

## TUTKIMUSYHTEISTYÖSOPIMUS

### 1. Sopimusosapuolet

Sopimuksen osapuolet ovat:

#### Helsingin yliopisto

Y-tunnus: 0313471-7

Yhteyshenkilö: prof. Markus Holopainen, metsäosaston johtaja

#### Arbonaut Oy

Y-tunnus: 0973526-5

Yhteyshenkilö: Tuomo Kauranne

#### Tampereen kaupunki / Tampereen seudun ammattiopisto Tredu

Y-tunnus: 0211675-2

Yhteyshenkilö: Kehittämispäällikkö, Anne Nousiainen

#### Ponsse Oyj

Y-tunnus: 0934209-0

Yhteyshenkilö: Juha Inberg

jäljempänä yhdessä ”**Sopimusosapuolet**” ja kukin erikseen ”**Sopimusosapuoli**”. Helsingin yliopisto, Arbonaut Oy ja Tampereen kaupunki / Tampereen seudun ammattiopisto Tredu jäljempänä yhdessä ”**Avustuksen käyttäjät**” ja erikseen ”**Avustuksen käyttäjä**”.

### 2. Sopimuksen kohde

Maa- ja metsätalousministeriö (”MMM”) on myöntänyt päätöksillään (dnro VN/32537/2021-MMM2, VN/32537/2021-MMM3 ja VN/32537/2021-MMM4) (jäljempänä erikseen ”**Rahoituspäätös**” ja yhdessä ”**Rahoituspäätökset**”) erityisavustuksen vuoden 2022 talousarvion ja valtionavustuslain (688/2001) ja sen nojalla annetun valtioneuvoston asetuksen (5/2021) perusteella momentilta 30.40.22 hanketta varten. Tällä sopimuksella sovitaan hankkeen ”*Luonnonmukainen täsmäpuuhakkuu (LUOMUHAKKUU)*” (jäljempänä ”**Hanke**”) toteuttamiseen liittyvistä Sopimusosapuolten oikeuksista ja velvollisuuksista.

### 3. Sopimusosapuolten yleiset velvoitteet

- 3.1. Kukin Avustuksen Käyttäjä on saanut oman Rahoituspäätöksen ja sitoutuu noudattamaan sen ehtoja.
- 3.2. Ponsse Oyj sitoutuu toteuttamaan Tutkimussuunnitelman mukaiset tehtävänsä Hankkeessa, tekemään Avustuksen Käyttäjien kanssa yhteistyötä ja luovuttamaan Avustuksen Käyttäjille tarvittavat tiedot Rahoituspäätösten noudattamiseksi.

- 3.3. Sopimusosapuolet voivat käyttää Hankkeen toteutuksessa alihankkijoita, mikäli se on hyväksytty soveltuvassa Rahoituspäätöksessä. Alihankkijaa käyttävä Sopimusosapuoli on vastuussa tarvittavien sopimusten tekemisestä alihankkijan kanssa sekä siitä, että se saa alihankkijalta Hankkeen ja tämän sopimuksen edellyttävät immateriaali- ja muut oikeudet alihankkijan työn tuloksiin. Alihankkijaa käyttävä Sopimusosapuoli vastaa alihankkijan osuudesta kuin omastaan.

#### **4. Määritelmät**

##### *4.1 Määritelmät*

- 4.1. **Immateriaalioikeudella** tarkoitetaan kaikkia immateriaalioikeudellisia suojamuotoja mukaan lukien muun muassa patentit, hyödyllisyysmallit, tavaramerkit, tekijänoikeudet, oikeudet integroidun piirin piirimalliin, mallioikeudet, rekisteröimättömät mallioikeudet, kasvinjalostajanoikeudet sekä immateriaalisiin suojamuotoihin liittyvät hakemukset.
- 4.2. **Omistusoikeudella** tarkoitetaan esineoikeuden lisäksi tekijänoikeutta sekä oikeutta patenttiin ja muihin Immateriaalioikeuksiin.
- 4.3. **Tausta-aineistolla** tarkoitetaan kaikkea Hankkeen ulkopuolella syntynyttä, Hankkeessa tarpeellista tekniseluontoista tietoa ja taloudellista arvoa omaavaa tietoutta riippumatta niiden ilmaisumuodosta, kuten aineita, laitteita tai laitekomponentteja, menetelmiä, ratkaisumalleja, keksintöjä ja tietokoneohjelmia sekä niihin liittyviä tekijänoikeuksia ja muita Immateriaalioikeuksia, jotka Sopimusosapuoli omistaa tai joihin Sopimusosapuolella on oikeus myöntää tämän sopimuksen mukaisia käyttöoikeuksia. Tausta-aineistoa ei katsota tämän Hankkeen Tulosaineistoksi.
- 4.4. **Tulosaineistolla** tarkoitetaan kaikkia Hankkeessa aikaansaatuja tietoja, ideoita, liiketoimintamalleja, menetelmiä, keksintöjä, tietokoneohjelmia ja taiteellisen toiminnan tuloksia sekä niihin liittyviä tekijänoikeuksia ja muita Immateriaalioikeuksia.

#### **5. Ohjausryhmä**

- 5.1. Hankkeella on ohjausryhmä. Jokaisella Sopimusosapuolella on ohjausryhmässä yksi edustaja. Lisäksi seuraavilla tahoilla on yksi edustaja ohjausryhmässä: MMM, Suomen Metsäkeskus, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK, Finnsilva Oy, Metsä Group ja Metsähallitus.
- 5.2. Ohjausryhmän tehtävänä on keskustella hankkeen tavoitteiden toteutumisesta, suunnitella tulevia operaatioita sekä raportoida sidosryhmiä hankkeen etenemisestä. Tämän lisäksi ohjausryhmä koordinoi hankkeen viestintää.
- 5.3. Ohjausryhmä ei ole varsinainen päätöksentekuelin vaan hankkeen toteutuksesta, rahankäytöstä ja raportoinnista vastaavat Avustuksen käyttäjät suoraan rahoittajalle.
- 5.4. Mikäli ohjausryhmän jäsenet saavat Sopimusosapuolilta luottamuksellisia tietoja osana tehtäviään, Sopimusosapuolet voivat edellyttää salassapitositoumuksen allekirjoittamista ennen luottamuksellisten tietojen luovuttamista.

## 6. Tulosaineiston julkaiseminen

- 6.1. Sopijapuolet noudattavat Tulosaineiston julkaisemisessa MMM:n Rahoituspäätösten ja ~~sen~~ niiden liitteiden ehtoja.
- 6.2. Tulosaineiston julkaisemisen yhteydessä ei saa paljastaa Luottamuksellisia tietoja. Sopimusosapuolilla on oikeus etukäteen tarkastaa aiottu julkaisu ennen julkaisemista. Julkaistavaksi aiottu aineisto toimitetaan tarkastettavaksi toisille Sopimusosapuolille kirjallisesti (ml. sähköposti). Vaatimus julkaisun rajoittamisesta on tehtävä 21 vuorokauden kuluessa julkaistavan aineiston saapumisesta Sopimusosapuolille.

Julkaisun rajoittamista voidaan vaatia vain perustellusta syystä. Perusteltuna syynä pidetään sitä, että julkaiseminen vaarantaa Tulosaineiston immateriaalioikeudellisen suojaamisen tai julkaistavaksi aiottu aineisto sisältää toisen Sopimusosapuolen Luottamuksellista tietoa. Tällöin Sopimusosapuolet neuvottelevat julkaisuun tehtävistä muutoksista siten, ettei julkaiseminen kokonaisuudessaan esty.

Ellei Sopimusosapuoli esitä mainitussa ajassa kirjallista, yksilöityä ja perusteltua vaatimusta, julkaisua käsitellään niin kuin sen julkaisuun olisi oikeus.

- 6.3. Hankkeen puitteissa tehdyt opinnäytetyöt ovat julkisia. Tekijänoikeus opinnäytetyöhön kuuluu työn tekijälle.

## 7. Tulosaineiston omistus- ja käyttöoikeus

- 7.1. Omistusoikeus Tulosaineistoon kuuluu sille Sopimusosapuolelle, jonka työntekijä, tutkija tai muu henkilökuntaan kuuluva on sen luonut, keksinyt tai laatinut.
- 7.2. Yhteistyössä aikaansaadun Tulosaineiston Omistusoikeus kuuluu yhteisesti Sopimusosapuolille siinä suhteessa kuin he ovat sen luomiseen, laatimiseen ja keksimiseen osallistuneet. Yhteisomistuksen ehdot sovitaan kirjallisesti erikseen yhteisomistajien kesken.
- 7.3. Sopimusosapuolilla on käyttöoikeus toisen Sopimusosapuolen Hankkeessa luotuun Tulosaineistoon Hankkeen aikana. Hankkeen aikainen toisen Sopimusosapuolen Tulosaineiston käyttö ei saa johtaa Hankkeen 1) tavoitteiden estymiseen, 2) purkamiseen, 3) rahoituksen pienenemiseen. Tulosaineiston käyttöoikeus on ei-yksinomainen ja rajoittuu Hankkeen tutkimuskäyttöön sisältäen oikeuden muokata Tulosaineistoa. Selvyyden vuoksi todetaan, että Sopimusosapuolilla on oikeus käyttää julkaistua Tulosaineistoa samassa laajuudessa kuin kolmansilla osapuolilla.
- 7.4. Rahoituspäätösten mukaan Hankkeessa toteutettavat materiaalit ja julkaisut on saatettava avoimesti saataville Open Access -periaatteiden mukaisesti. Open Access -julkaiseminen on digitaalinen julkaisutapa, joka mahdollistaa julkaisun avoimen saatavuuden niin tieteellisen yhteisön kuin suuren yleisön keskuudessa. Open Access -julkaisuja voi lukea, kopioida, tulostaa, linkittää ja käyttää ilmaiseksi ja esteettömästi.
- 7.5. Jos Hankkeen Sopimusosapuolen puolelta osallistuvan henkilöstön oikeudet Tulosaineistoon eivät siirry Sopimusosapuolelle suoraan lain tai esimerkiksi työsopimuksen nojalla,

Sopimusosapuoli vastaa siitä, että henkilöstö hyväksymällä tämän sopimuksen tai muulla tavoin kirjallisesti siirtää oikeutensa Tulosaineistoon siinä laajuudessa kuin Hankkeen tarkoitus ja tämä sopimus edellyttävät.

## **8. Tausta-aineiston omistus- ja käyttöoikeus**

- 8.1. Tausta-aineisto kuuluu sitä luovuttavalle Sopimusosapuolelle, joka myös yksin päättää sen tarpeellisuudesta Hankkeelle, luovuttamisesta muille Sopimusosapuolille ja mahdollisen luovuttamisen ehdoista. Sopimusosapuolet eivät ole velvollisia luovuttamaan Tausta-aineistoa Hankkeen käyttöön tai muille Sopimusosapuolille, ellei kirjallisesti ole toisin sovittu.
- 8.2. Sopimusosapuolet saavat käyttää Hankkeen suorittamista varten käyttöönsä saamaa toisen Sopimusosapuolen Tausta-aineistoa vain Hankkeen mukaisten tehtävien suorittamisessa. Tausta-aineiston käyttöoikeuden luovutuksensaajalla ei ole oikeutta luovuttaa käyttöoikeutta edelleen kolmannelle osapuolelle. Mikäli Tausta-aineistoa tarvitaan Hankkeen Tulosaineiston hyödyntämiseen myöhemmässä tutkimus- ja kehitystyössä tai liiketoiminnassa, Tausta-aineiston käyttöoikeuden ehdoista on sovittava erikseen kirjallisesti.

## **9. Salassapito ja henkilötietojen käsittely**

- 9.1. Sopimusosapuolen toiselta Sopimusosapuolelta saama tieto tai aineisto, niin suullisessa, kirjallisessa, elektronisessa tai muussakin muodossa, on luottamuksellista, jos se on selkeästi merkitty ja identifioitu luottamukselliseksi (jäljempänä **”Luottamuksellinen tieto”**). Luottamukselliseksi tarkoitettu suullinen tieto on luovutushetkellä ilmoitettava luottamukselliseksi, ja myöhemmin kirjallisesti 14 päivän kuluessa vahvistettava sellaiseksi.
- 9.2. Sopimusosapuolet sitoutuvat käsittelemään Luottamuksellista tietoa luottamuksellisena, sitoutuvat olemaan luovuttamatta Luottamuksellista tietoa kolmansille osapuolille ja sitoutuvat olemaan käyttämättä Luottamuksellista tietoa muuhun tarkoitukseen kuin tämän sopimuksen mukaisten oikeuksiensa ja velvoitteidensa täyttämiseen.
- 9.3. Salassapitovelvollisuus ei kuitenkaan koske sellaista Luottamuksellista tietoa, joka:
  - a) oli julkinen tai yleisesti saatavilla ennen Luottamuksellisen tiedon vastaanottamista toiselta Sopimusosapuolelta;
  - b) on tullut julkiseksi tai yleisesti saatavilla olevaksi Luottamuksellisen tiedon luovuttamisen jälkeen muutoin kuin tiedon vastaanottaneen Sopimusosapuolen vastuulla olevasta syystä;
  - c) on Sopimusosapuolen tai sen tutkijoiden/henkilökuntaan kuuluvien hallussa ennen Luottamuksellisen tiedon vastaanottamista toiselta Sopimusosapuolelta;
  - d) on saatu haltuun kolmannelta ilman salassapitovelvollisuutta, ja jonka ilmaisemiseen kolmannelle osapuolella on ollut oikeus;
  - e) on todistettavalla tavalla kehitetty itsenäisesti tai yhdessä kolmannen kanssa ilman luovuttaneen Sopimusosapuolen Luottamuksellisia tietoja; tai
  - f) luovutetaan lainsäädännön, tuomioistuimen ratkaisun tai muun viranomaisen päätöksen perusteella.
- 9.4. Salassapitovelvollisuus on voimassa viisi (5) vuotta Hankkeen päättymisen jälkeen.

- 9.5. Osapuolet sitoutuvat projektia toteutettaessa noudattamaan kukin oman toimintansa osalta julkisuuslaissa tarkoitettua hyvää tiedonhallintapaa sekä EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen (EU) 2016/679 ja Tietosuojalain (1050/2018) edellyttämää hyvää riskienhallintaa henkilötietojen käsittelyssä ja tietojen suojaamista koskevia säännöksiä sekä muuta henkilötietojen käsittelyä koskevaa lainsäädäntöä.

Osapuolet toteuttavat asianmukaiset tekniset ja organisatoriset toimenpiteet, joilla kukin osapuoli varmistaa, että henkilötietojen käsittely tapahtuu projektissa sopimuksen vaatimusten ja sovittujen käytäntöjen mukaisesti. Osapuolet tiedostavat, että projektissa käsitellään mahdollisesti myös sellaisia henkilötietoja, joiden salassa pysyminen on osapuolten sekä yksilöiden turvallisuuden kannalta kriittistä. Henkilötietojen käsittelyn osalta kukin osapuoli vastaa siitä, että salassa pidettäviä tai suojattavia henkilötietoja käsittelevät ja niihin pääsevät projektissa vain henkilöt, joiden työtehtävien kannalta se on välttämätöntä. Osapuolten projektissa käyttämien toimitilojen tulee olla asianmukaisesti suojattu lukituksella ja muilla tarpeellisilla toimenpiteillä luvattoman pääsyn estämiseksi tiloihin ja siellä oleviin salassa pidettäviin/suojattaviin tietoihin.

Osapuolet sitoutumaan ilmoittamaan viivytyksettä koordinaattorille, mikäli havaitsevat henkilötietojen käsittelyssä puutteita tai niihin kohdistuvia tietoturvaloukkauksia. Sopimusosapuolten yhteyshenkilöksi tässä sopimuksessa nimetyt henkilöt toimivat myös ensisijaisena yhteishenkilöinä tietosuojaan liittyvissä asioissa.

## **10. Vastuu**

- 10.1. Sopimusosapuolet suorittavat sopimuksen kohteena olevan Hankkeen puitteissa niille määritellyt tehtävät huolellisesti ammattitaitoista henkilökuntaa käyttäen. Tulos- ja Tausta-aineistojen Omistus- tai käyttöoikeuksia toisilleen luovuttaessaan Sopimusosapuolet pyrkivät siihen, että luovutettavat aineistot ovat mahdollisimman virheettömiä. Luovuttava Sopimusosapuoli ei kuitenkaan ole velvollinen antamaan luovutettaville aineistoille mitään takuuta, ja luovutuksen saaja on yksin vastuussa aineistojen käytöstä.
- 10.2. Sopimusosapuoli vastaa itsenäisesti toisille Sopimusosapuolille tai kolmansille osapuolille aiheuttamastaan vahingosta. Sopimusosapuolet eivät kuitenkaan ole vastuussa toisilleen Hankkeen yhteydessä aiheuttamastaan välillisestä vahingosta, ellei vahinkoa ole aiheutettu tahallisesti tai törkeällä tuottamuksella. Kaikissa tapauksissa Sopimusosapuolen vastuun yläraja toista Sopimusosapuolta kohtaan on 50 000 euroa, ellei vahinko ole aiheutettu tahallisella teolla ja tai törkeällä tuottamuksella.
- 10.3. Sopimusosapuoli vastaa maa- ja metsätalousministeriölle ja kolmansille osapuolille aiheuttamastaan vahingosta itsenäisesti.
- 10.4. Vahingonkorvausvaatimukset Sopimusosapuolta vastaan on esitettävä yhden (1) vuoden kuluessa vahingon syntymishetkestä tai hetkestä, jolloin vahinko tuli korvausta hakevan Sopimusosapuolen tietoon. Kaikki vahingonkorvausvaateet salassapitovelvoitteiden rikkomista koskevia vaateita lukuun ottamatta on kuitenkin esitettävä viimeistään vuoden kuluttua sopimusvelvoitteiden lakkaamisesta.
- 10.5. Sopimusosapuolet eivät vastaa toisten Sopimusosapuolten aiheuttamista virheistä tai viivästyksistä. Sopimusosapuolet eivät myöskään vastaa sellaisesta Sopimusosapuolen omasta virheestä tai viivästyksestä, joka on aiheutunut ylivoimaisesta esteestä.

10.6. Jokainen Sopimusosapuoli vastaa käyttämiensä alihankkijoiden työstä ja laiminlyönneistä kuten omastaan.

### **11. Sopimuksen voimassaolo ja päättäminen**

11.1. Tämä sopimus tulee voimaan myöhäisimmästä allekirjoituspäivästä ja on takautuvasti voimassa Hankkeen alusta lähtien. Sopimus on voimassa Hankkeen päättymiseen asti, lukuun ottamatta sellaisia sopimusehtoja, joiden oikeusvaikutukset jatkuvat sopimuksen päättymisen jälkeen.

11.2. Jos Sopimusosapuoli rikkoo olennaisesti tätä sopimusta eikä korjaa rikkomustaan kolmenkymmenen (30) päivän kuluessa tätä koskevan kirjallisen ilmoituksen saatuaan, toisella Sopimusosapuolella on oikeus purkaa tämä sopimus rikkoneen Sopimusosapuolen osalta. Tällaisessa tapauksessa sopimus jää kuitenkin voimaan sopimuksen muiden osapuolten kesken. Tämä sopimus voidaan purkaa myös silloin, jos Hanketta ei voida toteuttaa Sopimusosapuolista riippumattomista syistä.

Sopimusosapuoli, joka on syyllistynyt sopimusrikkomukseen vastaa niistä kohtuullisista suorista lisäkustannuksista, joita tehtävien uudelleen kohdentamisesta aiheutuu sekä muista toiselle Sopimusosapuolelle sopimuksen päättymisestä aiheutuneista lisäkustannuksista.

11.3. Käyttöoikeudet, jotka rikkonut Sopimusosapuoli on tämän sopimuksen perusteella purkamishetken mennessä saanut muilta Sopimusosapuolilta, lakkaavat olemasta voimassa purkamisesta lukien. Käyttöoikeudet, jotka muut Sopimusosapuolet ovat tämän sopimuksen perusteella saaneet purkamishetken mennessä rikkoneelta Sopimusosapuolelta, jäävät voimaan sopimuksen purkautumisesta huolimatta. Rikkonut Sopimusosapuoli on velvollinen palauttamaan kaiken tämän sopimuksen perusteella saamansa Tausta-aineiston ja Luottamuksellisen tiedon ne luovuttaneelle Sopimusosapuolelle.

### **12. Laki ja oikeuspaikka**

12.1. Tähän sopimukseen sovelletaan Suomen lakia.

12.2. Sopimusosapuolet pyrkivät sopimaan kaikki sopimuksesta johtuvat riitaisuudet tai muut erimielisyydet neuvottelemalla. Mikäli Sopimusosapuolet eivät onnistu sopimaan erimielisyyksiään kuudenkymmenen (60) päivän kuluessa yllä mainittujen neuvotteluiden aloittamisesta, siirretään asia ratkaistavaksi Helsingin käräjäoikeudessa.

### **13. Sopimuksen muuttaminen ja siirtäminen**

13.1. Tätä sopimusta voidaan muuttaa vain kirjallisesti.

13.2. Tätä sopimusta tai sen osaa ei voida siirtää ilman kaikkien Sopimusosapuolten suostumusta.

**14. Liitteet**

Mikäli tämän sopimuksen ja sen liitteiden välillä on ristiriitaisuuksia, noudatetaan ensisijaisesti Rahoituspäätöstä ehtoineen ja rajoituksineen sekä muine liitteineen, toiseksi tätä sopimusta ja kolmanneksi tutkimussuunnitelmaa liitteineen.

Tämän sopimuksen liitteet ovat:

1. MMM:n rahoituspäätökset (Liite 1)
2. Tutkimussuunnitelma (Liite 2)

**15. Allekirjoitukset**

Sopimusosapuolet vakuuttavat, että sopimuksen allekirjoittaneet henkilöt ovat tässä edustamansa organisaation nimenkirjoittamiseen oikeutettuja. Sopimusosapuolilta pyydetään tähän dokumenttiin sähköiset allekirjoitukset Helsingin Yliopiston UniSign järjestelmän kautta.





## Päätös

19.5.2022

VN/32537/2021  
VN/32537/2021-MMM-3

Tampereen seudun ammattiopisto

Viite: Hakemuksenne 15.12.2021

## Myöntöpäätös (TREDU): Luonnonmukainen täsmäpuuhakkuu (LUOMUHAKKUU)

Tampereen seudun ammattiopisto (TREDU) on hakenut maa- ja metsätalousministeriöltä 15.12.2021 lähetetyllä hakemuksella rahoitusta yhteensä 83 650 euroa käytettäväksi hakemuksessa esitettyyn kolmivuotiseen Luonnonmukainen täsmäpuuhakkuu (LUOMUHAKKUU) -nimiseen hankkeeseen. Hanke toteutetaan Helsingin yliopiston ja Arbonaut Oy:n kanssa aikavälillä 1.3.2022–31.12.2024.

Ratkaisu Maa- ja metsätalousministeriö myöntää vuoden 2022 talousarvion ja valtionavustuslain (688/2001) ja sen nojalla annetun valtioneuvoston asetuksen (5/2021) perusteella momentilta 30.40.22 (Luonnonvara- ja biotalouden edistäminen) yhteensä enintään 83 600 euron eritysavustuksen Tampereen seudun ammattiopistolle käytettäväksi Luonnonmukainen täsmäpuuhakkuu (LUOMUHAKKUU) -nimiseen hankkeeseen vuosille 2022–2024.

Ministeriö hyväksyy hankkeen yleiskustannukset ja muut välilliset kustannukset hakemuksessa esitetyn mukaisesti kuitenkin enintään myönnettyyn summaan 83 600 euroon asti. Avustusosuus on enintään 70 % hyväksyttävistä kustannuksista.

### Perustelu:

Suomen kestävä kasvun ohjelmalla tuetaan hallitusohjelman tavoitteiden mukaisesti ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävää kasvua. Ohjelman rahoitus tulee EU:n kertaluonteisesta välineestä (Next Generation EU) ja erityisesti sen elpymis- ja palautumistukivälineestä (RRF). Tukivälineen käytöstä säädetään elpymis- ja palautumistukivälineen perustamisesta annetussa asetuksessa (EU) 2021/241.

Suomen kestävä kasvun ohjelmaan kuuluu toimenpide ”Maankäyttösektorin ilmastokestävät toimenpiteet (P1C5I2)”, jota maa- ja metsätalousministeriö toteuttaa avoimella hankehaulla valittavien hankkeiden kautta. Toimenpiteen avulla tuetaan metsätalouden ilmastonmuutokseen sopeutumista ja ilmastonmuutoksen riskienhallintaa sekä luonnon monimuotoisuutta. Hanke on valittu rahoitettavaksi osana toimenpidettä.

Tukivälineellä tuetaan hankkeita, jotka ovat ”ei merkittävää haittaa” -periaatteen (DNSH) mukaisia. Maa- ja metsätalousministeriön tekemän arvion mukaan hanke noudattaa ”ei merkittävää haittaa” -periaatetta kaikkien ilmasto- ja ympäristötavoitteiden osalta ja on siten rahoituskelpoinen elpymis- ja palautumistukivälineen osoittamien määrärahojen puitteissa. Hankkeen on koko elinkaarensa ajan täytettävä DNSH-vaatimukset (ml. hankkeessa mahdollisesti toteutettavat alihankinnat). DNSH-kriteerien toteutumista seurataan hankkeen raportoinnissa.

**Postiosoite**  
**Postadress**  
**Postal Address**  
Maa- ja metsätalousministeriö

**Käyntiosoite**  
**Besöksadress**  
**Office**

**Puhelin**  
**Telefon**  
**Telephone**

**Faksi**  
**Fax**  
**Fax**

**s-posti, internet**  
**e-post, internet**  
**e-mail, internet**

PL 30  
00023 Valtioneuvosto

Hallituskatu 3 A  
Helsinki

0295 16001  
+358 295 16001

kirjaamo.mmm@gov.fi

Hankekokonaisuus on osa maa- ja metsätalousministeriön toteuttamaa maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuutta, jonka avulla vähennetään sektorin päästöjä, lisätään hiilinieluja ja -varastoja, vahvistetaan samanaikaisesti ilmastonmuutokseen sopeutumista sekä tuotetaan tietoa ilmastotoimien tueksi ja edistetään kyseisen tiedon käyttöä. Rahoitettava hanke vastaa valtioneuvoston asetuksen 5/2021 3 §:n tavoitteeseen 3) Edistää maa- ja metsätalouden sopeutumista ilmastonmuutokseen sekä toteuttaa 6 §:n toimenpidettä 7) Monimuotoisuus- ja ilmastotoimenpiteiden yhteensovittamiseen liittyvät toimet.

Rahoituksen osuus on hakuilmoituksessa ilmoitettujen prosenttien mukaisesti Tampereen seudun ammattiopiston osalta enintään 70 % hyväksyttävistä kustannuksista (Valtioneuvoston asetus 5/2021 9§ Valtionavustus muuhun kuin taloudelliseen toimintaan).

#### Avustuksen käyttöaika

Tällä päätöksellä vuoden 2022 talousarviosta myönnetty erityisavustus on käytettävä 1.5.2022–15.11.2024 välisenä aikana ja avustuksen käytöstä on raportoitava viimeistään 30.11.2024.

#### Avustuksen käyttö

Avustus on tarkoitettu käytettäväksi valtioneuvoston asetuksessa vuosina 2020–2025 maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteisiin myönnettävästä avustuksesta ja tähän tarkoitukseen osoitetusta määrärahasta (5/2021) 3 ja 6 pykälissä mainittuihin sekä hakemuksessa esitettyihin käyttötarkoituksiin.

Avustuksen saajan on viipymättä ilmoitettava avustuspäätöksestä myös hankkeen muille osapuolille ja hakemuksessa mainituille yhteistyökumppaneille. Avustuksen saajan vastuulla on saattaa tämä päätös tiedoksi myös saajan taloudenhoidosta ja kirjanpidosta vastaavalle taholle. Avustuksen saaja on vastuussa siitä, että avustettavan toiminnan kirjanpito ja muu hallinnointi toteutetaan avustuspäätöksen ehtojen mukaisesti myös siinä tapauksessa, että kirjanpito- tai hallinnointipalvelut toteutetaan avustuksensaajaorganisaation ulkopuolella.

Avustus tulee käyttää tässä päätöksessä mainitusta hankkeesta aiheutuviin kustannuksiin tässä päätöksessä ja tämän päätöksen liitteessä mainituin ehdoin ja rajoituksin. Päätöksen liitteet muodostavat osan tästä päätöksestä.

Avustusta ei saa siirtää kolmannelle osapuolelle.

Maa- ja metsätalousministeriöllä on oikeus olla hyväksymättä tilityksessä esitettyjä kustannuksia, jos kustannusten liittyminen avustettavaan hankkeeseen ei ole selkeästi osoitettavissa. Hyväksyttävät ja tukikelvottomat kustannukset ovat eritelty liitteessä 4 ”erityisavustuksen yleiset ehdot ja rajoitukset”.

#### Ohjausryhmä

Hankkeelle voidaan perustaa ohjausryhmä, jonka tulee käsitellä hankkeen vuosiraportti ja loppuraportti. Hanketta seuraa maa- ja metsätalousministeriössä Niina Riissanen.

#### Avustuksen maksaminen

Tampereen seudun ammattiopisto hakee myönnetyn avustuksen maksatusta maa- ja metsätalousministeriön luonnonvaraosastolta vuosittain enintään kahdessa erässä toteutuneiden kustannusten perusteella. Maksatushakemuslomake on päätöksen liitteenä (Liite 6). Maksatushakemuksen liitteenä on esitettävä lyhyt raportti hankkeen etenemisestä hankesuunnitelmassa kuvattuihin tavoitteisiin verrattuna sekä tilinpidoista johdetut kustannuslaskelmat (hankkeen tositekohtainen kirjanpidon raportti eli pääkirja sekä tuloslaskelma). Avustuksella katettavat kustannukset tulee hakea maksuun kokonaisuudessaan 30.11.2024 mennessä.

#### Hankkeen raportointi ja tulosten julkaiseminen

Hanke raportoi Hiilestä kiinni -kokonaisuuden ohjeiden mukaisesti. Vuoden viimeisen maksatushakemuksen yhteydessä ministeriölle toimitetaan raportti hankkeen edistymisestä hankesuunnitelmaan verrattuna sekä hankkeessa valmistuneet tulokset sähköisesti arkistoitavassa muodossa.

Päättävän hankkeen loppuraporttiin tulee sisällyttää tiedot myönnetyn rahoituksen käytöstä koko hankkeen ajalta, hankkeen lopulliset tulokset sähköisesti arkistoitavassa muodossa sekä tiedot siitä, kenelle ja miten hankkeen tulokset on julkaistu. Tämä tehdään yhdessä Helsingin yliopiston ja Arbonaut Oy:n kanssa.

Hankekonsortion on pyydettyessä toimitettava ministeriölle tiedot rahoituksen toimeksisaajista mukaan lukien alihankkijoista rahoitusinstrumentin edellytysten mukaisesti. Tuensaaja on velvollinen kertomaan ministeriölle muutoksista tuensaajissa viipymättä. Ministeriö ohjeistaa erikseen raportoitavista tiedoista.

Hankkeesta tiedotettaessa ja hankkeessa tuotetuissa materiaaleissa on mainittava maa- ja metsätalousministeriö rahoittajatahona ja Hiilestä kiinni -maankäyttösektorin toimenpidekokonaisuus. Lisäksi Euroopan unionin rahoituksen saajien on ilmaistava rahoituksen alkuperä ja varmistettava unionin rahoituksen näkyvyys pitämällä esillä unionin tunnusta ja asianmukaista rahoitusta koskevaa mainintaa, "Euroopan unionin rahoittama – NextGenerationEU".

Rahoituksen alkuperä ja unionin näkyvyys on varmistettava erityisesti silloin, kun rahoituksen saajat tekevät tunnetuksi toimia ja niiden tuloksia, tarjoamalla johdonmukaista, olennaista ja oikeasuhteista kohdennettua tietoa useille kohderyhmille, mukaan lukien tiedotusvälineet ja suuri yleisö. Logot ja EU:n rahoituksen saajien toimintaohjeet löytyvät Euroopan komission [sivuilta](#).

Materiaalien ja julkaisujen tulee olla kaikkien saatavilla maksutta tai enintään omakustannushintaan.

Raportointiohjeistus ja viestintäohje liitteinä (Liite 1 ja Liite 2).

#### Muutoksenhaku

Tähän päätökseen ei saa valtionavustuslain (688/2001) 34 §:n 1 momentin nojalla hakea muutosta valittamalla. Tähän päätökseen saa siihen tyytymätön asianosainen hakea oikaisua 30 päivän kuluessa päätöksen tiedoksisaannista.

Oikaisuvaatimus (tiedot liitteenä) on tehtävä kirjallisesti, ja se on osoitettava maa- ja metsätalousministeriölle (PL 30, 00023 VALTIONEUVOSTO).

#### Sovelletut oikeusohjeet

- Valtion vuoden 2022 talousarvio
- Valtioneuvoston asetus vuosina 2020–2025 maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteisiin myönnettävästä avustuksesta ja tähän tarkoitukseen osoitetusta määrärahasta (5/2021)
- Valtionavustuslaki (688/2001) 3. luku
- Hallintolaki (434/2003)
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2021/241 elpymis- ja palautumistukivälineen perustamisesta

#### Lisätietoja

Tämän päätöksen soveltamisesta antaa lisätietoja erityisasiantuntija Joel Järvinen

Osastopäällikkö

Tuula Packalen

Erityisasiantuntija

Joel Järvinen

Liitteet	LIITE 1 Raportointiohjeistus LIITE 2 Viestintäkäsikirja (toimitetaan erillisellä sähköpostiviestillä tiedoston suuren koon vuoksi) LIITE 3 Oikaisuvaatimusosoitus LIITE 4 Erityisavustuksen yleiset ehdot ja rajoitukset LIITE 5 Valtionavustuksen käytön valvonta, maksatuksen keskeytys, valtionavustuksen palauttaminen ja takaisinperintä LIITE 6. Maksatushakemuslomake
Jakelu	Tredu
Tiedoksi	Helsingin yliopisto, maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Jori Uusitalo MMM LVO Suunnitteluyksikkö, Tiina Kujala MMM LVO Metsä- ja bioenergiayksikkö, Niina Riissanen MMMTALOUS VKPK

**VN/32537/2021-MMM-3**

Seuraavat henkilöt ovat allekirjoittaneet tämän asiakirjan sähköisesti /

Följande personer har undertecknat denna handling elektroniskt /

This document has been signed electronically by the following persons:

Järvinen Joel 91238730U

2022-05-19

Packalen Tuula 91228524L

2022-05-19



## Raportointiohjeistus RRF-rahoitteisille kehittämishankkeille

Päivitetty 22.4.2022

### Sisällysluettelo

1. Johdanto .....	1
2. Raportointia koskevat yleiset ohjeet.....	1
3. Loppuraportin sisältövaatimukset.....	2
4. Toimintasuositukset ja hankkeen muut tuotokset.....	3
5. Lisätietoja .....	4

### 1. Johdanto

Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) seuraa rahoituksen käyttöä ja arvioi rahoittamansa tutkimus- ja kehittämistoiminnan tulosten hyödynnettävyyttä ja vaikuttavuutta osana maankäyttösektorin ilmasto-toimenpiteitä. MMM edellyttää, että rahoitettujen hankkeiden tuottamat julkaisut ja tutkimusaineistot avataan avoimesti saataville [Open Access -periaatteiden](#) mukaisesti.

Rahoituksen saajan tulee huolehtia siitä, että hankkeesta viestitään riittävän laajasti ja näkyvästi. Hankkeen viestinnän järjestämisestä vastaa hankkeen vastuullinen johtaja. Hankkeesta viestittäessä tulee huomioida myös ruotsinkieliset toimijat ja kansainvälinen kiinnostus aihepiiriin. Materiaalien ja julkaisujen tulee olla kaikkien saatavilla maksutta tai enintään omakustannushintaan. Viestinnän tueksi on tuotettu erillinen Hiilestä kiinni -viestintäkäsikirja.

Suomen kestävän kasvun ohjelmaan kuuluvissa hankkeista tiedotettaessa ja hankkeissa tuotetuissa materiaaleissa on mainittava maa- ja metsätalousministeriö rahoittajatahona ja Hiilestä kiinni -maankäyttösektorin toimenpidekokonaisuus. Lisäksi Euroopan unionin rahoituksen saajien on ilmaistava rahoituksen alkuperä ja varmistettava unionin rahoituksen näkyvyys pitämällä esillä unionin tunnusta ja asianmukaista rahoitusta koskevaa mainintaa, "Euroopan unionin rahoittama – NextGenerationEU".

Rahoituksen alkuperä ja unionin näkyvyys on varmistettava erityisesti silloin, kun rahoituksen saajat tekevät tunnetuksi toimia ja niiden tuloksia, tarjoamalla johdonmukaista, olennaista ja oikeasuhteista kohdennettua tietoa useille kohderyhmille, mukaan lukien tiedotusvälineet ja suuri yleisö. Logot ja EU:n rahoituksen saajien toimintaohjeet löytyvät Euroopan komission [sivuilta](#).

### 2. Raportointia koskevat yleiset ohjeet

Hankkeen tulee raportoida maankäyttösektorin toimenpidekokonaisuuden ohjeiden ja Suomen kestävän kasvun ohjelman edellytysten mukaisesti. Loppuraportin sisältövaatimukset on esitetty tarkemmin tämän dokumentin osiossa 3. Loppuraportin tulee täyttää saavutettavuusdirektiivin mukaiset vaatimukset. Lisätietoja vaatimuksista [täältä](#).

Hankkeen päätyttyä on rahoituksen saajan lähetettävä MMM:lle loppuraportti tiivistelmineen. Hankkeen loppuraportin tiivistelmä tulee toimittaa myös ruotsin ja englanninkielisenä. Rahoituksen saajan tulee toimittaa hanketta koskeva loppuraportti MMM:n kirjaamoon viimeisen laskutuserän yhteydessä.



Hankkeen loppuraporttiin tulee sisällyttää tiedot myönnetyn rahoituksen käytöstä koko hankkeen ajalta, hankkeen lopulliset tulokset sähköisesti arkistoitavassa muodossa sekä tiedot siitä, kenelle ja miten hankkeen tulokset on julkaistu. Loppuraportti on välttämätön, jotta rahoituksen viimeinen erä voidaan las-  
kuttaa ja maksaa.

Hankkeen maksatusta haetaan erillisellä ministeriön osoittamalla lomakkeella. Valtion virastot ja tutki-  
muslaitokset laskuttavat ministeriötä erillisen ohjeistuksen mukaisesti.

MMM voi halutessaan julkaista loppuraportin, tiivistelmän ja toimitasuositukset tai vastaavan internet-  
sivuillaan ja muutenkin pidättää oikeuden käyttää näitä MMM:n laatimissa yhteenvedoissa ja selvityk-  
sissä.

Suomen kestävä kasvun ohjelmaan kuuluvat hankkeet raportoivat ohjelman raportointivaatimusten  
mukaisesti. Hankkeiden on raportoitava ”Ei merkittävää haittaa” -kriteerien toteutumisesta osana hank-  
keen normaalia raportointia. Hankekonsortion on pyydettäessä toimitettava ministeriölle tiedot rahoi-  
tuksen toimeksisaajista mukaan lukien alihankkijoista rahoitusinstrumentin edellytysten mukaisesti. Ke-  
rättävät tiedot voivat sisältää henkilötietoja. Tiedot kerätään tukien väärinkäytön ja harmaan talouden  
ehkäisemiseksi sekä petosten, lahjonnan ja eturistiriitojen valvonnan mahdollistamiseksi. Tuensaaja on  
velvollinen kertomaan ministeriölle muutoksista tuensaajissa viipymättä. Ministeriö ohjeistaa erikseen  
raportoitavista tiedoista.

### 3. Loppuraportin sisältövaatimukset

#### 1. Hankkeen esittely

##### 1.1. Perustiedot hankkeesta

Perustiedot kuten hankkeen ja sen toteuttajan nimi.

##### 1.2. Hankkeen tavoitteet

Hankkeen omien tavoitteiden esittelyn ohella on esiteltävä maankäyttösektorin ilmastotoi-  
menpidekokonaisuuden tavoitteet ja hanke osana tätä kokonaisuutta. Tavoitteiden kirjaami-  
nen on tärkeää, koska niitä vasten peilataan saavutettuja tuloksia. Jos tavoitteita on jouduttu  
toteutusvaiheessa täsmentämään, tulee muutoksen johtaneet syyt perustella ja esittää täs-  
mennetyt tavoitteet selvästi.

##### 1.3. Yhteenveto hankkeesta

Tiivistelmästä tulee ilmetä hankkeen aihe, osapuolet, vastuuhenkilöt, budjetti ja tekninen ku-  
vaus. Budjetissa on eriteltävä hankkeen kokonaiskustannukset, MMM:n myöntämä rahoitus,  
hankeosapuolten omarahoitus sekä mahdollinen muu ulkopuolinen rahoitus. Lisäksi tiivistel-  
mään tulee sisältyä kuvaus hankkeen tavoitteista, keskeisistä tuloksista ja tulosten arvioin-  
nista, sekä hankkeen tuottamista julkaisuista.

#### 2. Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi

##### 2.1. Menetelmät ja aineisto

Tärkeimmät menetelmät ja aineistot sekä toteutusta koskevat järjestelyt (esim. kirjallisuustut-  
kimus, kenttäkokeet, laboratorioskokeet, jne.) tiiviisti kuvattuna.

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



Hankkeen yhteistyösapuolet ja niiden rooli hankkeen toteutuksessa. Kuka vastasi mistäkin osatehtävästä, mitä yhteistyötä tehtiin, mitkä olivat keskeisimmät kokemukset (hyvät/huonot), mahdolliset ehdotukset yhteistyön parantamiseksi jatkossa yms.

### **2.3. Kustannukset ja rahoitus**

### **2.4. Raportointi, julkaisut ja seuranta**

Tässä tulee esitellä hankkeen valmistuneet julkaisut ja käsikirjoitukset

### **2.5. Toteutusvaiheen arviointi**

Toteutusvaiheen onnistumisten ja epäonnistumisten tarkastelu. Onko ollut erityisiä vaikeuksia, koejärjestelyn tai aineiston puutteita, tulosten tilastollista edustavuutta, aikataulu- tai tutkimusyhteistyön ongelmia? Näiden kuvaaminen auttaa tulevaisuudessa tutkijoita paneutumaan oleelliseen ja välttämään ilmeiset virheet.

### **2.6. DNSH-kriteerien toteutuminen**

Kuvaus hankkeen vaikutuksista kuuteen arvioinnin kohteena ilmasto- ja ympäristötavoitteeseen hankkeen elinkaaren aikana. DNSH-kriteerien toteutuminen on edellytys hankkeen rahoituskelpoisuudelle.

## **3. Tulokset ja niiden arviointi**

### **3.1. Tulosten esittely**

Keskeiset tulokset ja niiden peilaaminen hankkeen alkuperäisiä tavoitteita vasten. Tekstin olisi hyvä olla yleistajuinen.

### **3.2. Tulosten vieminen käytäntöön**

Mikä merkitys ja millaisia vaikutuksia tuloksilla on käytännön kannalta? Ovatko tulokset hyödyllisiä esimerkiksi uusien viljelymenetelmien tai tuotteiden prosessoinnin, tuotekehityksen tai markkinoinnin kannalta? Kuinka tulokset palvelevat maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuuden tavoitteiden saavuttamista? Onko mahdollisuuksia patentointiin? Miten tulokset hyödyttävät viranomaisten säädösvalmistelua? Edistävätkö tulokset uuden liiketoiminnan syntyä? Keitä ovat tulosten hyödyntäjät? Onko tuloksia jo hyödynnetty? Jos on, niin missä ja miten?

### **3.3. Tulosten merkitys ja jatkotoimenpiteet**

Mitä lisäarvoa tuloksilla on aiempaan (tieteelliseen) tietovarantoon verrattuna? Mikä on tulosten arvo kansainvälisesti? Mitä opinnäytteitä tutkimuksesta syntyi? Kuinka hankkeen tulokset jalkautetaan? Miten, missä ja kenen toimesta tuloksia hyödynnetään jatkossa? Miten jatkotutkimuksia tai -hankkeita tulisi suunnata ja priorisoida?

## **4. Toimintasuositukset ja hankkeen muut tuotokset**

Loppuraportin lisäksi on tärkeää, että hankkeen tulokset julkaistaan helposti omaksuttavassa ja houkuttelevassa muodossa. Tuotos voi olla tilanteen mukaan esimerkiksi toimintasuositus eli policy brief, synteisiraportti, PowerPoint-esitys, infograafi, video tai podcast. Toimintasuositusten kirjoittamiseen löytyy tarvittaessa mallipohja ministeriön [nettisivuilta](#). Toimintasuositusten pohjana voidaan käyttää myös kunkin organisaation omaa esite/policy brief -mallia. Tärkeintä on, että hankkeen tulokset tavoittavat ensisijaisen kohderyhmänsä ja huomioivat kohderyhmän tiedontarpeen mahdollisimman hyvin. Kantavana





**Euroopan unionin  
rahoittama**

NextGenerationEU



ajatuksena on tarjota viesti mahdollisimman helposti omaksuttavassa muodossa. ”Säästä vastaanottajan aikaa, älä omaasi”, etenkin jos haluat lähestyä päättäjiä.

## 5. Lisätietoja

erityisasiantuntija, Joel Järvinen, [REDACTED]

suunnittelija, Aleksi Nurmi, [REDACTED]

### **Viestintä:**

viestintäasiantuntija, Erika Keppola, [REDACTED]

## OIKAISUVAATIMUSOSOITUS

Tähän päätökseen tyytymätön asianosainen saa hakea siihen oikaisua **maa- ja metsätalousministeriöltä**. Oikaisuvaatimus on tehtävä kirjallisesti.

### Oikaisuvaatimuksen sisältö

Oikaisuvaatimuksessa, joka osoitetaan maa- ja metsätalousministeriölle, on ilmoitettava seuraavat asiat:

- vaatimuksen tekijän nimi ja tarvittavat yhteystiedot
- päätös, johon oikaisua haetaan, miltä kohdin päätökseen haetaan oikaisua, mitä muutoksia siihen vaaditaan tehtäväksi ja millä perusteilla oikaisua vaaditaan

Jos vaatimuksen tekijän puhevaltaa käyttää hänen laillinen edustajansa tai asiamiehensä tai jos oikaisuvaatimuksen laatijana on joku muu henkilö, oikaisuvaatimuskirjelmässä on ilmoitettava myös tämän nimi ja tarvittavat yhteystiedot.

### Oikaisuvaatimuskirjelmän liitteet

Oikaisuvaatimuskirjelmään on liitettävä:

- päätös alkuperäisenä tai jäljennöksenä
- tiedoksisaantitodistus tai muu selvitys oikaisuvaatimuksen tekemiselle säädetyn määräajan alkamisen ajankohdasta
- asiamiehen valtakirja, mikäli asiamiehenä ei toimi asianajaja tai yleinen oikeusavustaja
- asiakirjat, joihin oikaisuvaatimuksen tekijä vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle

### Määräaika oikaisuvaatimuksen tekemiselle

Oikaisuvaatimus on tehtävä 30 päivän kuluessa päätöksen tiedoksisaannista. Ajan laskeminen alkaa tiedoksisaantipäivää seuraavasta päivästä. Tiedoksisaantipäivä lasketaan seuraavasti:

- Jos päätös on luovutettu asianomaiselle, asianomaisen asiamiehelle tai lähetykselle, tiedoksisaantipäivä ilmenee päätöksessä olevasta leimasta.
- Jos päätös on lähetetty postitse saantitodistusta vastaan, tiedoksisaantipäivä ilmenee saantitodistuksesta.
- Jos päätös on postitettu tavallisena kirjeenä, sen katsotaan tulleen tiedoksi seitsemäntenä päivänä postituspäivästä, jollei muuta ilmene.
- Jos päätös on toimitettu tiedoksi muulla tavalla jollekin muulle henkilölle kuin päätöksen saajalle (sijaistiedoksianto), katsotaan päätöksen saajan saaneen päätöksen tiedoksi kolmantena päivänä tiedoksi- tai saantitodistuksen osoittamasta päivästä.
- Jos päätöksen nähtävillä pitämisestä on julkaistu ilmoitus virallisessa lehdessä ja sen lisäksi viranomaisen ilmoitustaululla tai sanomalahdessa (yleistiedoksianto), tiedoksiannon katsotaan tapahtuneen seitsemäntenä päivänä ilmoituksen julkaisemisesta virallisessa lehdessä.
- Jos päätös annetaan sähköisestä asiointista viranomaistoiminnassa annetun lain (13/2003) 19 §:n tarkoittamalla tavalla tavallisena sähköisenä tiedoksi- tai saantitodistuksena, katsotaan päätöksen saajan saaneen päätöksen tiedoksi kolmantena päivänä viestin lähettämisestä, jollei muuta näytetä.

### Oikaisuvaatimuskirjelmän toimittaminen

Oikaisuvaatimuksen voi toimittaa **maa- ja metsätalousministeriölle** henkilökohtaisesti, postitse maksettuna postilähetyksenä taikka asiamiestä tai lähettiä käyttäen. Postittaminen tapahtuu lähettäjän vastuulla. Oikaisuvaatimuksen on saavuttava viranomaiselle virka-aikana ennen 30

päivän määräajan päättymistä, jotta vaatimus voidaan tutkia. Jos määräajan viimeinen päivä on pyhäpäivä, lauantai, itsenäisyyspäivä, vapunpäivä, jouluaatto tai juhannusaatto, määräaika jatkuu kuitenkin vielä seuraavan arkipäivän virka-ajan päättymiseen.

### **Käsittelymaksu**

Oikaisuvaatimukseen annettava päätös on maksuton.

### **Yhteystiedot**

Maa- ja metsätalousministeriö

postiosoite PL 30, 00023 VALTIONEUVOSTO

käyntiosoite (kirjaamo) Hallituskatu 3, Helsinki

puhelinvaihte 0295 16 001

telekopio (kirjaamo) (09) 160 54202

sähköposti kirjaamo@mmm.fi

virka-aika klo 8.00 - 16.15

## Erityisavustuksen ehdot ja rajoitukset

### Yleistä

Maa- ja metsätalousministeriö myöntää valtionavustuksia valtion talousarvion määrärahoista sekä rahapeli-toiminnan tuotoista. Valtionavustusten myöntämisessä, käytössä ja valvonnassa noudatetaan valtionavustuslakia (688/2001) sekä tukijärjestelmäkohtaisia säädöksiä ja asetuksia.

Valtionavustuksen saajan on noudatettava avustettavassa toiminnassaan valtionavustuspäätöksessä ja liitteissä mainittuja ehtoja ja rajoituksia. Poikkeuksen tässä liitteessä esitettyihin rajoituksiin voivat muodostaa hevostalouden komission päätöksessä SA 465556 (3.1.2017) mainitut määräykset sekä hevostalouden edistäminen arparajaislain 1047/2001 (21.12.2016) mukaisesti.

### Avustusten käyttö

Valtionavustusta saa käyttää ainoastaan valtionavustuspäätöksellä myönnettyyn käyttötarkoitukseen. Avustuksen saajan tulee seurata avustettavan hankkeen toteutuneita tuloja ja kustannuksia kirjanpidossa omalla kustannuspaikalla.

Avustuspäätöksessä määritellään avustusprosentilla ja/tai euromääräisesti, kuinka suuren osan erityisavustus saa enintään kattaa avustettavan hankkeen hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista. Maa- ja metsätalousministeriön myöntämällä erityisavustuksella katetaan avustettavasta hankkeesta syntyvää alijäämää, joka muodostuu vähentämällä hyväksyttävistä kustannuksista avustuksen saajan muut saamat avustukset ja hankkeesta saadut tuotot. Mikäli maa- ja metsätalousministeriön myöntämä ja maksama avustus on suurempi kuin toteutunut alijäämä, tulee ylimenevä osuus palauttaa ministeriölle (kts. kohta Avustuksen palautus).

Valtionavustusta voidaan siirtää, mikäli avustuksen siirto on sallittu avustuspäätöksessä. Valtionavustuksen saajan tulee tehdä ennen valtionavustuksen siirtämistä yksityisoikeudellinen sopimus valtionavustuksen lopullisen käyttäjän kanssa ja huolehtia, että valtionavustuksen lopullinen käyttäjä on tietoinen valtionavustuksen rahoituksen luonteesta.

Sopimuksen tulee sisältää seuraavat kohdat:

- maininta, että sopimus koskee valtionavustuksen siirtoa.
- edellytys, että lopullinen valtionavustuksen käyttäjä noudattaa tässä päätöksessä mainittuja ehtoja.
- maininta, että maa- ja metsätalousministeriöllä on oikeus tarkastaa lopullisen valtionavustuksen käyttäjän taloutta ja toimintaa.
- edellytys, että lopullinen valtionavustuksen käyttäjä palauttaa valtionavustuksen saajalle (keskusjärjestölle) valtionavustuksen, jos ministeriö perii osan valtionavustuksesta takaisin sen vuoksi, ettei lopullinen valtionavustuksen käyttäjä ole noudattanut valtionavustuksen käyttöä koskevia sopimusehtoja.
- maininta sopimussakosta sopimusehtojen noudattamisen varmistamiseksi.

Erityisavustusta saa käyttää vain avustuspäätöksessä mainittuna käyttöaikana.

### Hyväksyttävät kustannukset

Hyväksyttäviksi kustannuksiksi katsotaan avustettavan kohteen/hankkeen kannalta tarpeelliset ja määrältään kohtuulliset kustannukset. Hankkeen tulot pienentävät hyväksyttäviä kokonaiskustannuksia. Avustuksen saaja voi hakea maksuun vain sellaisia kustannuksia, jotka ovat syntyneet hankkeen toteutusaikana. Kustannusten tulee olla tosiasiallisesti maksettuja ja todennettavissa kirjanpidosta. Kustannuksina hyväksytään vain todellinen avustuksen saajan maksettavaksi jäävä osuus.

Hyväksyttävänä kustannuksina otetaan huomioon ne kustannukset, jotka kirjanpitolain (1336/1997) ja -asetuksen (1339/1997) sekä hyvän kirjanpitotavan mukaan on kirjattava avustuksen käyttöajalle kuluksi. Jos avustusta käytetään irtaimen käyttöomaisuuden hankintaan ja hankintamenot kirjataan taseeseen, voidaan hankintamenot ottaa kokonaan huomioon hyväksyttävänä kustannuksina. Ostetun irtaimen on oltava hankkeen toteuttamisen kannalta tarpeellinen kustannus.

Hyväksyttävänä palkkakustannuksina voidaan hyväksyä hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisesta työstä aiheutuneet palkkakustannukset lakisääteisine sivukuluineen sekä lakiin taikka työehtosopimukseen perustuvat kustannukset. Palkat ovat siltä osin tukikelpoisia, kuin ne eivät ylitä toimialan yleistä palkkatasoa. Lomapalkkavaraukset ovat hyväksyttäviä kustannuksia, mikäli ne aiheutuvat hankkeen toteuttamisesta. Lakisääteiset työterveyskustannukset ovat hyväksyttäviä kustannuksia.

Mikäli avustuspäätös on tehty kokonaiskustannusmalliin perustuen, maa- ja metsätalousministeriö hyväksyy avustuksen saajan hakemuksella esittämät henkilösivukulu- ja yleiskulukertoimet. Avustuksen saaja on hakemuksellaan osoittanut, että henkilösivukulu- ja yleiskustannuskertoimet on laskettu kirjanpidon pohjalta tavalla, joka täyttää laskentatoimen luotettavuuden vaatimukset ja avustuspäätöksellä on vahvistettu hyväksytyt kertoimet. Kokonaiskustannusmallissa ei hyväksytä erillisiä lomapalkkavarauksia.

Jos hankkeen toteuttamiseksi tehtävä työ vie vain osan henkilön työajasta, palkkakustannusten tukemisen edellytyksenä on, että työstä on pidetty erillistä työajan seuranta, josta ilmenee hankkeen toteuttamiseksi tehty työ, hankkeen toteuttamisaikana tehdyn työn kokonaismäärä sekä hankkeesta aiheutuneet palkkakustannukset. Sähköisen työajanseurannan raportteja voidaan käyttää hyväksi työaikakirjanpidon todentamiseen. Työajanseurantalomakkeet on allekirjoitettava tai sähköisesti hyväksyttävä sekä työntekijän että työnantajan toimesta.

Matkakustannukset hyväksytään valtion matkustussäännön mukaisesti. Mahdolliset ulkomaan matkat tulee hyväksyttävä etukäteen avustuksen myöntöpäätöksen esittelijällä, mikäli niitä ei ole esitetty hankesuunnitelmassa.

Hankkeessa hankitun irtaimiston/laitteiden tulee jäädä palvelemaan avustuksen saajan toimintaa.

Arvonlisävero on hyväksyttävä kustannus, mikäli se jää avustuksen saajan lopullisesti maksettavaksi.

Maa- ja metsätalousministeriöllä on oikeus olla hyväksymättä tilityksessä esitetyjä kustannuksia, jos kustannusten liittyminen valtionavulla rahoitettavaan toimintaan ei ole selkeästi osoitettavissa.

#### Kustannukset joita ei hyväksytä:

- poistot
- varainhankinnan kustannukset
- liike- ja sijoitustoiminnan kustannukset, lainojen lyhennykset ja korot
- varaukset (poikkeuksena lomapalkkavaraukset)
- laskennalliset erät, jotka eivät perustu jo toteutuneisiin kustannuksiin
- irtisanomiskorvaukset tai irtisanomisajalta ilman työvelvoitetta maksettavat palkkakustannukset
- tulospalkkiot, bonukset, luontaisedut
- oikeudenkäyntikustannukset, oikeuden langettamat korvaukset sekä rangaistusluonteiset maksut, kuten sakot tai viivästyskorot
- edunvalvontamenot ja edustuskulut

#### **Yleiskustannusten kohdistaminen**

Avustuksen saaja voi kohdistaa erityisavustukselle toimintansa yleiskustannuksia, mikäli avustusta ei ole myönnetty kokonaiskustannusmalliin perustuen. Yleiskustannuksia ovat avustuksen saajan yleishallinnosta aiheutuneet kulut, jotka eivät välittömästi kohdistu mihinkään tiettyyn toimintoon tai hankkeeseen.

Yleiskustannusten on perustuttava todellisiin toteutuneisiin kuluihin ja oltava

- selkeästi ja perustellusti kohdennettuja
- hankkeen talousarvion mukaisia
- erikseen dokumentoituja
- koko käyttöajan saman perusteisia
- aiheuttamisperiaatteen mukaisia

Yleiskustannusten aiheuttamisperusteista toimitetaan erillinen selvitys ministeriölle.

#### **Käyttötarkoituksen ja -ajan sekä ehtojen muuttaminen**

Maa- ja metsätalousministeriö voi avustuksen saajan hakemuksesta perustellusta syystä muuttaa avustuksen käyttötarkoitusta ja -aikaa sekä ehtoja. Tätä koskeva kirjallinen hakemus on tehtävä ennen avustuspäätöksellä mainittua hankkeen päättymisajankohtaa siten, että päätös haetusta muutoksesta voidaan tehdä ennen mahdollisesti avustettavaan toimenpiteeseen ryhtymistä. Hakemuksen tulee sisältää tarkennettu hankesuunnitelma sekä kustannusarvio ja rahoitussuunnitelma, mikäli niihin tulee muutoksia. Hakemuksessa on mainittava avustuspäätöksen diaarinumero.

#### **Avustuksen saajan velvollisuudet**

##### *Tiedonanto*

Valtionavustuksen saajan tulee antaa maa- ja metsätalousministeriölle valtionavustuspäätöksen ehtojen noudattamisen valvomiseksi oikeat ja riittävät tiedot.

Valtionavustuksen saajan tulee ilmoittaa viipymättä maa- ja metsätalousministeriölle käyttötarkoituksen toteutumiseen vaikuttavasta muutoksesta tai muusta valtionavustuksen käyttöön vaikuttavasta muutoksesta. Muutoksella tarkoitetaan erityisesti valtionavustuksen käyttötavalle asetettujen ehtojen ja rajoitusten toteutumiseen vaikuttavia muutoksia. Valtionavustuksen käyttöön vaikuttavia muutoksia ovat myös avustettavan hankkeen/toiminnan toteuttamisen laadussa, laajuudessa tai rahoituksessa tapahtuvat olennaiset muutokset. Muutoksen arviointiin perustana ovat avustushakemuksessa annetut ja valtionavustuspäätöksen perustaksi otetut tiedot.

#### *Hankintalain noudattaminen ja hankintojen kilpailuttaminen*

Avustuksen saajan tulee selvittää ja ottaa toiminnassaan huomioon mahdollinen velvollisuutensa noudattaa hankintalainsäädäntöä (laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1397/2016). Kaikki vähintään 60 000 euron suuruiset hankinnat on kilpailutettava julkisen hankintalain mukaisesti, mikäli avustuksen saaja on saanut hankinnan tekemistä varten avustusta yli puolet hankinnan arvosta hankintalaissa tarkoitettulta hankintayksiköltä. Hankintaa ei saa pilkkoa eriin tai laskea sen arvoa poikkeuksellisin menetelmin hankintalain soveltamisen välttämiseksi. Tavara- tai palveluhankintaa ei saa liittää rakennusurakkaan eikä hankintoja saa yhdistellä keinotekoisesti hankintalain noudattamisen välttämiseksi.

Maa- ja metsätalousministeriö edellyttää julkisten hankintojen avoimuuden vuoksi, että kaikki vähintään 10 000 euroa (alv 0 %) ylittävät hankinnat kilpailutetaan pyytämällä tarjoukset tai selvittämällä muulla tavalla useammalta kuin yhdeltä tavarantoimittajalta. Kilpailutukseen liittyvät asiakirjat dokumentoidaan ja ne on pyydytettävä toimitettava maa- ja metsätalousministeriölle.

#### *Vakuuttaminen*

Avustuksen saajan on vakuutettava riittävällä ja asianmukaisella tavalla valtionavustuksella hankittu omaisuus.

#### *Kirjanpito, tilintarkastus ja toiminnan tarkastus*

Avustuksen saajan on järjestettävä kirjanpitonsa kirjanpitolain (1336/1997) ja -asetuksen (1339/1997) säätämällä tavalla. Kirjanpito ja siihen liittyvä aineisto on säilytettävä siten, kuin kirjanpitolain 2 luvun 9 ja 10 §:ssä säädetään. Hankkeen toteuttamiseen liittyvät alkuperäiset tositteet on säilytettävä kuusi (6) vuotta sen vuoden lopusta, jona aikana tilikausi on päättynyt siten, että tositteiden ja kirjausten välinen yhteys voidaan vaikeuksitta todeta. Kaikki hankkeeseen liittyvät asiakirjat tulee dokumentoida siten, että niiden yhteys kyseiseen hankkeeseen on selvää.

Avustuksen saajan on järjestettävä kirjanpitonsa siten, että avustuksen käyttöä hakemuksen mukaiseen hankkeeseen voidaan seurata siitä luotettavasti. Avustettavalla hankkeella tulee olla kirjanpidossa erillinen kustannuspaikka/-paikat tai avustettavalle hankkeelle kohdistettavien kustannusten, tulojen ja rahoituksen tulee kokonaisuudessaan olla muutoin luotettavasti selvitettävissä kirjanpidosta.

#### *Avustuksen käyttöä koskeva selvitys*

Avustuksen käytöstä toimitetaan selvitys maa- ja metsätalousministeriölle avustuspäätöksessä ilmoitettuun määräaikaan mennessä.

Avustuksesta on annettava joko loppuselvityksen tai maksatushakemuksen yhteydessä seuraavat asiakirjat

- valtionavustuksen kustannus selvitys
- kustannuspaikkaa vastaava pääkirja/kirjanpidon raportit
- selostus tai raportti avustetusta toiminnasta/hankkeesta

Avustuksen saajan tulee tarvittaessa toimittaa myös muita selvityksiä avustuksen käyttöön liittyen, jos maa- ja metsätalousministeriö niitä pyytää.

#### *Avustuksen palautus*

Valtionavustuksen saajan tulee viipymättä palauttaa virheellisesti, liikaa tai perusteettomasti saamansa valtionavustus tai sen osa. Valtionavustus tai se osa tulee palauttaa myös siinä tapauksessa, jos sitä ei voida

käyttää valtionavustuspäätöksessä edellyttämällä tavalla. Jos palautettava määrä on enintään sata (100) euroa, se voidaan jättää palauttamatta.

Valtionavustuksen saajan on maksettava palautettavalle tai takaisinperittäville määrälle valtionavustuksen maksupäivästä korkolain (633/1982) 3 §:n 2 momentin mukaista vuotuista korkoa lisättyinä kolmella prosenttiyksiköllä.

Jos takaisinperittävää määrää ei makseta takaisin viimeistään maa- ja metsätalousministeriön asettamana eräpäivänä, sille on maksettava vuotuista viivästyskorkoa korkolain 4 §:n 1 momentissa tarkoitetun korkokannan mukaan.

Palautuksen yhteydessä on mainittava avustuspäätöksen diaarinumero ja se momentti, josta avustus on aikoinaan maksettu. Palautus maksetaan, kun avustuksen saaja on vastaanottanut maa- ja metsätalousministeriön päätöksen palautettavan avustuksen määrästä sekä laskun, joka lähetetään avustuksen saajalle erikseen sähköisenä.

*Valtionavustusten käytön valvonta, maksatuksen keskeytys ja takaisinperintä*

Valtionavustusten käytön valvonnasta, maksatuksen keskeytyksestä ja takaisinperinnästä on tehty erillinen avustuspäätöksen liite "Valtionavustuksen käytön valvonta, maksatuksen keskeytys, valtionavustuksen palauttaminen ja takaisinperintä."

## **VALTIONAVUSTUKSEN KÄYTÖN VALVONTA, MAKSATUKSEN KESKEYTYS JA TAKAISINPERINTÄ**

### **VALTIONAVUSTUKSEN KÄYTÖN VALVONTA**

Maa- ja metsätalousministeriöllä on oikeus suorittaa valtionavustuksen maksamisessa ja käytön valvonnassa tarpeellisia valtionavustuksen saajan talouteen ja toimintaan kohdistuvia tarkastuksia.

Maa- ja metsätalousministeriö voi päätöksellään valtuuttaa toisen viranomaisen tai ulkopuolisen tilintarkastajan suorittamaan edellä mainittuja tarkastuksia ja maa- ja metsätalousministeriö voi myös käyttää ulkopuolista asiantuntijaa apuna tarkastuksessa.

Tarkastusta suorittavalla virkamiehellä ja tilintarkastajalla on oikeus ottaa tarkastuksen kohteena oleva aineisto haltuunsa, jos tarkastaminen sitä edellyttää. Aineiston haltuunotosta laaditaan tarkastuksen yhteydessä pöytäkirja, jossa mainitaan haltuunoton tarkoitus ja haltuun otettu aineisto. Aineisto palautetaan viipymättä, kun sitä ei enää tarvita tarkastuksen suorittamiseksi.

Tarkastusta suorittavalla virkamiehellä ja tilintarkastajalla on oikeus päästä tarkastuksen edellyttämässä laajuudessa valtionavustuksen saajan hallinnassa tai käytössä oleviin liike-, varasto- tai muihin vastaaviin ammattiin tai elinkeinon harjoittamiseen käytettäviin tiloihin ja muille alueille, joiden oloilla on merkitystä valtionavustuksen myöntämiselle ja käytön valvonnalle. Tarkastusta ei suoriteta kotirauhan piiriin kuuluvissa tiloissa.

### **Valtionavustuksen saajan tiedonantovelvollisuus**

Valtionavustuksen saajan tulee antaa maa- ja metsätalousministeriölle valtionavustuspäätöksen ehtojen noudattamisen valvomiseksi oikeat ja riittävät tiedot.

Valtionavustuksen saajan tulee ilmoittaa viipymättä maa- ja metsätalousministeriölle valtionavustuksen käyttötarkoituksen toteutumiseen vaikuttavasta muutoksesta tai muusta valtionavustuksen käyttöön vaikuttavasta muutoksesta.

### **Valtionavustuksen saajan avustusvelvollisuus tarkastuksessa**

Valtionavustuksen saaja on korvauksetta velvollinen antamaan tarkastusta suorittavalle virkamiehelle ja muulle ministeriön valtuuttamalle viranomaiselle taikka tilintarkastajalle kaikki tarkastuksen kannalta tarpeelliset tiedot ja selvitykset, asiakirjat, tallenteet ja muu aineisto sekä muutoinkin avustettava tarkastuksessa.

### **MAKSATUKSEN KESKEYTYS JA TAKAISINPERINTÄ**

Maa- ja metsätalousministeriö voi päätöksellään määrätä valtionavustuksen maksamisen keskeytettäväksi/lopetettavaksi tai jo maksetun valtionavustuksen tai sen osan takaisin perittäväksi, jos:

- 1) valtionavustuksen saaja on kieltäytynyt antamasta valtionapuviranomaiselle tarkastuksessa tarvittavaa aineistoa tai avustamasta tarkastuksessa;
- 2) valtionavustuksen saaja on lopettanut valtionavustuksen kohteena olleen toiminnan, supistanut sitä olennaisesti tai luovuttanut sen toiselle;
- 3) on perusteltua aihetta epäillä, ettei valtionavustuksen saaja ole antanut maa- ja metsätalousministeriölle valtionavustuksen maksamiseksi oikeita ja riittäviä tietoja;
- 4) on perusteltua aihetta epäillä, että valtionavustuksen saaja ei ole noudattanut valtionavustuslain säännöksiä tai tähän päätökseen otettuja valtionavustuksen käyttöä, muita ehtoja tai rajoituksia koskevia määräyksiä;
- 5) on perusteltua aihetta epäillä, ettei valtionavustuksen saaja ole noudattanut tässä päätöksessä tarkoitettua tiedonantovelvollisuutta;
- 6) ne perusteet, joilla valtionavustus on myönnetty, ovat olennaisesti muuttuneet;
- 7) valtionavustuksen saaja on valtionavustuspäätöksen vastaisesti luovuttanut toiselle omistus- tai hallintaoikeuden omaisuuteen, joka on hankittu valtionavustuksella;
- 8) valtionavustuksen saaja on valtionavustuspäätöksen vastaisesti pysyvästi muuttanut valtionavustuksen kohteena olleen omaisuuden käyttötarkoitusta;



9) valtionavustuksen saaja on joutunut ulosottotoimenpiteen kohteeksi, selvitystilaan, konkurssiin tai yrityksen saneerauksesta annetussa laissa (47/1993) tarkoitetun saneerausmenettelyn kohteeksi;

10) Euroopan unionin lainsäädännössä edellytetään maksamisen keskeyttämistä tai takaisinperintää.

Maa- ja metsätalousministeriö määrää päätöksellään valtionavustuksen maksamisen lopetettavaksi sekä jo maksetun valtionavustuksen takaisin perittäväksi, jos valtionavustuksen saaja on:

1) käyttänyt valtionavustuksen olennaisesti muuhun tarkoitukseen kuin se on myönnetty;

2) antanut maa- ja metsätalousministeriölle väärän tai harhaanjohtavan tiedon seikasta, joka on ollut omiaan olennaisesti vaikuttamaan valtionavustuksen saantiin, määrään tai ehtoihin, taikka salannut sellaisen seikan; taikka

3) muutoin 1–2 kohtaan verrattavalla tavalla olennaisesti rikkonut valtionavustuksen käyttämistä koskevia säännöksiä tai valtionavustuspäätökseen otettuja ehtoja.

## KORKO

Sekä palautettavalle että takaisin perittäväälle määrälle tulee maksaa valtionavustuksen maksupäivästä korkolain (633/1982) 3 §:n 2 momentin mukaista vuotuista korkoa lisättynä kolmella prosenttiyksiköllä.

Jos takaisin perittävää määrää ei makseta viimeistään maa- ja metsätalousministeriön asettamana eräpäivänä, sille on maksettava vuotuista viivästyskorkoa korkolain 4 §:n 3 momentissa tarkoitetun korkokannan mukaan.

## SOVELLETUT OIKEUSOHJEET

Valtionavustuslaki (688/2001) 5 §, 6 §, 7 §, 11 §, 12 §, 13 §, 14 §, 16 §, 17 §, 19 §, 20 §, 21 §, 22 §, 24 §, 25 §, 33 §, 34 § ja 37 §



Maa- ja metsätalousministeriö  
Jord- och skogsbruksministeriet  
Ministry of Agriculture and Forestry

## HAKEMUS avustuksen maksamiseksi

Myöntöpäätöksen nro
Määrärahan myöntämispäivä

Hakija	Puhelinnumero
Pankkiyhteystiedot ja tilinumero	Yhteyshenkilö, puhelinnumero ja sähköpostiosoite

Hankkeen nimi	Ajanjakso, jota tilitys koskee

	Myöntöpäätös	Jatkopäätös	
Myönnetyn avustuksen summa €			Haetaan maksuun
Maksettu 1. erä			
2. erä			Erä
3. erä			
Maksetut erät yhteensä	0,00	0,00	
Avustusta maksamatta	0,00	0,00	

	Rahoitus- hakemuksessa esitetty kustannusarvio hankkeelle	Aiemmin raportoidut kustannukset	Haettavat toteutuneet kustannukset <sup>1)</sup>	Kustannukset yhteensä	Kustannus- arvion ja toteutuneiden kustannusten erotus
Palkkakustannukset				0,00	0,00
Palkkiot				0,00	0,00
Matkakulut				0,00	0,00

Ostopalvelut				0,00	0,00
Muut kustannukset yhteensä, josta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- julkaisukustannukset				0,00	0,00
- tarvikkeet ja laitteet				0,00	0,00
- yleiskustannukset				0,00	0,00
- muut kustannukset				0,00	0,00
Arvonlisävero yhteensä	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-10 %				0,00	0,00
-14 %				0,00	0,00
-24 %				0,00	0,00
<b>YHTEENSÄ, josta</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>MMM:n rahoitusosuus</b>				0,00	0,00
<b>Muu rahoitus</b>				0,00	0,00
<b>Omarahoitusosuus</b>				0,00	0,00

<sup>1)</sup> Tilityksen liitteenä tulee olla tositevienteihin perustuva kirjanpidon kustannusraportti, jonka taloushallinnosta vastaava henkilö vahvistaa tai oikeaksi todistetut jäljennökset tositeista ja tilioitteet. Vastaavat selvitykset tulee esittää myös ostopalveluiden osalta.

Sätietoja erillisellä liitteellä.

Paikka ja aika	Vastuullisen johtajan allekirjoitus
Paikka ja aika	Taloushallinnosta vastaavan allekirjoitus





## Luonnonmukainen täsmäpuuhakkuu (LUOMUHAKKU)

### 1. Relevanssi ja tavoitteet

**LUOMUHAKKU-projektin tavoitteena** on kehittää, testata ja jalkauttaa käytäntöön joukko menetelmiä, joiden avulla metsäalan käytännön toimijat voivat toteuttaa luonnonmukaista täsmäpuukorjuuta. Luonnonmukaisella täsmäpuukorjuulla tarkoitetaan puunkorjuuoperaatiota, joka ottaa huomioon luonnon omat erityispiirteet ja jossa päätöksenteko puuvalinnasta ja metsänkäsittelymenetelmästä tehdään mikrokuviotasolla. Mikrokuviotasoisena päätöksenteon edellytyksenä on tarkka puustokuvaus, ennuste maalajista ja pintakasvillisuudesta sekä maaperän topografiatieto. Tarvitaan myös menetelmä, jolla metsän käyttöön liittyviä tavoitteita voidaan tarkastella ja optimoida kokonaisuutena. Lisäksi tarvitaan metsänkäsittelyoperaatioita toteuttaville toimijoille käytäntöön soveltuvat sovellukset, joiden avulla operaatioita voidaan toteuttaa.

Projektin tuloksena syntyy älykkäisiin analysointimenetelmiin pohjautuva menetelmäkokonaisuus, joiden avulla metsikön kasvupotentiaalia, hiilensidontakykyä, biodiversiteettiarvoa sekä puunkorjuuoperaation mahdollisia haittavaikutuksia voidaan tarkastella kokonaisuutena. Menetelmäkokonaisuuden avulla voidaan myös tarkastella eri hakkuutapojen (jaksollinen kasvatus vai jatkuvapeitteinen kasvatus) soveltuvuutta mikrokuviokohtaisesti. Tässä suhteessa projekti tukee vahvasti Suomen kestävän kasvun ohjelman tavoitteita sekä DNSH-periaatteiden noudattamista metsätaloudessa.

Arvioimme mukaan, **LUOMUHAKKU** ei aiheuta merkittävää haittaa millekään DNSH-kriteerille sekä

- mahdollistaa hiilen sidonnan lisääntymisen kasvupotentiaalain paremman tulkinnan kautta
- mahdollistaa paremman sopeutumisen ilmaston lämpenemiseen tulkitsemalla eri puulajeille sopivat kasvuolosuhteet
- hillitsee vesistövaikutuksia ehkäisemällä korjuuvaurioiden syntyä
- vähentää puunkorjuun ympäristövaikutuksia tehostamalla korjuuoperaation käytännön toteutusta (polttoainekulutus, hiilidioksidipäästöt)
- parantaa biodiversiteettiarvojen huomioonottamista parantamalla laho- ja maapuiden ja kookkaiden puuyksilöiden tunnistamista sekä mahdollistamalla eri biodiversiteettiarvojen ja hakkuumuotojen vertailun (jaksollinen ja jatkuvapeitteinen kasvatus)
- parantaa metsätalouden hyväksyttävyyttä ja siten lisää metsätalouden aluetaloudellista vaikuttavuutta ja työllisyyttä. Paremmin luontoarvot huomioon ottava metsätalous lisää myös sosiaalisia vaikutuksia hyvin monella tapaa (toimeentulo, virkistysmahdollisuudet, maisema, jne)

Projektin kaikki tavoitteet tukevat Suomen ympäristölainsäädäntöä ja EU:n ympäristöpolitiikan painopistealueita; erityisesti tavoitetta suojella, säilyttää ja parantaa EU:n luonnon pääomaa. Projekti on myös hyvin sopusoinnussa Valtioneuvoston maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteiden määrärahoille asetetuista tavoitteista annetun asetuksen kanssa. Tässä projektissa on nimenomaisesti kysymys riippumattomasta tutkimus- ja kehittämistoiminnasta sekä julkisten toimijoiden yhteistyöstä yrityselämän kanssa. Yrityksille haettava tuki noudattaa ehtoja, jotka asetuksessa määritetään. Projektissa syntyy uuden tutkimustiedon ohella uusia tietotuotteita, erityisesti puunkorjuuoperaation suunnittelua avustavia paikkatietopohjaisia karttatuoteaihoita, joita testataan käytännön työmailla projektin kuluessa.

**LUOMUHAKKU**-projekti vastaa kaikkiin hakukuulutuksessa esitettyihin kriteereihin. Tutkimus pohjautuu vahvasti uuden tiheäpulsinen ilmalaserkeilaus-ohjelman tuottamaan dataan sekä muun paikkatiedon hyödyntämiseen. Tiheäpulsinen ilmalaserkeilaus omaa valtavan potentiaalinn tunnistaa entistä paremmin metsien hakkuiden ja luontoarvojen kannalta tärkeitä ominaispiirteitä. Käytämme näiden piirteiden

tunnistamiseen tekoälyn ja syväoppimisen menetelmiä. Olemme vakuuttuneita, että uuden tarkemman paikkatiedon ja kehittyneiden tulkintamenetelmien avulla pystymme erottamaan hakkuukohteesta ennen hakkuuta aiemmin käytetyt ajourat, puuston rakenteet ja puulajisuhteet, maalajin sekä metsämaan pinnan kosteusvaihtelut. Tutkimus pohjautuu yhtäältä yhteistyössä tutkimuspartereidemme kanssa kerättäviin isoihin data-aineistoihin sekä toisaalta tutkimusryhmien omien tutkimusten tuottamaan ymmärrykseen metsän kasvuolosuhteiden sekä maan fysikaalisten ominaisuuksien välisistä suhteista.

Kivennäismaan pinnan kosteus on vahvasti sidoksissa maan raekokojakaumaan (Uusitalo ym. 2019). Vesi ei pysy karkearakeisessa maassa vaan valuu alaspäin pohjaveteen. Tästä syystä pelkästään topografiaan perustuvat kosteusindeksit ennustavat maaperän kosteutta huonosti. Maaperän raiteistuminen voi tapahtua vain seuraavien ehtojen vallitessa: vesiteen tai ilman kosteuden aiheuttama maan kostuminen sekä hienorakenteinen maalaji (Uusitalo ym. 2020). Hienorakenteiseen maalajiin liittyy usein myös normaalia paksumpi orgaanisen kerroksen paksuus (Heiskanen ym. 2020).

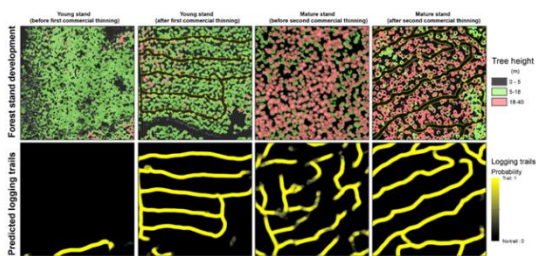
Puiden kasvu on myös hyvin vahvasti riippuvainen maalajista ja kosteusolosuhteista. Mänty viihtyy niukkaravinteisella kuivalla kankaalla. Kuusi ja koivu vaativat kasvaakseen enemmän ravinteita ja kosteutta, joita löytyy hienorakenteisimmista metsämaista. Maaperän kosteus, maalaji, puulajisuhteet ja metsäkoneen aiheuttama maaperän raiteistuminen ovat siis hyvin vahvasti sidoksissa toisiinsa. Puulajien uusiutumisherkkyttä ja kasvatuskelpoisuutta (= eri kasvatusmenetelmien soveltuvuutta) voidaan ennustaa maalaji, kosteus ja puulajisuhteiden avulla.

## 2. Hankkeen toteutus

### 2.1 Hankkeen työpaketit

#### TP 1 Ajouraverkoston tunnistaminen ja visualisointi

Helsingin yliopiston metsäteknologian tutkimusryhmä on kesällä 2021 kehittänyt menetelmän olemassa olevan ajouraverkoston tunnistamiseksi (kuva 1). Opetusaineistoa varten on kerätty 40 kpl 1x1 km suuruisia kohdealueita Parkanon ja Ikaalisen alueelta. Kohdealueista on digitoitu jokainen havaittu ajoura. Ajouran määrittämiseen on käytetty tiheäpulsisesta laserkeilausdatasta, ilmakuvista johdettuja tunnuksia sekä maastotiedustelua. Opetusaineisto käsittää yhteensä 366 km ajouraa. Ratkaisumenetelmänä käytetään U-NET konvoluutioverkkoalgoritmiä. Testiemme mukaan ajouran tunnistamisen tarkkuus on yli 90 % (Abdi, Uusitalo, ym. 2021). Rakennamme menetelmästä visualisoinnit tarkemmin valituille testileimikoille käytännön testejä varten (TP5).



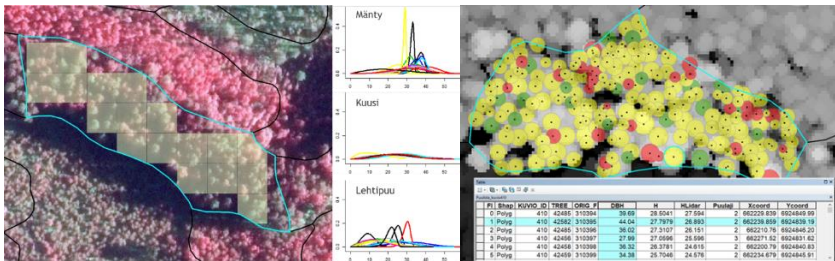
**Kuva 1.** Visualisointi Helsingin yliopiston metsäteknologian tutkimusryhmän kehittämästä tiheäpulsiseen laserkeilausdataan ja syväoppimiseen perustuvasta ajouran tunnistamismenetelmästä.

#### TP2 Uudet ennustemenetelmät metsän kasvuolosuhteiden tunnistamiseksi

##### Tehtävä 2.1 Menetelmä puukartasta (Arbonaut)

Puukartassa puustoinventointitieto esitetään yksittäisinä puina, joista jokaisella on tarkka sijaintitieto. Arbonaut testaa ja kehittää kahta eri tapaa puukartan tuottamiseen hyödyntäen Suomen metsäkeskuksen avointa metsävaratietoa ja tiheää laserkeilausaineistoa. Ensimmäinen menetelmä on kehitetty Euroopan aluekehitysrahaston rahoittamassa Virtuaalimetsä 2 hankkeessa (Peuhkurinen & Villikka 2021). Ideana on,

että mikä tahansa puustoinventointitieto voidaan esittää yksittäisinä puina, ts. puulistana ja että puulistan puiden sijainti voidaan päätellä vertaamalla puulistaa ja laserkeilausaineistoa. Menetelmäkehityksen tavoitteena on ollut tila- ja kokojakaumaltaan realistisen puustotiedon tuottaminen metsän visualisointia varten (kuva 2). Menetelmässä rajataan aluksi kohdealue ja haetaan sille inventointitieto. Seuraavaksi muutetaan inventointitieto yksittäisiksi puiksi joko parametrien palautus -menetelmällä tai hyödyntäen ns. empiiristä runkolukusarjaa. Jokaisella yksittäisellä puulla on tietona vähintään puulaji, puun läpimitta ja pituus. Lopuksi puulistan jokainen puu sijoitetaan kehitetyn algoritmin avulla automaattisesti laserkeilausaineistoa käyttäen kohtaan, jossa se todennäköisesti sijaitsee. Pienet puut, jotka eivät näy yksittäisinä puina laserkeilausaineistossa, sijoitetaan kohtiin, joissa ne voisivat sijaita: puuryhmiin tai suurempien puiden latvusten alle. Toinen menetelmä puukarttamuotoisen tiedon tuottamiseen perustuu latvustasolla (latvuspolygoni) tehtävään tulkintaan. Latvuspolygoni on laserkeilausaineistosta erotettavissa oleva yhtenäinen latvus, joka edustaa yhtä tai useampaa puuta. Latvuspolygoniin kuuluvat puut tuotetaan samaan tapaan kuin edellisessä menetelmässä. Erona on, että opetusaineisto on mitattu yksittäisen puun sijainnin tarkkuudella ja puun sijainti päätellään latvuspolygonin sisällä. Rakennamme aiemmin kehitetyn menetelmän avulla puukartat tarkemmin valituille testileimikoille tutkimusvalidointia (TP 2, tehtävä 2.4) sekä käytännön testejä varten (TP5).



**Kuva 2.** Vasemmalla kuvion rajaus ja kuvion sisällä olevat hilaruudut. Keskellä läpimittajakaumat hilamuotoisesta metsävaratiedosta tuotettuna. Oikealla lopullinen puukartta, jossa ympyrän väri kuvaa puulajia ja ympyrän säde puun suhteellista läpimittaa.

### Tehtävä 2.2 Menetelmät maalajin, kosteuden ja kulkukelpoisuuden ennustamiseksi

Rakennamme mallit kosteuden, maalajin ja kulkukelpoisuuden ennustamiseksi. Käytämme mallintamiseen sekä perinteisiä tilastollisia että heuristisia koneoppimisen menetelmiä. Tehtävässä kehitettyä malliperhettä voidaan käyttää sekä maalajin ja kosteuden ennustamiseen että kulkukelpoisuuden (=maaperän kantavuuden) ennustamiseen. Tarvitsemme mallintamiseen hyvin laajan uuden empiirisen aineiston, joka kerätään nk. Parkanon tuotantoalueelta yhteistyössä tutkimuspartereidemme kanssa. Lähdeaineiston muodostavat tuon alueen kaikki korjuuoperaatiot vuonna 2022. Lähdeaineistosta pyritään inventoimaan noin 100 leimikon tutkimusaineisto. Näihin korjuukohteisiin perustetaan noin 10 pientä koealaa ajouran varten. Koelan keskipiste määritetään tarkkuus GNSS -laitteen avulla. Ajourista mitataan tietyllä otannalla raiteen syvyys, määritetään kivennäismaan kosteus mittaushetkellä sähköisellä kosteusmittarilla sekä määritetään silmävaraisesti ja käsin tunnustellen maalaji. Lisäksi koealalta mitataan yksittäisten puiden tärkeimmät puustotunnukset sekä hakkuussa kaadettujen puiden kantoläpimitta ja puulaji. Puiden ja kantojen paikkatieto suhteessa koealan keskipisteeseen määritetään tarkkuus GNSS -laitteen avulla.

Testaamme aineiston avulla Heiskasen ym. (2020) malliperheen toimivuutta hienorakeisuuden ja orgaanisen kerroksen paksuuden ennustamiseen. Tärkeimpiä selittäjiä ovat mm. lehtipuun tai männyn tilavuusosuus, kohteen topografia, korkeus merenpinnasta sekä maantieteellinen sijainti. Lisäksi analysoimme GTK:n maalajikartan sekä Luken julkaisemien DTW-kosteusmallien toimivuutta koeleimikoissa. Näiden lisäksi hyödynnämme syväoppimisen tekniikka kosteuden, maalajin ja kulkukelpoisuuden tulkitsemiseen. Tässä tehtävässä kerätty uusi aineisto muodostaa nk. opetusaineiston. Tavoitteena on siis luoda sekä ennuste hienorakenteisuuden esiintymistodennäköisyydestä että kulkukelpoisuudesta kosteaan vuoden aikaan.



### **Tehtävä 2.3 Menetelmät metsikön eri-ikäisrakenteen ja puulajisuhteiden ennustamiseksi**

Tässä osiossa testaamme tehtävässä 2.1 kehitetyn menetelmän toimivuutta validointiaineistolla, joka valitaan tehtävän 2.2. leimikkoaineistosta. Analysoimme Arbonautin menetelmän tuottamaa puukarttaa ja siitä johdettavia tunnuksia metsikön kerroksellisuudesta ja puulajisekoituksesta suhteessa maastossa kerättyyn aineistoon. Lisäksi testaamme, voiko syväoppimisen menetelmää käyttää tässä yhteydessä puulajisuhteiden ja eri-ikäisyyspiirteiden suoraan mallintamiseen, kun lähdeaineistona on tiheäpulsainen laserkeilaus.

### **Tehtävä 2.4 Menetelmä pysty- ja maalahopuiden, kookkaiden ja ikääntyneiden puiden erottamiseksi (Arbonaut)**

Pystypuun inventointi yhdistetään latvustasolla tehtävään tulkintaan. Kuollut puu voidaan tulkinnassa esittää neljäntenä puulajina puulajiryhmien kuusi, mänty ja lehtipuu lisäksi tai luokitella kukin latvus kuolleeksi tai eläväksi. Kookkaiden ja ikääntyneiden puiden kartoitukseen sovelletaan algoritmia, jota käytetään Suomen metsäkeskuksen puustotulkinnoissa siemen-, säästö- ja jättöpuiden tunnistamiseen. Tunnistaminen perustuu siihen, että puu erottuu lähiympäristöstään jonkin ominaisuuden perusteella. Algoritmia testataan erilaisilla parametreilla ja erottavilla tekijöillä, joita voivat olla puulaji ja latvuksen koko. Kuollut maapuu on mahdollista kartoittaa tiheästä laserkeilausaineistosta (Heinara ym. 2021). Kehityksessä sovelletaan monikanavalaserkeilausaineistoa. Monikanavakeilausaineistolla saadaan sävyarvotietoa myös maanpinnassa ja maanpinnan lähellä oleville pisteille, mikä todennäköisesti parantaa luokittelua. Tehtävässä käytetään tiheää laserkeilausaineistoa, Suomen metsäkeskuksen avointa koeala-aineistoa ja ilmakehä-aineistoa. Lisäksi hyödynnetään monikanavakeilausaineistoa joko Suomesta (Liperi) tai Ruotsista.

## **TP3 Luonnon ja metsänrakenteen mukainen mikrokuviointi ja ajourareitistö**

### **Tehtävä 3.1 Mikrokuviointi**

Rakennamme uuden menetelmän, jossa metsikkökuvion sisään rakennetaan puulajiin ja maaperän ominaisuuksiin pohjautuva (kosteus/maalaji) mikrokuviointi. Kuvioinnin pohjana ovat työpaketissa 2 rakennetut ennusteet puukartoista ja maalajista. Rakennetaan algoritmi, jolla yksittäisiä havaintoja (puita ja puuryhmiä) klusteroidaan suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Haetaan sopivat säätöparametrit, joilla klusteroinnin – yksittäisen mikrokuviolon koko säädetään metsän käsittelyn kannalta järkevän kokoiseksi. Tässä käytetään hyväksi aiempia mikrokuviointiin (Saksa ym. 2021) sekä puukasojen klusterointiin kehitettyjä algoritmeja (Holmström ym. 2021).

### **Tehtävä 3.2 Ajourareitin optimointi**

Metsäkoneen ajoreitin optimointi on hyvin moniportainen ja vaativa kokonaisuus, jota on viime vuosina yritetty ratkaista ja jalkauttaa käytäntöön. Tähän asti esitetyt ratkaisut ovat olleet varsin keskeneräisiä. Ajoreitin optimoinnin ongelma voidaan jakaa kahteen osaan: Hakkuukoneen toteuttama ajoreitin suunnittelu ja toteutus (nk. trail design network problem (TDNP)) sekä kuormatraktorin reitin suunnittelu valmiissa ajourareitistöissä (nk. forwarder routing problem (FRP)). Tähän asti esitetyissä ratkaisuissa on yritetty ratkaista joko hakkuukoneen ajoreitin ongelmaa (Ovaskainen ym. 2019), kuormatraktorin ajoreitin ongelmaa valmiilla ajouralla (Holmström ym. 2021) tai molempia samalla kertaa (Flisberg ym. 2021). Suurin ongelma aiemmin tehdyissä ratkaisuissa on se, että ratkaisujen taustalla on hyvin puutteellinen tieto aiemmista hakkuista, vanhoista ajoreiteistä, maaperästä tai puuryhmien sijainnista. Kehitämme tässä projektissa uuden hakkuukoneen ajoreitin optimointialgoritmin, joka pohjautuu edellisissä vaiheissa toteutettuihin havaintoihin metsässä jo löytyvistä ajourista, maaperän ominaisuuksista sekä puuryhmien sijainnista.

### **Tehtävä 3.3 Ratkaisut ajouran kokonaisrasituksen mittaamiseksi ja säätelemiseksi**

Tutkimustieto eri puolilta maailmaa, erilaisista olosuhteista (boreaalin, temporaalinen, trooppinen, jne) osoittaa, että ajouravauriot (raiteistuminen ja tiivistyminen) ovat sitä pysyvämpiä, mitä suurempi kokonaisrasitus kohdistuu yhteen ajouran kohtaan. Tästä syystä olisi tärkeää, että metsäkoneet pyrkisivät, erityisesti herkissä maasto-olosuhteissa kontrolloimaan yliajetun kokonaisrasituksen määrää. Viime vuosina

toteutunut paikkatiedon tarkkuuden parantuminen metsäolosuhteissa antaa tähän paremman mahdollisuuden. Kokonaisrasituksen mittarina käytämme tässä ajourapistekohtaista kumulatiivista massaa, jonka summaa lisätään aina ylijaneen koneen kokonaisuudessa (kuormatraktorissa omamassa + kuorman massa). Kehitämme menetelmän, jossa hakkuukoneen ja kuormatraktorin tiedonsiirtostandardin (StandForD2010) mukaisia tiedostoja yhdistelemällä voidaan hakkuutyömaan kullakin ajanhetkellä laskea ajourapisteille aiheutunut kokonaisrasitus.

#### TP4 Monitavoitteinen puuvalinnan optimointi mikrokuviotasolla

TP4:ssa optimoidaan mikrokuvioiden hakkuussa jätettävien ja poistettavien puiden valinta siten, että leimikkoon jätetään ennakkotiedon perusteella monimuotoisuuden ja maiseman kannalta tärkeimmät puut ja säästöpuuryhmät. Näin luonnon erityispiirteet ja muut kuin puuntuotantoon liittyvät tavoitteet saadaan huomioitua paremmin kuin maastossa tehtävinä päätöksinä.

##### Tehtävä 4.1 Kriteerit ja indikaattorit hakkuupäätöksille

Luonnon, talouden ja muiden tavoitteiden kannalta hyvää hakkuutulosta tavoitteleva hakkuukoneen-kuljettaja joutuu tekemään päätöksiä jätettävistä ja poistettavista puista puu-, työpiste- (ajouran kohta, johon hakkuukone kulloinkin pysähtyy työskentelemään) ja leimikkotasolla. Neljän tavoitteen tilanteessa harkittavia näkökulmia ovat esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Esimerkkejä tavoitteiden yhteensovittamisesta puu-, työpiste- ja leimikkotasolla.

Tavoite / taso:	Puu	Työpiste	Leimikko
Taloudellinen	Hakkaa arvokkaita ja arvokasvultaan taantuneita	Jätä kasvatuskelpoinen puusto	Riittävä hakkuukertymä, lakirajat jäävälle puustolle
Monimuotoisuus	Jätä lehtipuita	Jätä vaihtelua puulajeihin, kokoluokkiin	Hakkaa vähän tai ei lainkaan
Hiilensidonta	Hakkaa pitkäkestoisin puutuotteisiin sopivia	Jätä vahvassa kasvussa olevia	Metsän hiilivarasto
Maisema	Jätä järeitä mänty- ja lehtipuita	Jätä harvaan asentoon	Jätä harvaan asentoon

TP4:ssa taulukon 1 tavoitteet muotoillaan numeeristen kriteerien ja indikaattorien muotoon ja optimoinnilla (tehtävä 4.2) ratkaistaviksi tehtäviksi. Otamme lähtökohdaksi puiden hakkuukypsyyttä (Vauhkonen & Pukkala 2016) ja ekologista arvoa (Lehtomäki ym. 2015) kuvaavat sigmoidimuotoiset funktiot ja kehitämme vastaavia funktioita puun hiilensidonnalle ja maisema-arvolle. Käymme kirjallisuuden pohjalta esim. kestävä puunkorjuun (Marchi ym. 2018) ja metsätalouden (Santopuoli ym. 2021) kriteereitä ja muodostamme vastaavia tunnuksia, joilla ennustetaan uusiutumisherkkyttä, lehtipuuvallaisuutta ja optimaalista eri-ikäiskasvatuksen mahdollistavaa metsänrakennetta. Testaamme kirjallisuuden ja aineiston pohjalta perusteltujen kriteerien mukaista puuvalinnan suunnittelua tehtävässä 4.2.

##### Tehtävä 4.2 Monitavoiteoptimointi mikrokuviotasolla

Otamme optimoinnin lähtökohdaksi pelkkien taloudellisten tunnusten perusteella tehtävään puuvalintaan kehitetyn tavoitefunktion (Packalen ym. 2020):

$$P_t = w_1 p_{1,t}(\text{puu}) + w_2 p_{2,t}(\text{työpiste}) + w_3 p_{3,t}(\text{leimikko}),$$

jossa  $P$  on puun hakkuukypsyys tavoitteessa  $t$ ,  $w_{1...3}$  ovat eri päätöksentekomittakaavojen saamat painot ja  $p_{1...3,t}()$  ovat eri tavoitteet yhteismitallisiksi muuntavat osahyötyfunktiot. Packalen ym. (2020) mukaan funktiomuotoilulla on mahdollista tuottaa esim. poimintahakkuun, pienaukkohakkuun ja avohakkuun tapaisia leimikoita mittakaavan saamasta painosta riippuen. Tavoitefunktiota käytetään liikuttamalla virtuaalista hakkuukonetta edellisten työpakettien puukartalla ja ajouraverkostolla jokaisen hakkuukoneen työpisteelle osuvan puun kohdalla lasketaan funktion  $P_t$  arvo eri tavoitteilla  $t$ . Puuvalinta määritellään yli kaikkien tavoitteiden laskettavalla etäisyysmuotoisella funktiolla (vrt. Eyvindson ym. 2021), jossa puun hyvyys eri tavoitteiden kannalta voidaan arvioida yhtäaikaaisesti. Tarkkaa funktiomuotoilua, mittakaavojen saamia painoja, osahyötyfunktioiden muotoa ja tähän sopivaa optimointimenetelmää haetaan simuloimalla puuvalintaa muutamalla erilaisen puulajikoostumuksen ja kokorakenteen koeleimikolla.

## TP 5 Täsmäpuukorjuumenetelmien testaus ja jalkautus käytäntöön

Testaamme työpaketeissa 1–4 kehitettyjä menetelmiä kahdella eri tavalla. Ensimmäisessä vaiheessa testaamme kartta-aihoita ja visualisointeja leimikkosuunnittelua ja puunkorjuusuunnitelmaa tehtäessä sekä lisätulosteena tai lisänäytön avulla puunkorjuun toteutuksen yhteydessä. Testaamme siis käytäntöön sopivia kartta-aihoita seuraavista kokonaisuuksista:

- Vanhojen ajourien visualisointi
- Puukartta, puulajisuhteet ja erikoispuiden erottaminen
- Maalajin, kosteuden ja kulkukelpoisuuden erottaminen
- Metsikön mikrokuviointi
- Hakkuukoneen reitioptimointi harvennushakkuussa/jatkuvapeitteisessä hakkuussa
- Monitavoiteoptimoinnin hyödyntäminen puuvalintaa tehtäessä sekä
- Hakkuutapojen vertailu

Näiden yksittäisten kartta-aihojen lisäksi pyrimme rakentamaan ja testaamaan useita piirteitä yhdistäviä kartta-aihoita. Näistä esimerkkinä vanhan ajourareitistön (tai optimoidun ajoreitin) sekä puuvalintaa ehdottavan puukartan yhteisvisualisointi. Keräämme systemaattisesti käyttökokemukset eri kartta-aihojen visualisoinnin hyödyistä ja käyttökelpoisuudesta.

Toinen vaihe on lähempänä operatiivista toteutusta. Hakkuukoneessa on käytössä pääsääntöisesti vain yksi näyttö ja hakkuun toteutuksen yhteydessä näytössä voi olla vain yksi karttatuote. On siis tärkeää, että karttatuotteiden toimivuus on testattu jo ennen kuin niitä testataan käytännön operaatioissa. Pyrimme testaamaan tässä projektissa todellisessa tuotantoympäristössä ainakin yhden, kaikkein lupaavimmaksi osoittautuneen kartta-aihon. Tredu pilotoi uudenlaista yhdeltä näytöltä tapahtuvaa karttaohjelman ja koneen mittalaitteen samanaikaista käyttöä kuljettajan työn tueksi.

## 2.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Tutkimus käynnistetään 1.3.2022 ja se päättyy 31.12.2024. Tutkimuksen aikataulu työvaiheineen on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2: Hankkeen toteutusaikataulu työvaiheineen.**

Työvaihe	2022	2023	2024
<b>Kehitystyö</b>			
TP1 Ajouraverkoston rakentaminen testileimikoille	x		
TP2 Menetelmä puukartasta	x	x	
Maalajin, kosteuden ja kulkukelpoisuuden ennustaminen	x	x	
Metsikön eri-ikäisrakenteen ja puulajisuhteiden ennustaminen	x	x	
Pysty- ja maalahopuiden ja kookkaiden puiden erottaminen	x	x	x
TP3 Mikrokuviointi		x	x
Ajourareitin optimointi		x	x
Ajouran kokonaisrasituksen mittaaminen	x	x	x
TP4 Kriteerit ja indikaattorit hakkuupäätöksille		x	
Monitavoiteoptimointi mikrokuviotasolla		x	x
TP5 Menetelmien testaus ja jalkautus	x	x	x

## 2.3 Hankkeen johtaminen ja viestintä

Konsortion johtajana toimii Metsäteknologian ja puunhankinnan logistiikan professori Jori Uusitalo. Hänen apunaan päivittäisjohtamiseen osallistuvat projektin päätoteuttajien edustajat (Arbonaut, Tredu ja Ponsse). Konsortiolle perustetaan ohjausryhmä, joka kokoontuu kaksi kertaa vuodessa. Tämän lisäksi ohjausryhmässä toimivat organisaatiot tukevat operatiivista johtoa tutkimuksen käytännön toteuttamisessa. Projektin viestintää koordinoi Metsäviestintä Oy. Projektin kehitys- ja testaustyöstä pyritään tiedottamaan tehokkaasti eri mediakanavien kautta. Projektin viestintäsuunnitelman runko on esitetty taulukossa 3. Projektin tutkijat

vastaavat tieteellisestä vaikuttamisesta. Tieteelliset julkaisut julkaistaan referoiduissa kansainvälisissä open access -sarjoissa.

**Taulukko 3. LUOMUHAKKUU-projektin viestintäsuunnitelma.**

Toimenpide	Kohderyhmä	Tavoiteluvut
Projektin internetsivut	Metsäalan ammattilaiset, metsänomistajat, yleisö	Sivuilla vierailumäärät >500/vuosi
Näkyvyys sosiaalisessa mediassa	Metsäalan ammattilaiset, metsänomistajat, yleisö	Sosiaalisen median seuraajat > 500
Asiantuntijoiden haastattelut	Metsäalan ammattilaiset, metsänomistajat, yleisö	Haastattelut eri mediavälineissä > 3/vuosi
Projektin uutiskirje	Metsäalan ammattilaiset, metsänomistajat, yleisö	Uutiskirje 2 kertaa vuodessa
Sidosryhmäyhteistyö	Ohjausryhmään osallistuvat organisaatiot	Ohjausryhmän kokoukset 2 kertaa/vuosi Organisaatioiden sisäinen tiedotus
Seminaarit	Metsäalan ammattilaiset, metsänomistajat, yleisö	Projektin väliseminaari ja päätösseminaari
Tieteellinen vaikuttaminen	Tiedeyhteisö	20 tieteellistä julkaisua 4 konferenssisitelmää

**3. Hankkeen toteuttajat ja työnjako**

Kyseessä on yhteistyöhanke, jonka päätoteuttajina ovat Helsingin yliopisto (HY), Tampereen seudun ammattiopisto (TREDU), Arbonaut Oy ja Ponsse Oyj. Trimble Forestry Europe Oy (Trimble) ja Metsäviestintä Oy toimivat projektissa alihankkijoina. Metsäteknologian työryhmässä työskentelee Jori Uusitalon lisäksi yliopistonlehtori Veli-Pekka Kivinen ja postdoc-tutkija Omid Abdi. Ryhmä hakee rahoitusta Omid Abdin palkkaukseen 18 kk ajaksi sekä uuden tohtoriopiskelijan palkkaamiseksi 34 kk:si. HY:n metsäsuunnittelun professori Jari Vauhkonen vastaa TP4:n toteutuksesta. Hänen tutkimusryhmäänsä haetaan rahoitusta 12 kuukaudeksi postdoc-tutkijalle. Lisäksi haemme rahoitusta 12 kuukaudeksi tutkimusavustajille (pro gradu-projektit). HY:n kahdessa tutkimusryhmästä löytyy poikkeuksellisen laajaa erityisosaamista kaikista projektissa vaadittavista teemoista: Puunkorjuu, maamekaniikka, metsänkäsittelymenetelmät, metsäsuunnittelu, kaukokartoitus- ja paikkatieto-osaaminen sekä kone- ja syväoppiminen. HY vastaa hankkeen kokonaistoteutuksesta. Metsäviestintä Oy toimii projektissa HY:n alihankkijana. Metsäviestintä koordinoi projektin viestintää. Projektin internet-sivusto voidaan toteuttaa Metsäviestinnän oman palvelualustan kautta. Metsäviestintä Oy on metsäalan viestintään erikoistunut yritys, jonka osaamisella hankkeen tulokset voidaan kommunikoida tehokkaasti käytännön toimijoille ja päättäjille.

Arbonautin osuuden toteutusta johtaa Metsien inventointiyksikön päällikkö Jussi Peuhkurinen. Ryhmään kuuluu hänen lisäksi metsänmittauksen, kaukokartoituksen ja metsätietojärjestelmien toteutuksen asiantuntijoita. Arbonaut tekee testiaineiston kuvioille puukartan luvussa 2.1 esitetyllä menetelmällä ja vastaa luvun 2.4 toteutuksesta. Luku 2.5 toteutetaan yhteistyössä HY:n ja TREDUN kanssa. Arbonautilla on pitkäaikainen kokemus erityisesti laserkeilaukseen pohjautuvien karttatuotteiden kehittämistyöstä sekä näiden käytäntöön viemisestä.

TREDU osallistuu projektissa kehitettävien karttatuotteiden suunnitteluun ja testaukseen. Projektin johtajana toimii TREDUSSA koneopetuksen lehtori Janne Ruokonen. Hän on laajasti ansioitunut ja palkittu opettaja, joka on kehittänyt uusia menetelmiä metsäkoneopetuksen edistämiseen (mm. datan hyödyntäminen, jatkuva kasvatusta digitaalisessa oppimisympäristössä). Trimble toimii projektissa TREDUN alihankkijana. He toimivat neuvonantajina uusien karttatuotteiden kehittämisessä. Rahoitus mahdollistaa yhden karttatuotteen testaamisen WoodForce-ympäristössä.

Ponsse Oyj osallistuu projektin käytännön toteutuksen tukemiseen hyvin laajasti. Ponssellalla on käynnissä useita omia tuotekehitysprojekteja, jotka liittyvät täsmäpuukorjuuseen sekä simulaattorityöskentelyn kehittämiseen. Ponsse ei hae MMM:ltä omaan työhönsä uutta rahoitusta, mutta tekee LUOMUHAKKUU-projektin kanssa tiivistä yhteistyötä. Ponsse osallistuu datayhteistyöhön ja osallistuu neuvotteluihin tutkimussopimuksen laatimiseksi.

Varsinaisten toteuttajien lisäksi Finsilva Oy, Metsä Group, Suomen Metsäkeskus, MTK ja Metsähallitus ovat lupautuneet osallistumaan projektiin ohjausryhmän jäsenenä, tukemaan tutkimuksen vaatimien data-aineistojen hankintaa sekä osaltaan järjestämään kehitettävien menetelmien testauksen käytännön työmailla.

#### 4. Hankkeen tulokset ja vaikuttavuus

Olemme tiivistäneet **LUOMUHAKKU**-projektin aikaansaamat vaikuttavuuskohteet ja perustelut taulukkoon 4. Vanhojen ajourien visualisointi ja reitinoptimointi vähentävät metsäkoneiden ajomatkaa metsässä ja maastovaurioita. Nämä edelleen vähentävät hiilidioksidipäästöjä ja vesistökuormitusta. Puukartta, puulajisuhteiden visualisointi ja mikrokuviointi lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja mahdollistavat paremman sopeutumisen ilmaston lämpenemiseen tulkitsemalla eri puulajeille sopivat kasvuolosuhteet. Maalajin, kosteuden ja kulkukelpoisuuden ennustaminen vähentää maastovaurioita ja helpottaa metsänhoitomenetelmien vertailua. Mikrokuviotasaisen monitavoiteoptimoinnin kautta voidaan metsän eri käyttötavoitteita sovittaa yhteen. Metsän erikoispuiden huomioimisella tähdätään biodiversiteetin ylläpitämiseen. Paremmiin luonnon ominaisuuksia huomioonottava puunkorjuu edistää metsätalouden hyväksyttävyyttä ja siten lisää metsätalouden aluetaloudellista vaikuttavuutta ja työllisyyttä. Luontoarvot paremmin huomioon ottava metsätalous lisää myös sosiaalista kestävyyttä hyvin monella tapaa (toimeentulo, virkistysmahdollisuudet, maisema, jne).

**Taulukko 4. LUOMUHAKKU-projektin tulosten vaikuttavuus.**

Tulos/ratkaisu	Vaikuttavuuskohte	Miten LUOMUHAKKU tukee vaikuttavuustavoitetta
Ajourien havainnollistaminen ja reitinoptimointi	Hiilidioksidipäästöt Vesistövaikutukset	Paremmien reitinoptimoinnin seurauksena maastovauriot vähenevät ja haitallinen ravinne- ja kiintoainevalunta vesistöihin vähenee. Puuston yliharventamisen ehkäisyllä parannetaan hiilen sidontaa
Puukartta, puulajisuhteet ja mikrokuviointi	Biodiversiteetin ylläpitäminen Ilmastomuutokseen sopeutuminen	Täsmämetsänhoidon toteuttaminen: mikrokuviokohtainen luonnon ominaisuuksia kunnioittava käsittely, metsänkäsittelymenetelmän valinta, erityisesti lehtipuun huomioon ottaminen
Maalajin, kosteuden ja kulkukelpoisuuden ennustaminen	Vesistövaikutukset Biodiversiteetti Sopeutuminen	Maastovaurioiden vähentäminen, mikrokuviokohtainen käsittely, metsänkäsittelymenetelmän valinta, erityisesti lehtipuun huomioon ottaminen
Mikrokuviotasainen monitavoiteoptimointi	Biodiversiteetti Hiilensidonta Sopeutuminen	Uuden kehitettävän menetelmän ansiosta kaikkia metsän eri tavoitteita voidaan sovittaa yhteen yksityiskohtaisimmalla mahdollisella tasolla
Erikoispuiden erottaminen	Biodiversiteetti	Metsän ”ankkuripuut” ovat erityisen tärkeitä biodiversiteetin säilyttämisen näkökulmasta
<b>Paremmiin luonnon ominaisuuksia huomioon ottava puunkorjuu</b>	<b>Metsätalouden hyväksyttävyys</b>	<b>Metsätalouden positiiviset aluetaloudelliset vaikutukset metsäisillä alueilla sekä tuotantopaikkakunnilla</b>

#### 5. Suunnitelma toiminnan ja hankkeen tulosten viemisestä käytäntöön

Tutkimuskonsortion kokoonpano on hyvin laaja. Se pitää sisällään oman erikoisosaamisalueensa parhaat osaajat. Konsortiossa on tutkimuksen, metsäkoneopetuksen, paikkatieto- ja kaukokartoitusteknologian, metsäkoneteknologian, käytännön metsätalouden sekä metsäviestinnän osaamista. Projektissa ei tehdä pelkästään tutkimusta vaan tutkimustuloksia pyritään myös aktiivisesti jalkauttamaan käytäntöön. Projektissa ei tehdä varsinaista tuotteistamista mutta teknologiayritysten ja metsätalouden edistämisen organisaatioiden vahva sitoutuminen menetelmien testaukseen edistävät tunnistettuja mahdollisia innovaatiopolkuja tuotteiksi asti (taulukko 5).

**Taulukko 5. Suunnitelma hankkeen tulosten viemisestä käytäntöön.**

Tulos/ratkaisu	Jalkautus käytäntöön	Mahdollinen innovaatiopolku
Vanhojen ajourien visualisointi	Menetelmän testaus projektissa	Vaatii erillisen rahoituksen, jossa yritys/tutkimuslaitos laskee kartat Etelä-Suomen alueelle. Mahdollinen julkaisu ja julkaiseminen osana Suomen metsäkeskuksen avointa metsä- ja luonnonvaratietoa
Puukartta, Erikoispuiden erottaminen Maalajin, kosteuden ja kulkukelpoisuuden ennustaminen	Menetelmät testataan projektissa	Vaatii erillisen rahoituksen, jossa yritys/tutkimuslaitos laskee kartat Etelä-Suomen alueelle. Mahdollinen julkaisu ja julkaiseminen osana Suomen metsäkeskuksen avointa metsä- ja luontotietoa.
Mikrokuviointi Reitin optimointi	Menetelmät testataan projektissa käytännön operaatioissa	Menetelmät kuvataan tiedartikkeleissa ja algoritmit julkaistaan vapaaseen käyttöön. Kaupalliset yritykset voivat vapaasti rakentaa oman tuotteen osaamisen päälle.
Mikrokuviotasoinen monitavoiteoptimointi Hakkuutapojen vertailu	Menetelmä testataan testikohteissa. Laajamittainen testaaminen vaatii lisärahoituksen.	Menetelmät kuvataan tiedartikkeleissa. Kaupalliset yritykset voivat vapaasti rakentaa oman tuotteen osaamisen päälle.

**6. Hankkeen budjetti**

Hankkeen budjetti on esitetty alla olevassa taulukossa 6. Hankkeen kokonaiskustannusarvio 1 125 384 € ja MMM:ltä haettava osuus 787 769 €. Suurin osa budjetista liittyy palkkauskustannuksiin (115 htkk). Projektiin liittyy varsin mittava aineiston keruu, joten maastotöiden rahoittamiseen esitetään varsin merkittävää budjettia. HY esittää laitehankintana sähköistä kosteusmittaria ja Tredu testihakkuukoneen näyttöjen modernisointia. Ponsse osallistuu projektin toimintaan huomattavalla omalla tuotekehitysbudjetilla.

**Taulukko 6. LUOMUHAKKUU-projektin kokonaisbudjetti.**

HANKKEEN KOKONAISKUSTANNUSARVIO, €								
	Helsingin yliopisto	Tredu	Arbonaut	Yhteensä				
				Yht				
Palkkauskustannukset	328653	60000	130000	<b>518653</b>				
Palkkiot		0	0	<b>0</b>				
Matkakulut	50000	16000	6000	<b>72000</b>				
Kotimaan matkat	40000	11000	6000	<b>57000</b>				
Ulkomaan matkat	10000	5000	0	<b>15000</b>				
Ostopalvelut	45000	15000	0	<b>60000</b>				
Muut kustannukset	381231	28500	65000	<b>474731</b>				
-julkaisukustannukset	0	0	0	<b>0</b>				
-tarvikkeet	6000	0	0	<b>6000</b>				
-laitteet	8000	15000	0	<b>23000</b>				
-yleiskustannukset	358231	13500	65000	<b>436731</b>				
-muut	9000	0	0	<b>9000</b>				
Arvonlisävero	0	0	0	<b>0</b>				
Kustannusarvio yhteensä	804884	119500	201000	<b>1125384</b>				
- josta MMM:ltä haettu	563419	83650	140700	<b>787769</b>				
-MMM:ltä haettu työpanos (htkk)	78	12	25	<b>115</b>				

HANKKEEN KUSTANNUSARVIO ERI HAKEMUSVUOSILLE, €												
	2022				2023				2024			
	Helsingin yliopisto	Tredu	Arbonaut	Yhteensä	Helsingin yliopisto	Tredu	Arbonaut	Yhteensä	Helsingin yliopisto	Tredu	Arbonaut	Yhteensä
Palkkauskustannukset	78372	10000	41600	<b>129972</b>	123291	20000	46800	<b>190091</b>	126990	30000	41600	<b>198590</b>
Palkkiot				<b>0</b>				<b>0</b>				<b>0</b>
Matkakulut	22000	3000	1000	<b>26000</b>	14000	6000	1000	<b>21000</b>	14000	7000	4000	<b>25000</b>
Kotimaan matkat	20000	2000	1000	<b>23000</b>	10000	4000	1000	<b>15000</b>	10000	5000	4000	<b>19000</b>
Ulkomaan matkat	2000	1000		<b>3000</b>	4000	2000		<b>6000</b>	4000	2000		<b>6000</b>
Ostopalvelut	15000	10000		<b>25000</b>	15000	5000		<b>20000</b>	15000			<b>15000</b>
Muut kustannukset	98425	7500	20800	<b>126725</b>	139387	10000	23400	<b>172787</b>	143419	11000	20800	<b>175219</b>
-julkaisukustannukset				<b>0</b>				<b>0</b>				<b>0</b>
-tarvikkeet	2000			<b>2000</b>	2000			<b>2000</b>	2000			<b>2000</b>
-laitteet	8000	5000		<b>13000</b>		5000		<b>5000</b>		5000		<b>5000</b>
-yleiskustannukset	85425	2500	20800	<b>108725</b>	134387	5000	23400	<b>162787</b>	138419	6000	20800	<b>165219</b>
-muut	3000			<b>3000</b>	3000			<b>3000</b>	3000			<b>3000</b>
Arvonlisävero	0			<b>0</b>	0			<b>0</b>	0			<b>0</b>
Kustannusarvio yhteensä	213797	30500	63400	<b>307697</b>	291678	41000	71200	<b>403878</b>	299409	48000	66400	<b>413809</b>
- josta MMM:ltä haettu	149658	21350	44380	<b>215388</b>	204175	28700	49840	<b>282715</b>	209586	33600	46480	<b>289666</b>
-MMM:ltä haettu työpanos (htkk)	20	2	8	<b>30</b>	29	4	9	<b>42</b>	29	6	8	<b>43</b>

## Kirjallisuus

- Abdi O, Uusitalo J & Kivinen V-P. 2021. Logging Trail Segmentation via a Novel U-Net Convolutional Neural Network and High-Density Laser Scanning Data. Submitted manuscript. 18 p.
- Eyvindson, K., Duflo, R., Triviño, M., Blatter, C., Potter, M., & Mönkkönen, M. (2021). High boreal forest multifunctionality requires continuous cover forestry as a dominant management. *Land Use Policy*, 100, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104918>
- Flisberg P, Rönqvist M, Wilen E, Frisk M & Fribwerg G. 2021. Spatial optimization of ground-based primary extraction routes using the BestWay decision support system. *Can. J. For. Res.* 51: 675–691 (2021) [dx.doi.org/10.1139/cjfr-2020-0238](https://doi.org/10.1139/cjfr-2020-0238)
- Heinro E., Tanhuanpää T., Yrttimä T., Holopainen M. & Vastaranta M. 2021. Airborne laser scanning reveals large tree trunks on forest floor, *Forest Ecology and Management*, 491. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119225>.
- Heiskanen J, Hallikainen V, Salmivaara A, Uusitalo J, Ilvesniemi H. 2019. Predictive models to determine fine soil fractions and organic matter from readily available soil and terrain data of soils under boreal forest. *Geoderma Regional* 20, 2020, e00251. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2019.e00251>
- Holmström E, Nikander J, Backman Ju, Väättä K, Uusitalo J, Jylhä P. 2021. A multi-objective optimization strategy for the working pattern of a forwarder in cut-to-length harvesting. Submitted manuscript.
- Lehtomäki, J., Tuominen, S., Toivonen, T., & Leinonen, A. (2015). What data to use for forest conservation planning? A comparison of coarse open and detailed proprietary forest inventory data in Finland. *PloS one*, 10(8), doi: 10.1371/journal.pone.0135926.
- Marchi, E., Chung, W., Visser, R., Abbas, D., Nordfjell, T., Mederski, P. S., McEvan, A., Brink, M. & Laschi, A. (2018). Sustainable Forest Operations (SFO): A new paradigm in a changing world and climate. *Science of the Total Environment*, 634, 1385-1397.
- Ovaskainen ym 2019. Ajourakone – Hakkuukoneen kuljettajan apuväline korjuun suunnitteluun. *Metsätehon tulostalvosarja* 11/2019.
- Packalen, P., Pukkala, T., & Pascual, A. (2020). Combining spatial and economic criteria in tree-level harvest planning. *Forest Ecosystems*, 7(18), <https://doi.org/10.1186/s40663-020-00234-3>
- Peuhkurinen J. & Villikka M. 2021. Ilmalaserkeilaus virtuaalimetsän apuvälineiden tuottamisessa. Teoksessa: Korhonen M. (toim.), Metsävara- ja paikkatietoaineistoon perustuva virtuaalimallinnus. Metsävarojen virtuaalimallinnuksen tekninen kehitys ja virtuaalimallinnuksen hyödyntäminen metsätalouselinkeinossa s. 29–40. Lapin ammattikorkeakoulun julkaisu, sarja B. Tutkimusraportit ja kokoomajulkaisut. [https://issuu.com/lapinamk/docs/b\\_4\\_2021\\_korhonen](https://issuu.com/lapinamk/docs/b_4_2021_korhonen)
- Saksa T, Uusitalo J, Lindeman H, Häyrynen E, Kulju S & Huuskonen S. 2021. Decision Support Tool for Tree Species Selection in Forest Regeneration Based on Harvester Data. *Forests* 2021, 12, 1329. <https://doi.org/10.3390/f12101329>
- Santopuoli, G., Temperli, C., Alberdi, I., Barbeito, I., Bosela, M., Bottero, A., Klopčič, M., Lesinski, J., Panzacchi, P., & Tognetti, R. 2021. Pan-European sustainable forest management indicators for assessing Climate-Smart Forestry in Europe. *Canadian Journal of Forest Research*, 51(12), <https://doi.org/10.1139/cjfr-2020-0166>.
- Uusitalo J, Ala-Ilomäki J, Lindeman H, Toivio J & Siren M. 2019. Modelling soil moisture – soil strength relationship of fine-grained upland forest soils. *Silva Fennica* vol. 53 no. 1 article id 10050. <https://doi.org/10.14214/sf.10050>
- Uusitalo J, Ala-Ilomäki, J, Lindeman H, Toivio J & Siren M. 2020. Predicting rut depths induced by 8-wheeled forwarder in fine-grained boreal forest soils. *Annals of Forest Science* 77:42. <https://doi.org/10.1007/s13595-020-00948-y>
- Vauhkonen, J., & Pukkala, T. (2016). Selecting the trees to be harvested based on the relative value growth of the remaining trees. *European journal of forest research*, 135(3), 581-592.