtymään metsänlannoituksen perusteisiin. Kurssilla tutustutaan sopiviin lannoituskohteisiin, lannoituksen kustannuksiin sekä kannattavuuteen ja sen ympäristövaikutuksiin. Lisäksi tutustutaan lannoituksen hankintaan ja metka-tukeen. Verkkokurssin kesto on 20min.

2.5. Toteutusvaiheen arviointi

Hanke saatiin toteutettua pääosin suunnitelman mukaan keskeisimpien tulosten osalta. Ohessa keskeisimmät huomiot hankkeen toteutukseen liittyen.

Projektipäällikkö sairaslomapoissaolot ja Metsäkeskuksen YT-neuvottelujen vaikutukset heijastuivat Metsäkeskuksessa työskentelevien henkilöiden töihin. Projektipäällikkö siirtyi toisiin työtehtäviin 8.11.2024, jonka jälkeen hankkeen projektiryhmä vastasi hankkeen raportoinnin ja tulosten julkaisusta.

Metsäkeskuksessa avoimen paikkatiedon julkaiseminen potentiaalisista ja ei lannoitettavista metsänlannoitusalueista -päätöksen keskeneräisyys on vaikuttanut hankkeen tuloksia heikentävästi sekä mahdollisuuksiin järjestää aihealueesta avoimia tilaisuuksia tai viestintää. Emme ehtineet saada Metsäkeskuksessa hankkeen aikana mahdollisuutta paikkatietotuotteemme avoimeen julkaisemiseen. Asian käsittelyä jatketaan Metsäkeskuksessa marraskuussa 2024. Metsäteho tulee

julkaisemaan marraskuussa 2024 hankkeen määrittelyihin pohjautuvaa paikkatietoa, joka osaltaan tulee korvaamaan Metsäkeskuksen suunnitteleman aineiston julkaisun.

Koko hankkeen ajan projektiryhmä kokoontui säännöllisesti ja jokaisesta tapaamisesta laadimme muistion. Hanke eteni suunnitellussa aikataulussa.

2.6. DNSH-kriteerien toteutuminen

Hanke toteutettiin suunnitelman mukaisesti ja DNSH -kriteereistä poikkeamista ei tapahtunut.

1. Ilmastonmuutoksen hillitseminen

Edellyttääkö toimenpide yksityiskohtaista haitta-arviointia? Kyllä Ei

Ei. Metsäteollisuus on Suomen talouden keskeinen tukijalka ja kasvavat, hiiltä sitovat puuvarat sen merkittävä raaka-ainelähde sekä hiilinielu. Lannoitus on nopein yksittäinen keino lisätä puuston kasvua ja parantaa metsätalouden kannattavuutta sekä hiilinielun kokoa.

2. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen Edellyttääkö toimenpide yksityiskohtaista haitta-arviointia? Kyllä Ei

Ei. Vihreä siirtymä fossiilitaloudesta kohti vihreisiin ratkaisuihin edellyttää uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä kohteisiin, jotka aiemmin vaativat uusiutumattomia luonnonvaroja. Puuston kasvun lisäys varmistaa teollisuuden ekologisesti, ekonomisesti sekä sosiaalisesti kestävästä raaka-ainehankinnan sekä lisää metsien hiilensidontakykyä.

3. Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelu

Edellyttääkö toimenpide yksityiskohtaista haitta-arviointia? Kyllä Ei

Ei. Lannoituksiin liittyviin vesiensuojelu toimenpiteisiin on laadittu erillinen ohjeitus metsänhoidon suosituksissa sekä esimerkiksi PEFC- että FSC-sertifiointijärjestelmissä edellytetään, että metsänlannoituksessa käytetään suojakaistoja vesistöjen ja pienvesien läheisyydessä. Lisäksi turvemaiden lannoituksilla on myös mahdollista vähentää kunnostusojitusmäärää, ja vähentää tällä tavoin vesistöihin suuntautuvaa kuormitusta.

4. Kiertotalous, mukaan lukien jätteen synnyn ehkäisy ja kierrätys

Edellyttääkö toimenpide yksityiskohtaista haitta-arviointia? Kyllä Ei

Ei. Hankkeen toimet edistävät kiertotaloutta esimerkiksi turvemaiden lannoitukset tehdään pääsääntöisesti puutuhkalla, joka palautetaan metsään lisäämään kasvua.

5. Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen

Edellyttääkö toimenpide yksityiskohtaista haitta-arviointia? Kyllä Ei

Ei. Hankkeen antama ohjeistus ja toiminta noudattavat metsälakia, vesilakia ja asetusta sekä hyvän metsänhoidon suosituksia.

6. Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen

Ei. Hankkeen antama ohjeistus ja toiminta noudattavat metsälakia, vesilakia ja asetusta sekä hyvän metsänhoidon suosituksia.

3. Tulokset ja niiden arviointi

3.1. Tulosten esittely

3.1.1 Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa-Synteesiraportti

Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa -Synteesiraportti on osoitteessa

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-714-3>. Liite 1.

Metsänlannoituksella voidaan lisätä puuston kasvua suhteellisen lyhyen ajan kuluessa, ja lannoitus on ollut taloudellisesti arvioituna hyvin kannattava sijoitus. Suomessa kivennäismailla puuston kasvua rajoittaa useimmiten typpi, ja turvemailla kalium sekä fosfori. Viljavimmilla kivennäismailla fosforin lisäys lisää typpilannoituksen vaikutusta, ja boorilannoitus on tarpeen eteenkin viljavilla kivennäismailla sekä turvemailla. Turvemailla kalium ja fosfori ovat pääasialliset kasvua rajoittavat ravinteet ja puuntuhka on käytetyin lannoite.

Lannoitus lisää metsän hiilensidontaa lisääntyvään puun kasvuun, ja kivennäismaiden typpilannoitus lisää myös maaperän hiilinielua. Kivennäismailla tehdyistä tuhka-typpilannoituskohteiden tuloksista on valmistunut parhaillaan vertaisarvioinnissa oleva käsikirjoitus.

Typpilannoitus lisää kivennäismaiden havupuumetsiköiden kasvua 10–20 m³ /ha, männiköissä noin seitsemässä vuodessa, ja kuusikoissa vaikutus kestää jonkin verran pidempään. Boorilannoituksen vaikutus kestää kauemmin, ja tuhkalannoituksen useita vuosikymmeniä. Kivennäismaiden typpilannoitus annetaan yleensä kiertoajan lopulla, jolloin voidaan lisätä tukkiosuutta ja sitä kautta hakkuutuloja. Kokonaiskasvun lisäyksen edellytykset ovat kuitenkin parhaat nuoremmissa kasvatusmetsissä, ja jos päätavoitteena on metsän hiilinielun kasvattaminen, voidaan typellä lannoittaa myös nuorempia puustoja. Boorin puutoksen mahdollisuuteen tulee kiinnittää huomiota. Boorinpuutosalueilla lannoitus on kasvuhäiriöiden välttämiseksi usein tarpeen kasvatusmetsissä, jopa taimikoissakin.

Muuttuvassa ilmastossa myös muut kuin aikaisemmin tunnistetut ravinnepuutokset voivat tulla esiin. Silmällä pidettäviin ravinteisiin kuuluvat fosfori, rikki ja molybdeeni, ja turvemailla lisäksi kupari ja magnesium. Boorinpuutosten esiintymisen laajuutta tulee myös selvittää.

Useimmat lannoitustutkimukset on tehty jaksollisesti kasvatetuissa havupuumetsissä, joten lehti- ja sekametsien lannoituksesta tarvitaan lisää tietoa, samoin jatkuvapeitteisen metsän lannoituksesta varsinkin turvemailla. Eloperäiset kierrätyslannoitteet eivät ole tällä hetkellä sallittuja metsissä, mutta niiden käyttöä selvitetään. Ravinteiden huuhtoutumisriskiä pystytään vähentämään välttämällä syys- ja talvilannoitusta liukoilla lannoitteilla, mutta huuhtoutumistutkimusta tarvitaan edelleen. Leppien symbioottinen typensidonta voi muodostaa vaihtoehdon typpilannoitukselle sopivissa olosuhteissa. Hakkuutähteiden korjaamatta jättäminen osaltaan ylläpitää kasvupaikan ravinnemääriä.

Lannoituksen ei ole todettu vaikuttavan voimakkaasti metsän monimuotoisuuteen, marja- ja sienisatoihin eikä marjojen ja sienten raskasmetallipitoisuuksiin.

3.1.2 Metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit

Metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit, [Metsätehon tulosalvosarja 6/2024](https://www.metsateho.fi/metsanlannoituksen-kestavat-kohdevalinnan-kriteerit/) <https://www.metsateho.fi/metsanlannoituksen-kestavat-kohdevalinnan-kriteerit/> Liite 2.

Metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit mahdollistavat paikkatiedon tuottamisen potentiaalisista lannoitusalueista sekä lannoittamatta jätettävistä (No go –) alueista. Kriteerit on laadittu kivennäismaiden kasvatuslannoituksille ja turvemaiden tuhkalannoituksille ja eritelty lannoittamatta jätettävien alueiden kriteereihin, potentiaalisten lannoitusalueiden kriteereihin sekä toteutuskelpoisuutta rajaaviin kriteereihin.

Kriteerit on laadittu varoivaisuusperiaatteella lannoituksen mahdollisia ympäristövaikutuksia minimoiden. Tavoitteena ei ole ollut maksimoida lannoituspinta-alaa ja hiilensidontaa.

3.1.3 Toimintamalli ja -ohje lannoituskohteiden paikantamiseksi

Metsäkeskus on julkaissut verkkosivuillaan FME-työtilan, jolla on tehty aineisto potentiaalisista lannoituskohteista hilatietoon (nykypuustohila) perustuen. Työtilan aineistolukijat hakevat tarvittavat aineistot Metsäkeskuksen tietojärjestelmistä, joten työtila ei toimi sellaisenaan missään muualla kuin Metsäkeskuksessa. Työtilan saa toimimaan Metsäkeskuksen ulkopuolella siten, että aineistolukijoihin lisätään yhteydet, joista vastaavat tiedot haetaan. Työtilan toiminnan kannalta oleellinen nykytietohilan jakelu Metsäkeskuksesta alkaa vuonna 2025.

Työtilaa ja sen toimintaa voi kuitenkin tarkastella avaamalla työtilan FME-sovelluksessa (työtila on tehty FME:n versiolla 2022.2.2). Työtilan toiminnan ymmärtämistä helpottavat muuntajiin liitetyt kommentit. Työtilasta selviää tarkka rakenne ja muuttajat, joiden avulla toimijat voivat kehittää itse paikkatietoaineistoja. Työtila on suunnattu etenkin eri toimijoiden paikkatietokehittäjille.

3.1.4 Paikkatieto potentiaalisista lannoitusalueista

Kestävän kohdevalinnan kriteerien avulla tuotettu hilatason paikkatieto lannoittamatta jätettävistä (No go –) alueista ja potentiaalisista lannoitusalueista havainnollistaa ja konkretisoi metsänomistajille ja toimijoille mahdollisia lannoitusalueita. On huomion arvoista, että koko Manner-Suomen alueen kattava aineisto tekee näkyväksi mahdollisten lannoitusalueiden lisäksi myös lannoittamatta jätettävät alueet – vesistöt sekä luonto- ja monimuotoisuuskohteet suojavyöhykkeineen. Tämä luo hyvät edellytykset lisätä puuston kasvua ja hiilensidontaa ympäristöhaitat minimoiden.

Metsäteho tuo Suomen metsäkeskuksen potentiaaliset lannoitusalueet hilatiedosta muodostamansa lannoituspotentiaali-alueet sekä lannoittamatta jätettävät alueet ja suojavyöhykkeet -paikkatiedon metsänomistajien ja toimijoiden saataville verkkosivujensa kautta heti hankkeen päättyessä marras-joulukuussa 2024. Suomen metsäkeskus pyrkii jakamaan yksityiskohtaisemman hilatason paikkatietoaineiston potentiaalisista metsänlannoitusalueista vuoden 2025 aikana. Pidemmän aikavalin tavoitteena on tiedon jakaminen metsänomistajille Metsään.fi kautta.

3.1.5 Valtakunnallinen metsänlannoituspotentiaali

Valtakunnallinen metsänlannoituspotentiaali – kestävien kohdevalintakriteerien mukaisilla lannoitusalueilla, [Metsätehon tulosalvosarja 10/2024](https://www.metsateho.fi/valtakunnallinen-metsanlannoituspotentiaali-kestavien-kohdevalintakriteerien-mukaisilla-lannoitusalueilla/)
<https://www.metsateho.fi/valtakunnallinen-metsanlannoituspotentiaali-kestavien-kohdevalintakriteerien-mukaisilla-lannoitusalueilla/> Liite 3.

Laskelma valtakunnallisesta metsänlannoituspotentiaalista osoittaa, että lannoituspotentiaali-alueiden pinta-ala on tällä hetkellä noin 1,4 milj. hehtaaria – kasvatuslannoituksessa 965 000 hehtaaria ja tuhkalannoituksessa noin 400 000 hehtaaria. Lannoituspotentiaali-alueiden kertalannoituksella olisi saavutettavissa oletetuilla vaikutusajoilla – 8, 20 tai 30 vuotta – lisäkasvua lähes 30 milj. m³. – kasvatuslannoituksessa 11,1 milj. m³ ja tuhkalannoituksessa 18,0 milj. m³. Kymmenelle vuodelle jaksotettuna kasvatus- ja tuhkalannoituspotentiaali-alueiden pinta-alat ovat noin kaksinkertaiset suhteessa viimeisten viiden vuoden keskimääriin vuotuisiin lannoituspinta-aloihin.

Metsänlannoituksen ympäristövaikutuksia minimoidaan jättämällä vesistö- ja monimuotoisuuskohteet suojavaikuttamatta. Lannoituspotentiaali-alueiden läheisyydessä (30 tai 50 m etäisyydellä) olevien vesistö- ja monimuotoisuuskohteiden suojavaikuttamien pinta-ala on yhteensä noin 0,3 milj. hehtaaria. Kaikkiaan metsänlannoituksen kestävän kohdevalintakriteerien mukaisten vesistö- ja monimuotoisuuskohteiden suojavaikuttamien pinta-ala on yhteensä noin 2,7 milj. hehtaaria.

3.1.6 Kartoitus metsänlannoitukseen liittyvistä koulutustarpeista

Projektipäällikkö Päivi Liimatta teki KoMe-hankkeessa selvityksiä metsänlannoitukseen liittyvistä koulutustarpeista ja materiaaleista. Kun saimme tiedon ToiMeKSI-hankkeen kanssa tehtävästä yhteistyöstä ja siinä hankkeessa olevasta laajasta koulutustarpeiden kartoittamisesta, niin hankeyhteistyönä hyödynnämme tietoja siitä. Metsänomistajilla ilmenee enemmän niin sanotun perustason tiedontarvetta ja palveluntarjoajilla on enemmän syvemmän tiedon tarvetta metsänlannoituksesta. Usein uusilla metsäalan toimihenkilöillä on myös perustietouden tarvetta.

Tiedontarpeita metsänlannoituksesta ovat:

- Ravinnepuutosten tunnistaminen eri puulajeilla ja kasvupaikoilla
- Lannoitukseen soveltuvat ja soveltumattomat kohteet
- Lannoitusten kustannukset ja tuotto
- Lannoituksen vaikutus puuntuotokseen
- Lannoituksen vaikutus kasvuun ja hiilensidontaan
- Lannoituksen tukimahdollisuudet
- Kasvatus- ja terveyslannoitusten erot
- Palveluntarjoajilla tarve selkeälle Metka-tuen ohjeistukselle

3.1.7 Tilaisuudet ja koulutukset

Metsänlannoituksen potentiaalisten ja ei lannoitettavien kohteiden paikkatiedon maasto- ja koulutustilaisuuksia emme voineet järjestää syksyllä 2024, koska mahdollisuutta avoimen paikkatiedon materiaalin esittämiseen ei ollut Metsäkeskuksessa.

Tilaisuuksiin osallistui yhteensä 1354 henkilöä.

2023 Tilaisuus

- 27.3.2023 Metsänomistajien ajankohtaisseminaari Metsät muuttuvassa yhteiskunnassa, Tampere
- Pohjois-Pohjanmaan Ilmastokahvit, Canemure-hanke; Metsänlannoituksen hyödyt
- 26.4.2023 hiilensidonnassa
- 6.6.2023 Metsänlannoitus seminaari kutsujoukolle palveluntarjoajia, esitykset ja työpajat
- 16.6.2023 LUKE:n metsänlannoituskoealoilla käynti Karkkilassa, Maaseudun Tulevaisuudesta 2 hlöä
- 24.8.2023 Laatuloikka luonnonhoitoon -lenkki maastossa metsänomistajille Kontiolahdella
Silva metsänäyttelyssä Joensuussa
- 13.9.2023 Metsäkeskuksen ilmastoaiheisten hankkeiden tapaaminen Lahdessa
- 14.9.2023 Metsäpäivä Joensuussa Liperissä, Markku Remes
- 22.11.2023 Boorimetsänlannoitus droonipalveluna Suomessa -webinaari
- 12.12.2023 Metsänlannoitus uudessa metsätalouden kannustejärjestelmässä metkassa

2024 Tilaisuus

- 04.4.2024 Terveyslannoituksella korjataan metsänkasvukykyä -webinaarisarja 1/2
- Kasvatuslannoituksella lisää kannattavuutta ja lannoituksen hankinta –webinaarisarja
- 11.4.2024 2/2
- 17.4.2024 Jutun juurta metsänlannoituksesta -keskustelutilaisuus Teams
- Boorilannoituksen mahdollisuudet ja toteutus -maastokoulutus, Iisalmi, Mhy Savotta ja
- 27.8.2024 mo:t
- 05.9.2024 Taitavaksi taimikonhoitajaksi -maastokoulutus metsänomistajille Kontiolahdella
- 7.10.2024 KOME:n loppuseminaari

3.1.8 Määrälliset tulokset

Määrälliset tavoitteet saavutimme pääosin kaikki. Tiedotteita potentiaalisten metsänlannoituskohteiden metsänomistajille emme voineet lähettää, koska Metsäkeskuksessa ei ollut mahdollisuutta esitellä potentiaalisia metsänlannoituskohteita julkisesti. Videot, lehtijutut, podcastit, artikkelit, haastattelut jäivät vähän vajaaksi 20 kappaleen tavoitteesta.

Tiedonvälitys ja kpl tavoitteet	Toteutuneet yhteensä
Digitaaliset oppiaineistot metsänlannoituksesta 3 kpl	3
Metsäammattilaisille suunnatut webinaarit 3 kpl	4
Maanomistajille suunnatut webinaarit 3 kpl	6
Metsänomistajille suunnatut maastokoulutukset	4
Metsäammattilaisille suunnatut maastokoulutukset 3 kpl	3
Metsänlannoitusfoorumi ammattilaisille 1kpl	1
Tiedotteet potentiaalisten lannoituskohteiden omistajille 3 kpl (10 000 kontaktia)	0
Tiedotteet ja sidosryhmäkirjeet 5 kpl	5
Videot, lehtijutut, podcastit, artikkelit, haastattelut ym. 20 kpl	15

3.2. Tulosten vieminen käytäntöön

Potentiaalisten metsänlannoituskohteiden kriteeristöä hyödynnettiin Metka-tuen valmisteluprosessissa Metsäkeskuksessa. Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa - Synteesiraporttia ovat hyödyntäneet metsänlannoituksen parissa työskentelevät toimihenkilöt sekä tutkijat. Laaja-alainen synteesi raportti antaa toimijoille tukea perustella tieteesen pohjautuen metsänlannoitusten vaikutuksia.

Kestävät kohdevalinnan kriteerit on laadittu kivennäismaiden kasvatuslannoituksille ja turvemaiden tuhkalannoituksille, ja ne on eritelty lannoittamatta jätettävien alueiden kriteereihin, potentiaalisten lannoitusalueiden kriteereihin sekä toteutuskelpoisuutta rajaaviin kriteereihin. Kriteerit on laadittu varoivaisuusperiaatteella lannoituksen mahdolliset ympäristövaikutukset minimoiden. Kriteerien tavoitteena ei ole maksimoida lannoituspinta-alaa ja hiilensidontaa. Kriteerejä tullaan hyödyntämään hankkeen päättymisen jälkeen tapahtuvassa metsänhoidon suositusten päivitystyössä liittyen metsänlannoitukseen. Avoimesti jaettava paikkatieto No go -alueista ja potentiaalisista lannoitusalueista havainnollistaa ja konkretisoi metsänomistajille ja toimijoille mahdollisia lannoitusalueita. Tämä tukee sopivien toimenpidekokonaisuuksien muodostamista ja metsänlannoituksen toteutusta ympäristövaikutukset minimoiden.

Metsänomistajilla ja toimijoilla on käytössä laaja sähköinen tietolähde metsänlannoituksesta Metsäkeskuksen nettisivuilla, johon on viety hankkeessa tuotettua materiaalia.

Metsänlannoituksen mahdollisuudet -infokortti toimii jatkossakin jako- ja tietolähdemateriaalina tapahtumissa, messuilla ja koulutuksissa. Metsänlannoituksen mahdollisuudet -verkkokurssi on jatkossa metsänomistajien ja palveluntarjoajien käytössä ja se on linkkinä Metsäkeskuksen metsänlannoitus nettisivulla.

3.3. Tulosten merkitys ja jatkotoimenpiteet

Hankkeen keskeiset tuotokset eli synteesiraportti, metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit, paikkatieto potentiaalisista lannoituskohteista sekä toimintamalli paikkatiedon tuottamiseksi ovat vapaasti hyödynnettävissä ja tarjoavat toimijoille tukea pitkälle hankkeen päättymisen jälkeen. Metsänlannoituksesta ei ole ollut aikaisemmin saatavilla näin kattavia tietolähteitä, joissa olemassa oleva tieto olisi koottu yhteen samalla tavalla. Tulokset tarjoavat metsäalanpalveluntarjoajille sekä metsänomistajille kattavat perustiedot lannoitusten vaikutuksista ja potentiaalisista kohteista. Paikkatiedon eteen tehtävää työtä olisi hyvä jatkaa. Etenkin paikkatiedon jakelu Metsäkeskuksen kautta lisäisi sen käyttöä. Metsäkeskuksen johtoryhmä käsittelee asiaa marraskuussa 2024. Tiedon laatua tulisi selvittää systemaattisilla maastomittauksilla. Vaikka aineistolla on vain tarkoitus osoittaa potentiaalia, olisi sen laadun analysoinnilla mahdollista luoda pohjaa aineiston hyödynnettävyydelle.

Hankkeen tulosten ansiosta toimijoille on materiaalia ja tietoa, jonka avulla lannoitusten kaupallista toteutumista voidaan edistää. Hankkeen tuotoksia hyödynnetään myös metsänhoidon suositusten päivityksessä vuoden 2024 loppupuolella. Tämä on tehokkain keino viedä tulokset osaksi normaalia metsänhoitoa.

Kansainvälisesti on tärkeää saada tutkimustietoa metsänlannoituksesta. Tutkimustietoa hyödyntämällä on mahdollisuudet vaikuttaa paremmin puuston kasvuun, tuottoon, maaperän ja puuston hiilensidontaan, puuston elinvoimaisuuteen ja vesiensuojeluun. Tunnistetaan myös tarve jatkaa metsänlannoittamisen tutkimuksia tulevaisuudessa ja saada tutkimustuloksia erityisesti sellaisista metsänlannoittamisen osa-alueista, joista on erittäin vähän toteutettuja tutkimuksia.

Lisätutkimustarpeita tulevaisuudessa ovat uusien, nykyiseen ilmastoon ja metsien rakenteeseen perustuvat lannoituskokeet, etenkin sekapuustoisten metsien lannoitusvasteet.

Metsänlannoittamisen tutkimuksissa on erittäin merkityksellistä, että tutkimuksia toteutetaan pitkällä aikajänteellä ja säännöllisesti.

Liitteet

Liite 1. Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa -[Synteesiraportti](#)

Liite 2. Metsänlannoituksen kestävät kohdevalinnan kriteerit, [Metsätehon tulosalvosarja 6/2024](#)

Liite 3. Valtakunnallinen metsänlannoituspotentiali – kestävien kohdevalintakriteerien mukaisilla lannoitusalueilla, [Metsätehon tulosalvosarja 10/2024](#)

Allekirjoitus

Tietopalvelujohtaja Anssi Niskanen Suomen metsäkeskus

This documents contains 17 pages before this page

Dokumentet inneholder 17 sider før denne siden

Tämä asiakirja sisältää 17 sivua ennen tätä sivua

Dette dokument indeholder 17 sider før denne side

Detta dokument innehåller 17 sidor före denna sida

authority to sign

representative

custodial

asemavaltuus

nimenkirjoitusoikeus

huoltaja/edunvalvoja

ställningsfullmakt

firmateckningsrätt

förvaltare

autoritet til å signere

representant

foresatte/verge

myndighed til at underskrive

repræsentant

frihedsberøvende