



metsäkeskus

## **PUU LIIKKEELLE JA UUSIA TUOTTEITA METSÄSTÄ**

**Metsätieto ja sähköiset palvelut**

**LOPPURAPORTTI**

## Sisällysluettelo

1	HANKKEEN TAVOITTEET .....	3
1.1	Metsätiedon tavoitetila - metsätietoekosysteemi 2020-luvulla .....	3
1.2	Sähköisten palvelujen kokonaisuus .....	3
2	HANKEKUMPPANIT .....	4
3	TULOKSET .....	4
3.1	MENETELMÄT .....	4
3.2	METSÄTIETOEKOSYSTEEMIN RAKENTAMINEN .....	4
3.2.1	Metsätietostandardien ylläpito ja kehittäminen .....	4
3.2.2	Tietojärjestelmien ja rajapintojen kehittäminen .....	6
3.3	METSÄTIEDON HANKINNAN, LAADUN JA SISÄLLÖN KEHITTÄMINEN .....	7
3.3.1	Metsävaratiedon keruun ja ajantasaistuksen kehittäminen .....	7
3.3.2	Omaohjaus metsällisen laatu- ja tiedon perustaksi .....	13
3.3.3	Joukkoistetun tiedonkeruun kehittäminen .....	16
3.3.4	Tarkastustoiminnan digitalisointi .....	17
3.4	METSÄTIETOON POHJAUTUVAT TIETOTUOTTEET .....	18
3.4.1	Metsään.fi-palvelusta paikkatieto ja asiointiportaali .....	18
3.4.2	Metsätieto tuotteiksi – metsätietotuotteet .....	20
3.4.3	Taimikonhoidon neuvonnan ja markkinoinnin digitalisointi .....	20
3.4.4	Avoimen metsätiedon hackathon .....	21
3.5	TOTEUTUSVAIHEEN ARVIOINTI .....	22
3.6	JULKAISUT .....	22
4	TULOSTEN ARVIOINTI .....	22
4.1	TULOSTEN KÄYTÄNNÖN SOVELTUVUUS .....	22
	TIIVISTELMÄ .....	24
5	Liite .....	25

# 1 HANKKEEN TAVOITTEET

Metsäkeskuksen Metsätieto ja sähköiset palvelut -osahankkeen tavoitteet on johdettu pääosin sitä edeltäneen Metsätieto 2020 -selvityksen tavoitetilasta ja kehittämissuunnitelmasta.

Tiivistettynä Metsäkeskuksen tavoitteena oli viedä kehittämistyön tulokset mahdollisimman tehokkaasti käytäntöön.

## 1.1 Metsätiedon tavoitetila - metsätietoekosysteemi 2020-luvulla

Hankkeen suunnitteluvaiheen (pohjana syksy 2015) tavoitetila:

- Metsäkeskus tuottaa tehokkaat julkiset metsätieto- ja hallintopalvelut, mikä luo perustan yksityisille kaupallisille palveluille ja toimivalle metsätietoekosysteemille
- Metsään.fi-palvelu on asiointiportaali, jonka kautta metsänomistaja pystyy asioimaan kattavasti metsäasioissa yhden palvelun kautta ja näkee omaan metsäänsä kohdistuvan julkisen tiedon kootusti ja ajantasaisena
- Toimija voi metsänomistajan valtuuttamana hoitaa Metsään.fi-palvelussa sähköisesti samat asiat kuin metsänomistaja
- Asiakkaille tarjotaan kattavat metsätietopalvelut, joiden kautta avoin metsätieto on selattavissa, ladattavissa ja haettavasti joustavasti
- Yksityismetsien metsätieto kerätään kustannustehokkaasti ja se päivittyy kattavasti omavalvonta- ja hakkuukonetiedolla

## 1.2 Sähköisten palvelujen kokonaisuus

Hankkeella tavoiteltiin sähköisten palvelujen kokonaisuutta:

- 1) Metsään.fi – Metsänomistaja: Metsään.fi-palvelussa vahvan tunnistautumisen takana oman metsän kuvioittainen metsävaratieto (henkilötieto), hilatieto ja julkisesti tuotettu muu tieto
- 2) Metsään.fi – Toimija: Metsään.fi-palvelussa vahvan tunnistautumisen takana kuvioittainen metsänomistajien suostumukseen tai asiakassuhteen perusteella käytettävissä oleva metsävaratieto (henkilötieto), hilatieto ja julkisesti tuotettu muu tieto
- 3) Avoin metsätieto: Ympäristötiedoksi luettava metsätieto ladattavissa, selattavissa ja hyödynnettävissä rajapintojen avulla Metsään.fi-verkkosivuilla sekä erilaiset tietotuotteet.

## 2 HANKEKUMPPANIT

Hanke toteutettiin yhteistyönä laajan kumppaniverkoston kanssa. Mukana eri hankkeissa oli tutkimusorganisaatioita kuten Luonnonvarakeskus, kehittämisorganisaatioita kuten Metsäteho ry, yliopistoja kuten Helsingin ja Itä-Suomen yliopisto, Maanmittauslaitos, VTT, metsäteollisuusyrityksiä, Metsänhoitoyhdistyksiä sekä tietojärjestelmätoimittajia.

Kumppaneiden yksityiskohtainen osallistuminen eri osahankkeisiin käy ilmi projektisuunnitelmista ja hankkeen tulosedokumenteista.

## 3 TULOKSET

Hankkeessa toteutettiin useita projekteja ja kehittämishankkeita. Tässä loppuraportissa on keskeiset tulokset esitetty projekteittain. Yksityiskohtaiset tulokset on julkaistu kunkin projektin osalta erikseen.

**Projektien tulosedokumentit julkaistaan sivulla <https://www.metsakeskus.fi/paatyneet-hankkeet>.**

### 3.1 MENETELMÄT

Metsäkeskukselle kärkihankkeessa osoitettujen tehtävien tavoitteena oli saada kehittämistoimilla saavutetut hyödyt käyttöön mahdollisimman nopeasti. Hanke koostuu tiedon hankinnan ja hyödyntämisen menetelmien ja tietojärjestelmien kehittämisestä sekä niiden käyttöönotosta.

Metsävaratiedon keruun ja ajantasaistuksen kehittämisprojektien tuloksena saatiin määriteltäviä uusia metsätiedon ylläpidon konsepteja, jonka käyttöönotto ajoittuu vuosille 2019-21. Inventointiohjelma toteutetaan vuosina 2020-25.

### 3.2 METSÄTIETOEKOSYSTEEMIN RAKENTAMINEN

#### 3.2.1 Metsätietostandardien ylläpito ja kehittäminen

##### **Yhteenveto hankkeesta/projektista**

Vuoden 2016 toukokuussa työ siirrettiin Suomen metsäkeskukselle, ja työstä vastaamaan rekrytoitiin uusi henkilö. Työn käynnistäminen Metsäkeskuksella sujui hyvin, ja standardointityö jatkui keskeytyksettä. Kärkihankkeen aikana isoja sanomakokonaisuuksia ovat olleet puukaupan, puunkorjuun ja metsänhoidon toiminnanohjauksen, metsäkeskussanomien, metsätilastojen sekä omavalvonnan sanomat. Näissä kaikissa sanomissa on saavutettu tilanne, jossa sanoma on virallistettu ja otettu käyttöön.

jossain tietojärjestelmässä. Lisäksi vanhinta ja laajimmin käytössä olevaa standardisanomaa eli metsävaratiedon sanomaa on ylläpidetty, ja metsätiedon avautumisen myötä luotiin uudet sanomatyytit avoimen tiedon massajakeluun. Standardointi on luonteeltaan jatkuva prosessi, ja kaikkien sanomien osalta ylläpitotyö jatkuu. Varsinaisen sanomakehityksen lisäksi tehtiin erilaisia kehitystoita ja selvityksiä, jotka liittyivät mm. ontologiaan, koodistojen kehitykseen ja käännöksiin. Vuoden 2018 aikana päätettiin, että metsätietostandardointityö jatkuu Metsäkeskuksella kärkihankkeen jälkeenkin.

### **Tulokset 2016**

- Metsätietostandardityö siirretty Metsäkeskukseen
- Kemera-hakemuksen standardisanomat on virallistettu
- Kemera-toteutusilmoituksen sanomat ja MKI-sanomat on saatu tuotantokelpoisiksi ja virallistetaan syyskuussa.
- Omavalvontastandardien runko on luotu
- Metsätietostandardointia esitellään Paikkatietomarkkinoilla marraskuussa
- Metsätietostandardi on virallistettu.

### **Tulokset 2017**

- Metsäkeskussanomaa kehitetty laajasti ja virallistettu päivitetty sanomat.
- Puukauppastandardin muutostarpeet on tunnistettu ja standardi virallistettu vuoden 2017 loppuun mennessä.
- Omavalvontastandardit saadaan valmiiksi ja virallistetaan. JATKUU 2018
- Puunkorjuun ja metsänhoidon toiminnanohjauksen sanoma saadaan virallistetuksi vuoden 2017 loppuun mennessä. JATKUU 2018
- Luontolaatustandardit on luotu ja virallistettu. JATKUU 2018

### **Tulokset 2018**

- Metsätietolain muutoksesta aiheutuvat tarpeet standardoinnille tunnistettu ja täytetty (avoimen mv-tiedon sanomat).
- Metsävaratiedon päivityspyyntösanoma luotu ja virallistettu.
- Omavalvonnan sanomat viimeistely ja virallistettu, sekä otettu käyttöön.
- Kemera-päätössanoma ja kemera-maksatussanoma päivitetty ja virallistettu.
- Puunkorjuun ja metsänhoidon toiminnanohjauksen metsänparannuksen osio viimeistely, ja toiminnanohjauksen sanomakokonaisuus virallistettu.
- Puukaupan sanomien ylläpitoa jatkettu, ja uusi versio virallistettu.
- Tapion metsänhoitotöiden digitalisoinnin standardointiliittymä selvityksessä, jatkuu yhä.
- Luontolaatustandardit kirjoitettu skeemaan, virallistamistyö odottaa toistaiseksi.

### **Lista hankkeessa/projektissa syntyneistä dokumenteista**

Keskeiset tuotokset löytyvät metsätietostandardoinnin julkaisusivustolta <https://bit-comp.com/metsatietostandardit/?lang=fi>

## 3.2.2 Tietojärjestelmien ja rajapintojen kehittäminen

### Yhteenveto hankkeen/projektin etenemisestä

Tietojärjestelmien ja rajapintojen kehittäminen -projekti yhdisti useita aihepiiriltään laaja-alaisia tietojärjestelmiin liittyviä hankkeita yhden projektin alle. Pääpiirteisenä tavoitteena oli viedä menetelmäkehityksen tuloksia käytäntöön ja luoda uusia tapoja metsätietojen hyödyntämiseen. Projektissa kehitettiin Metsäkeskuksen tietojärjestelmiä, tuotettiin uutta metsätietoa, reagoitiin osaltaan metsätietolain muutokseen ja parannettiin nykyisen tiedon laatua.

### Tulokset 2016

- Hila-aineistojen siirto ja uudelleen tulkinta
  - Hila-aineistojen siirto (sovitettu karttalehtijakoon) ja siihen liittyvät sovellusmuutokset on toteutettu (02/2016)
  - Uudelleen tulkitut hilat on tilattu, toimitettu ja luettu SMK:n tietojärjestelmään (05/2016)
- Metsävaratietojen tietosisällön laajennokset
  - Valtapituus-muuttuja on otettu käyttöön koealoilla, hiloilla ja mikrokuvioilla.
- Kasvulaskentaydin (Luke)
  - Sopimusneuvottelut LUKE:n kanssa on käyty ja sopimus allekirjoitettu.
  - Kasvunlaskentaytimen suunnittelu ja määrittely on aloitettu.

### Tulokset 2017

- Tiedonsiirtopalvelun uudistaminen
  - Palvelun teknologia on uudistettu.
  - Palvelu on liitetty osaksi kansallista palveluväylää.
- Kasvulaskentaydin (Luke)
  - Kasvunlaskentaytimen suunnittelu ja määrittely on toteutettu.
- Metsävaratietojen tietosisällön laajennokset
  - Runkolukusarjan tuottaminen hiloille –pilotti on toteutettu (04/2017).
  - Korjuukelpoisuusluokitukset on laskettu valikoidusti 2013-2016 tulkituille hankkeille.
  - Korjuukelpoisuuskarttojen aineistopalvelut on toteutettu ja otettu käyttöön.
- Metsähallituksen hila-aineisto on uudelleentulkittu (2013 jälkeen tulkittujen hilojen osalta) ja luettu SMK:n tietojärjestelmään.
- Metsälain tärkeiden elinympäristöjen tietohuoltokohteiden kartoituksen ja tietohuoltotyön pilotti on aloitettu ja osin toteutettu.
- Metsätietolain muutosten vaatimat tietojärjestelmätyöt on aloitettu ja osin toteutettu
- Automaattisen kuvioinnin työkalun kehittäminen on aloitettu ja osin toteutettu.

### Tulokset 2018

- Tiedonsiirtopalvelun uudistaminen
  - Uudistettu palvelu on otettu käyttöön.

- Uudet viestityypit (esim. tarkastus- ja omavalvontatiedot) on otettu käyttöön.
- Kasvulaskentaydin (Luke)
  - Ydin on toteutettu ja integroitu SIMO-sovellukseen, ja on tällä hetkellä SMK:n testattavana
- Korjuukelpoisuuskartat tuotettiin 39 laserkeilausblokille ja ne ovat saatavilla tiedostopaketteina, wms-rajapinnasta sekä selainsovelluksena. Valtapituus laskettu hiiloille.
- Metsälain tärkeiden elinympäristöjen tietohuoltokohteiden kartoituksen ja tietohuollon prosessi on otettu käyttöön osaksi jatkuvaa toimintaa.
- Metsätietolain muutosten vaatimat tietojärjestelmätyöt on toteutettu ja otettu käyttöön.
- Osa automaattisen kuvioinnin työkaluista kehitettiin loppuun ja otettiin käyttöön, osaa vielä viimeistellään.
- Metsävaratiedon ylläpidon automatisointityökaluja (mm. MV-kuvioiden automaattinen puuston nykytilan laskenta) on kehitetty eteenpäin.
- Metsänkäyttöilmoitusten käsittelyn automatisointi
  - Uusia automaattitarkastuksia on otettu käyttöön ja olemassa olevia on parannettu.
  - Automaattitarkastusten tulosten näyttäminen sekä kuviotietojen muokkaaminen on kehitetty tehokkaammaksi.
  - Metsänkäyttöilmoituksesta eri viranomaisille lähetettävien tulosteiden muodostaminen on automatisoitu.
  - Automaattiprosessissa vaadittavien tietojen pakollisuudet on lisätty sovellukseen.
  - Tuplakuvio-tarkistus on muutettu automaattisesti tapahtuvaksi metsänkäyttöilmoituksen saapuessa sähköisesti / tallennettaessa paperilla saapunutta.
  - Metsänkäyttöilmoituksen automaattiprosessi on määritelty ja otettu käyttöön.
- Metsätietojärjestelmän teknologiakartoitus
  - Saatiin katsaukset tulevaisuuden näkymistä mm. Esriltä ja Arbonautilta sekä OS ympäristöistä Gispolta
  - Tehtiin karkean tason vertailu Esri / OS ominaisuuksista ja mahdollisuuksista
  - Listattiin erilaisia vaihtoehtoja ympäristöistä

### **3.3 METSÄTIEDON HANKINNAN, LAADUN JA SISÄLLÖN KEHITTÄMINEN**

#### **3.3.1 Metsävaratiedon keruun ja ajantasaistuksen kehittäminen**

##### **Yhteenveto ja tulokset:**

Suomen metsäkeskuksen metsävaratiedon kehittämisessä keskityttiin aiheisiin, joilla arvioitiin olevan eniten potentiaalia parantaa kustannustehokkuutta sekä tiedon laatua, sisältöä ja ajantasaisuutta käytännön metsätalouden näkökulmasta.

##### **1. Laserinventointi**

Inventoinnin kehittämiseen kuuluvat yliopistotutkimukset: *Runkolukusarjat*, *Monikanavakeilaus* ja *Tiheäpulsasilaser*. Lisäksi tähän liittyvät: *Laser 2020 testityö*, *Taimikkotulkinnan mallinnustesti* ja *Puulajisuhteiden varmentaminen satelliittikuvilta*. Kaikista on omat raportit liitteenä.

## Tulokset 2016-18

- Tulosten mukaisesti inventoinnissa hyödynnetään jatkossa tiheämpipulssista laseria, joka on määritelty myös tulevaan kansalliseen keilausohjelmaan. Tekniikoista testattiin single photon- ja lineaarikeilausta, joista tuotantoon valittiin jälkimmäinen. Myöskään monikanavakeilaus ei ole vielä metsään sopivaa tekniikkaa, joten puulajitulkinta tarvitsee edelleen laadukkaan ilmakuvan. Pilvetön satelliittikuva voi tuoda lisäarvoa inventoinnin puulajeihin, mutta ei korvaa ilmakuvaa. Ilmainen Sentinel on resoluutioltaan tähän tarkoitukseen karkeaa ja tarkemmilta satelliiteilta on vaikea saada laajojen alueiden pilvetöntä mosaiikkia ja niiden kustannukset ovat ilmakuvan luokkaa.
- Tulevassa puustotulkinnassa otetaan huomioon latvusrajaukset, jolloin saadaan terävämpiä laserpiirteitä ja vähennetään mallinnuksen kohinaa. Toisin sanoen rajataan laserilta samat rungot ja latvukset. Nykyisin hilaruutu leikkaa laserpiirteet suoraan, jolloin sisällä olevan puun latvus voi jäädä osin ulos tai vastaavasti ulkopuolella olevan rungon latvus voi tulla osin hilaruudun sisälle. Kyseinen hybridimenetelmä on edelleen alueperusteinen, mutta latvukset huomioiden askeleen lähempänä yksittäisiä puita. Varsinainen yksinpuintulkinta on tulevallakin laserilla edelleen harhainen, eli se ei käytännössä tunnista kaikkia puita.
- Puustotulkinnassa voidaan käyttää suoraan koealoilta mitattuja puulistoja teoreettisten jakaumamallien laskennan sijaan. Eli jos puulajitulkinta paranee, on mahdollista parantaa myös jakaumaennusteita. Hilaruuduille lisättiin linkit koealoille, joilla puusto on laskettu. Näin on mahdollista hyödyntää koealojen puulistoja ja päästä myös parempiin runkolukusarjoihin. Tämä vaatii kuitenkin uudentyypistä laskentaa ja voi olla osana uutta metsätietojärjestelmää.
- Taimikkotulkintaa voidaan parantaa tiheämpipulssisen laserin myötä. Kyse on kuitenkin edelleen varttuneista, 2-7 metrin taimikoista. Pienille taimikoille ei ole olemassa käyttökelpoista kaukokartoitusinventointia. Jatkossa uuden laserin myötä kannattaa testata tuotannossa myös taimikonhoitotarpeen suoratulkintaa, joka ei ole toiminut harvapulsasilaserilla.
- Kärkihankkeen perusteella Metsäkeskuksessa toteutetaan 2019-20 koetuotantopilotit ja niitä tukeva kehittämisprojekti, joilla määritellään ja testataan tuleva inventointimenetelmä käytäntöön soveltuvaksi. Yhteistyötä tehdään tiiviisti puustotulkintaa tekevien yritysten kanssa.

## 2. Koealat

Koealojen kehittämiseen kuuluvat projektit *Koealamittaus 2020* ja *Lennokkipilotti*, jälkimmäiseen liittyy myös opinnäyte drone-koealojen tarkkuudesta. Kaikista edellä mainituista on raportit liitteenä.



## Tulokset 2016-18

- Tavoitteena on päästä aidosti tarkempiin puustotunnuksiin, jolloin keskiössä ovat yksittäiset puut. Tällöin mallinnukseen ja puustotulkintaan tarvitaan maastosta myös koealan puiden sijainnit ja laserilta pitää pystyä erottamaan vastaavien puiden latvusten piirteet. Näin ollen tarvitaan entistä tarkempi koealapaikannus, sekä koealan puiden mittaus mukaan lukien niiden sijainti.
- Maastolaser ei ole vielä käytännön koealamittauksiin soveltuvaa tekniikkaa. Maastotestien perusteella valittiin puustotulkintaa tekevän yrityksen kehittämä pseudoliittipaikannukseen perustuva menetelmä. Varsinainen prototyyppilaitte, jossa on mittasaksiin yhdistetty puupaikannin, valmistuu 2019 koetuotantopilottiteihin. Koealojen GPS-paikannuksessa siirrytään RTK-laitteisiin, jotka ovat tarkempia ja tehokkaampia.
- Jatkossa käytetään puukarttakoealamittausta, joka soveltuu tulevaan latvuspiirteet huomioon ottavaan puustotulkintaan. Menetelmä mahdollistaa nykyistä isompien koealojen (1000-2000 m<sup>2</sup>) mittaamisen, joille voidaan generoida useita puustotulkintakoealoja eri puilla. Tämä lisää vaihtelua ja tehostaa mittausta vähentämällä siirtymisiä. Haasteena on koeala-aineiston edustavuus koko populaatiossa, johon tarvitaan kattavuustarkastelu ja tarvittaessa täydennyskoealojen mittaus (esim. harvinaisemmat kohteet). Puukarttoja ei kannata mitata taimikoista tai nuorista tiheistä metsistä, joissa sovelletaan nykyisen kaltaisia ympyräkoealoja.
- Kehitetyn koealaprosessin vaiheet ovat kokonaisuudessaan: koealojen sijoittelu, maastomittaus, seuranta ja laadunvarmistus, puukartan laskenta, koeala-aineiston käsittely (mm. puukartan täsmäytys laseriin ja latvusrajaukset) sekä varsinainen koealalaskenta.
- Jotta saadaan hyöty irti tiheämmästä laserista, taimikkotulkintaan tarvitaan nykyistä edustavampi mallinnuksen referenssiaineisto. Tämä tarkoittaa tehokkaampaa maastomittausta tai tiedonkeruuta dronella (kuvaus/keilaus). Taimikkokoealojen dronetulkintaa kehitettiin yritysyhteistyönä ja se on hyvin lupaava. Menetelmää selvitetään edelleen käytännön näkökulmasta ja otetaan ostopalveluna tuotantokäyttöön 2020, jos tarkkuus vastaa tarpeita ja kustannushyöty on positiivinen.

## 3. Ajantasaistus

Tähän kuuluvat *Mototietopilotti*, *Mv-tiedon Sentinel-testi* ja *Ilmakuvapistepilvi*, joista on omat raportit liitteenä.

## Tulokset 2016-18

- Mototietopilotissa kehitettiin hakkuukonetietoon perustuva menetelmä ja työkalut, joilla saadaan automaattisesti riittävän tarkka leimikon rajausta metsävaratiedon ajantasaistukseen. Lisäksi tarvitaan hakkuun ajankohta ja hakkuutapa. Nämä kolme tietoa riittävät. Harvennushakkuiden päivityksessä päästään riittävään tarkkuuteen harvennussalleilla, koska oleellisin tieto esimerkiksi ostotoiminnan kan-

nalta on se, että hakkuu on toteutettu. Seuraava laserinventointi täsmentää jälle-  
leen puustotietoa tarkemmalle tasolle. Hakkuukonetiedon perusteella on mahdol-  
lista paikallistaa myös säästöpuuryhmiä.

- Kärkihankkeen loppupuolella laitettiin liikkeelle testi Sentinelin erotuskuvatulkinnan käytöstä metsävaratiedon päätehakkuiden ajantasaistuksessa, jossa tarkastellaan myös kuviorajauksia. Riittävän tarkat kuviogeometriat ovat haaste keskiresoluution satelliittikuville. Harvennusten päivitys ei myöskään onnistu satelliittikuville. Lisäksi on pienimuotoinen tarkastelu ilmakuvioiden pistepilvestä. Vaikka ik-pilven prosessointi laajoille alueille on vielä raskasta, menetelmät kehittyvät. Päivitystä ja erityisesti rajauksia ajatellen ik-pilvi on parempi kuin ilmakuva, jossa on aina esimerkiksi varjoista johtuvia ongelmia. Näitä, osin jo kärkihankkeessa tehtyjä testejä jatketaan ja tarkastellaan käytäntöön soveltuvuuden ja ajantasaistusprosessin näkökulmasta.

#### 4. Laadunvarmistus

Tähän kehittämiseen liittyy *Mobiilipilotti*, josta on erillinen loppuraportti liitteenä.

#### Tulokset 2016-18

- Tavoitteena oli uudistaa metsävaratiedon kuviotason laatukontrolli ja viedä se Metsäkeskuksessa tiimitasolle, jossa mitataan vuosittain sopivalla otannalla eri tietolähteiden kuvioita erityyppisistä metsistä. Näin saadaan tarvittavaa tietoa koko metsävaratiedon laadusta.
- Järjestelmä on kehitetty ja otetaan käyttöön 2019. Välineenä toimii Trestima, joka on valokuvaukseen ja konenäköön perustuva metsänmittausjärjestelmä. Trestima on kuviotason laatukontrolliin riittävän tarkka ja objektiivinen työkalu. Kun verrataan erikseen eri muuttujia, pystytään seuraamaan pidemmälläkin aikavälillä eri tietolähteiden ja metsikkötunnusten luotettavuutta, raportoimaan kattavammin myös ulospäin metsävaratiedon laadusta sekä erityisesti löytämään ongelmakohtat omassa prosessissa, mitä pitäisi kehittää. Kärkihankkeessa suunniteltiin myös laatutietojen yhteenvetoja ja raportointia, mutta tarkempi määrittely ja järjestelmäkehitys tehdään seuraavaksi. Tämä ei kuitenkaan estä laatutiedon keruun aloittamista.
- Trestimaa testattiin pienimuotoisesti myös varttuneiden taimikoiden mittauksessa. Potentiaalia on erityisesti hoidettujen taimikoiden osalta, eli työkalua kannattaa testata käytännössä esimerkiksi erilaisten tarkastuskohteiden mittaamisessa. Trestima on nopea verrattuna perinteisiin koealaperusteisiin arviointimenetelmiin, koska sillä tarvitsee vain valokuvata kuvion puustoa riittävän monesta kohtaa.

#### 5. Luontotieto

Tähän kuuluu *Potentiaalisten luontokohteiden kartoitus*, jonka raportti on liitteenä.

#### Tulokset 2016-18

- Metsäkeskuksen tiedonkeruun muutokset ja metsälain 10 §:n erityisten arvokkaiden elinympäristöjen tietohuolto vaikuttavat merkittävästi nykyisten metsälakikohteiden määrään ja uusien kohteiden löytymiseen. Tietohuollon yhteydessä metsälakikohteita häviää muuttuneiden kriteerien ja tulkintojen takia. Uusia kohteita taas löytyy vain vähäisen maastotyön yhteydessä tai muualta tulevan tiedon perusteella. Tämä on kuitenkin riittämätön. Lisäksi metsälain muutos 2014 toi mukanaan uusia erityisen tärkeitä elinympäristöjä: metsäkorte- ja muurainkorvet, lähdekorpi, Lapin maakunnan alueen letot ja jyrkänteet (ilmansuuntaa ei enää huomioida). Metsäkeskuksella ei ole systemaattista omaa prosessia, jolla löydettäisiin uusia arvokkaita metsäluontokohteita.
- Kehittämisen tavoitteena oli selvittää, mitä käyttökelpoisia paikkatietoaineistoja on ja mitä uusia tulisi tuottaa esimerkiksi kaukokartoituksen avulla, sekä miten näitä aineistoja voitaisiin hyödyntää uusien potentiaalisten luontokohteiden löytämiseksi. Käytännössä tavoitteena niin tässä kuin jatkossakin on kehittää menetelmiä, prosesseja ja työkaluja, joilla voitaisiin löytää mahdollisia uusiakin luontokohteita ja joista kaikkein potentiaalisimmat valittaisiin maastotarkastukseen.
- Projektin aikana tutkittiin erityisesti kosteusindeksi- ja LS-tekijä-aineistoja, jotka osoittautuivat hyödyntämiskelpoisiksi kosteiden, rehevien elinympäristöjen sekä pienvesien paikantamisessa. Lisäksi tiheäpulsstilaseria tutkittiin alustavasti metsän kerroksellisuuden ja erirakenteisuuden mallintamiseksi. Potentiaalisten luontokohteiden kartoituksessa maantieteellinen vaihtelevuus ja ympäristötekijöiden erilaisuus tuovat omat haasteensa yhtenäisen, koko Suomeen kehitettävän mallin luomiseksi. Lisäksi metsälain arvokkaat elinympäristöt ovat keskenään hyvin erilaisia. Projekti oli hyvä avaus laajaan ja vaikeaan kokonaisuuteen, mutta jatkokehittämistä tarvitaan.

## 6. Tietohuolto

Tähän liittyvät *Aineistojen digitalisointi* (raportti liitteenä) ja *Mv-tietohuolto*. Jälkimmäinen, johon on kohdistettu Metsäkeskuksen omaa työtä, on enempi jatkuvaa teknistä kehittämistä, joka on metsävaratiedon osalta kuvattu lyhyesti alla.

### Tulokset 2016-18

- Lakien toimeenpanon järjestelmien yksi tavoite on automatisoida rutiinityötä. Esimerkiksi automaattitarkastukset edellyttävät hyviä pohja-aineistoja. Vanha Kembra-järjestelmä ei ollut täysin sähköinen. Vanhat hankkeet digitalisoitiin ja ovat nyt käytettävissä lakien toimeenpanossa ja kehittämisessä.
- Metsävaratiedon tietohuollon tavoitteena on parantaa tiedon teknistä laatua ja käytettävyyttä. Eli tässä on kyse erityisesti teknisestä laadusta, ei niinkään sisällöstä, vastaako se luontoa. Asiaa selvitettiin mm. Metsäkeskuksen sisäisellä tietohuoltokyselyllä. Esille nousi esimerkiksi koodiston ulkopuoliset arvot, eri tunnussten mahdottomat tai keskenään epäloogiset arvot sekä spatiaaliset ristiriidat. Kyselyn pohjalta toteutettiin muiden maankäyttöluokkien kuvioiden siivous. Lisäksi metsikkökuvioille on kehitetty tietokantahakuja virheiden löytämiseksi.
- Tähän nimetty asiantuntijatyöryhmä jatkaa valtakunnallisen prosessin kehittämistä, jonka tavoitteena on tietokannan virheiden ja epäloogisuuksien korjaus ja

tietohuolto jatkossa mahdollisimman automaattisesti järjestelmien kautta, jotta metsävaratietoon ei pääsisi edes kertymään merkittäviä virheitä. Lisäksi tässä yhteydessä tulee määritellä mitä voidaan korjata automaattisesti ja mitkä vaativat manuaalista tarkastelua. Keskeistä on löytää myös virheiden syyt ja johtuvatko ne prosessista, sovelluksista vai jostain inhimillisestä.

## Lista dokumenteista

Metsävaratiedon osahankkeesta on 14 erillistä raporttia (ml. 2 opinnäytettä). Lisäksi alla mainittu ja tähän liittyvä tutkimusjulkaisu on saatavissa esimerkiksi tekijöiltä Itä-Suomen yliopistosta.

### 1. Laserinventointi

- Runkolukusarjat, Monikanavakeilaus, Tiheäpulsasilaser *KH\_3.1\_liite1\_SMK\_metsävaratiedon\_kärkihanke\_UEF\_loppuraportti\_2019.pdf KH\_3.1\_liite2\_Lasertulkinnan\_ennustevirheen\_selittäminen\_gradu\_Aaltonen\_2019.pdf*
- Laser 2020 testityö *KH\_3.1\_liite3\_Laser2020\_raportti\_Terratec\_15032019.pdf*
- Taimikkotulkinnan mallinnustesti *KH\_3.1\_liite4\_taimikkotulkinnan\_mallinnustesti\_raportti\_15042019*
- Puulajisuhteiden varmentaminen satelliittikuvilta *KH\_3.1\_liite5\_VTT\_satku\_MKpuulajiRaporttiSigned\_2018.pdf*
- Julkaisu satelliittikuvista laserinventoinnissa  
*Kukkonen, M. Korhonen, L. Maltamo, M. Suvanto, A. ja Packalen, P. 2018. How much can airborne laser scanning based forest inventory by tree species benefit from auxiliary optical data? International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation 72: 91–98.*

### 2. Koealat

- Koealamittaus 2020 *KH\_3.1\_liite6\_Koealamittaus2020\_loppuraportti\_2019*
- Lennokkipilotti *KH\_3.1\_liite7\_Taimikkodrone\_kärkihankeraportti\_ver10042019 KH\_3.1\_liite7.2\_Taimikkokoealadronen\_tarkkuus\_opinnäyte\_Pihkala\_2019.pdf*

### 3. Ajantasaistus

- Mototietopilotti *KH\_3.1\_liite8\_Mototietopilotti\_SMK\_Metsäteho\_loppuraportti\_31082018.pdf*
- Mv-tiedon Sentinel-testi *KH\_3.1\_liite9\_Terramonitor\_Metsakeskus\_erotuskuvatulkintaraportti\_130219.pdf*
- Ilmakuvapistepilvi
- *KH\_3.1\_liite9.2\_Ilmakuvapistepilvitesti\_Terratec\_raportti\_15042019.pdf*

### 4. Laadunvarmistus

- Mobiilipilotti *KH\_3.1\_liite10\_Kuviotason\_laadunvarmistus\_loppuraportti\_2019*

### 5. Luontotieto

- Potentiaalisten luontokohteiden kartoitus *KH\_3.1\_liite11\_Potentiaaliset\_luontokohteet\_loppuraportti\_2019*

### 6. Tietohuolto

- Aineistojen digitalisointi *KH\_3.1\_liite12\_SMK\_aineistojen\_digitalisointi\_raportti\_14092018.pdf*
- Mv-tietohuolto, kuvattu yhteenvedossa, ei erillistä raporttia.

### 3.3.2 Omavalvonta metsällisen laatu tiedon perustaksi

#### Yhteenveto osahankkeesta:

Omavalvonnalla yhtenäistetään eri toimijoiden käytäntöjä, tehostetaan omavalvontatiedon hyödyntämistä sekä pyritään saamaan omavalvontatieto metsävaratiedon ajantasaistuksen tietolähteeksi.

#### Tulokset 2016

- Sitoutettu toimijakenttää ja haettu pilottikumppanit
- Omavalvontamenettelyjen toimintasuositusten laatiminen ja testaus
  - o Prosessimääritykset sovitulla tarkkuustasolla dokumentoituna
  - o Johtopäätökset maastotesteistä dokumentoituna
  - o Yhdenmukaiset omavalvonnan suositukset dokumentoituna
- Omavalvonta- ja päivitystiedon siirron standardointi
  - o Omavalvontastandardi määritelty (versio 1)
  - o Liiketoiminnan käyttötapaukset määritelty
  - o Sidosryhmät osallistuneet ja sitoutuneet työn tuloksiin
- Omavalvonta- ja päivitystiedon käsittelyn ja hyödyntämisen prosessin määrittely
  - o Prosessimääritykset sovitulla tarkkuustasolla dokumentoituna
- Omavalvonta- ja päivitystiedon keruun ja tiedonsiirron järjestelmäkehitys
  - o Omavalvontatiedon keruun ja tiedonsiirron prosessinmääritys järjestelmätöimintälähtöisesti
  - o Toiminnalliset vaatimukset
- Omavalvonnan suosituksiin ja standardeihin liittyvä viestintä toimijoille
  - o Sidosryhmätilaisuudet
- Metsänomistajahaastattelut ja niiden analysointi sekä johtopäätökset
  - o metsänomistajien tarpeet ja toiveet työn laadun raportoinnille
- Omavalvontatiedon keruun pilotointi suometsän hoidon ja metsätien tekemisen ja perusparannuksen hankkeilla
  - o urakoitsijoiden näkemykset ja palaute
- Maastotyöohjeiden ensimmäinen versio käytettävissä

#### Tulokset 2017

Tuotokset koskevat lähtökohtaisesti seuraavia valvontalajeja (nuoren metsän hoito, taimikon varhaishoito, istutus ja maanmuokkaus, korjuujälki, suometsien kunnostus-ojitus sekä teiden perusparannus ja uusien teiden tekeminen)

1. Koulutussuunnitelman laadinta ja sen toteutus, toimijat, metsänomistajat, SMK:n henkilöstö
  - o Sähköisen oppimisympäristön hyödyntäminen
  - o Koulutusmateriaalin tuottaminen
2. Maastotyöohjeen muokkaus palautteen perusteella
3. Tiedonkeruun testaus ja pilotoinnin jatkaminen
  - o Urakoitsijapalaute
4. Tiedonkeruun kehittäminen
  - o Esim. kantavuusmittaukset

5. Mahdollisesti mobiilisovelluksen pilotointi sekä tarvittavat kehityssuosittelujen dokumentointi.

## Tulokset 2018

1. Omavalvonnan mobiilisovelluksen testaus ja käyttöönotto
2. Risutec / ASTA pilotti
3. Informaatio- ja koulutusmateriaali Suomen metsäkeskuksen sähköiseen oppimisympäristöön
4. Laatuvalvontaan perustuvien palveluiden määrittely ja konseptointi
5. Omavalvontahankkeen tulosten hyödyntämisen varmistaminen
6. Omavalvontahankkeen tulosten mittaaminen ja arviointi
7. Mobiilikartoitus metsätiehankkeiden tarkastuksissa
8. Hankkeen viestintä
9. KantoRiihi Maasto -järjestelmässä kehitetään:
  - o Omavalvontatietojen tietorakenteet (tietokannan taulujen suunnittelu ja perustaminen)
  - o Omavalvontakuvioiden karttataso
  - o Omavalvontatietojen purku tiedonsiirtopalvelusta (xml + liitteet) sekä business-kuitaus lähettäjälle
  - o Sovelluksen näyttölomakkeet omavalvontatietojen esittämiseen käyttäjälle
  - o Omavalvontatietojen asettaminen maastotarkastukseen.

## Tulokset 2019

Tuotokset liittyvät hankkeen tulosten hyödyntämisen varmistamiseen KantoRiihi Maasto -järjestelmässä. KantoRiihi Maasto -järjestelmässä kehitetään:

1. Manuaalinen maanomistajan kohdistus Ahjoon
2. Omavalvontatiedon maastotarkastus (siirrot ja käsittely maastossa)
3. Liitteiden käsittely (kuvioiden liittyviä, koealaa liittyviä liitteitä tms.)
4. Raporttien toteutus, lähetys käsin ja automaattisesti
5. Omavalvontatiedon ja hankkeelle tulevan toteutusilmoituksen vertailu.

Omavalvonta hankkeen sähköisen Gimlet koulutusympäristön koulutuksiin on Metsäkeskuksen sisältä osallistunut noin 100 henkilöä. Toimijoita ja metsänomistajia koulutuksen käyttäjiksi on kirjautunut yhteensä noin 400 henkilöä.

Omavalvontahankkeen tulosten mittaamista ja arviointia tehtiin kuudesta hankkeen osa-alueesta.

1. Metsätietostandardi ja tiedon keruun automatisointi
  - Standardointi on edistännyt omavalvontaa ja toteutustiedon siirtoa. Edellytyksiä tiedon siirrolle on luotu, vaikka tieto ei vielä liiku suuressa mittakaavassa. Olisiko tiedon siirtoa voitu edistää vielä jollakin tapaa?
  - Astan tietoja voidaan hyödyntää uudistamisen valvonnassa ja luontotietojen keräämisessä niiltä osin, mitä ei ole muokattu uudistamisen yhteydessä.

- Laatumetsän sovelluksen markkinointia Metsäkeskuksessa tulee tehostaa.
2. Omavalvonnan koulutuspaketit
    - Miten koulutuksen vaikuttavuutta voidaan parantaa? Yhteinen koulutusmateriaali toimijoiden kanssa sekä tiedotus ja markkinointi eri kanavissa uusien metsänomistajien tavoittamiseksi esim. Metsään.fi.
    - Omavalvonnan koulutuksen markkinointia Metsäkeskuksessa tulee tehostaa.
  3. Määrittelyt
    - Wuudiksen arvio Laatumetsän vaatimusmäärittelyn laadusta: ”Määrittely on pääpiirteittäin kattava ja laaja. Sovelluksen vaatimukset olivat kuvattuina. Käyttötapaukset on kuvattu riittävän tarkasti ja käyttöliittymän prototyyppi helpotti kehittäjien työtä. Prosessikuvaus olisi ollut hyvä lisä.”
    - Määrittelyille omavalvonnan raporteille on tarve, mutta niiden toteutuksesta on tehtävä erillinen päätös.
  4. Laatumetsän käytettävyys
    - Laatumetsän käyttöönotto tapahtui marraskuun puolivälissä 2018. Palautekysely toteutetaan, kun saadaan enemmän käyttäjiä.
  5. Metsäteiden mobiilikartoitus
    - Pilotin voidaan katsoa onnistuneen, koska se herätti ideoita metsäteitä koskevan tiedon keräämisestä uusilla menetelmillä ja tiedon jalostamisesta eri käyttötarkoituksiin.
    - Pilotointi ja kokeilut ovat oikea lähestymistapa. Mobiilikartoitus ja pudotuspainomittaus ovat lisänneet tietoisuutta uusien menetelmien mahdollisuuksista Metsäkeskuksen henkilöstössä.
  6. Metsätöiden toteutustiedon palautus
    - Omavalvonnan tietosisältö sekä otanta- ja mittausmenetelmät ovat yhtenäisiä metsävaratiedon päivittämisen näkökulmasta. Kehittämiskohteiksi tunnistettiin:
      - 1) Omavalvonnan tietojärjestelmien, erityisesti maastosovelluksen, käyttöönotto metsänhoitoyhdistyksissä ja metsäpalveluyrityksissä.
      - 2) Koealojen ennakkosijoittelu lisää omavalvontatiedon luotettavuutta.
      - 3) Sovittujen toimintamallien jalkauttamisen varmistaminen.
        - Metsänomistajan lupamenettelyn perusteet on luotu yhdessä toimijoiden kanssa.
        - Toimijat ovat sitoutuneita yhteiseen tavoitteeseen ja kehittämistarpeet on kommunikoitu.
        - Toteutustiedon vastaanotto, sen kehittäminen ja toimijoiden kannustaminen tiedon toimittamiseen tulee vastuuttaa Metsäkeskuksessa nykyistä paremmin osaksi jokapäiväistä toimintaa.

Laatumetsä sovellus on ladattavissa sovelluskaupoista Android ja iOS mobiilikäyttöjärjestelmille. Sovelluksen toimittaja on Wuudis Oy. Heidän nettisivuiltaan löytyvät käyttöohjeet ja käytön tukipalvelut. Sovellus oli ladattu 30.5.2019 mennessä noin 500 kertaa.

### **Lista hankkeessa/projektissa syntyneistä dokumenteista:**

- Laatumetsä mobiilisovelluksen määrittelydokumentit:

Vaatimusmäärittely - Omavalvontatiedon keruun mobiilisovellus sekä liitteet

- o Liite 1 Käyttäjätarinat
  - o Liite 2 Käyttäjätarinat - Visualisointi
  - o Liite 3 Käyttäjätarinat - Mallinnus
  - o Liite 4 Vaatimusluettelo
  - o Liite 5 Käsitelmä
  - o Liite 6 Liittymät
  - o Liite 7 Arkkitehtuuri
  - o Liite 8 Sanasto
- Kantavuusmittaus pudotuspainomittauksella - Pilotin tulosesitys
  - Metsäteiden mobiilikartoitus - Pilotin yhteenvetoesitys
  - Mobiilikartoitus yhteenveto
  - Omavalvonnan maastolomakkeet metsäojitus
  - Omavalvonnan maastolomakkeet metsäojitus täyttöohje
  - Omavalvonnan maastolomakkeet metsätiet
  - Omavalvonnan maastolomakkeet metsätiet täyttöohje
  - Omavalvontaraportti metsänomistajalle raporttimalli
  - Omavalvontaraportti metsänomistajalle ohje
  - Omavalvonta referenssiraportti yrittäjälle raporttimalli
  - Omavalvonta referenssiraportti yrittäjälle ohje
  - Omavalvonta referenssiraportti yrittäjälle liite KuvionArvostelutJaSyykoodit
  - Arvio omavalvontahankkeen onnistumisesta
  - Omavalvonta projekti - Loppuraportti esitys

### **3.3.3 Joukkoistetun tiedonkeruun kehittäminen**

#### **Yhteenveto osahankkeesta/projektista:**

Joukkoistaminen on yksi keino metsätiedon hankinnan tehostamiseksi. Myrskytuhojen tienvarsi-inventoinnin pilottihankkeessa pyrittiin kehittämään menetelmä, jonka avulla myrskytuhojen jälkeinen tilannekuva saadaan muodostettua nopeasti ja systemaattisesti joukkoistamalla tiedonkeruu useille, jopa kymmenille henkilöille. Tiedonkeruu suunniteltiin tehtäväksi ajamalla autolla tuhoalueen tiestöä soveltuvien osien läpi ja kirjaamalla paikkatiedon sisältävät tuohavainnot selainpohjaiseen sovellukseen. Tavoitteena oli laskea paikkaan sidottu tuhoarvio reaaliajassa havaintojen kertymisen myötä.

#### **Tulokset 2016**

- Sopimus LUKEn kanssa
- Tienvarsi-inventoinnin ohje havaintojen kirjaamisesta internet-sovellukseen
- Internet-sovelluksen kehittäminen vastaamaan maastossa kerättäviä tietoja
- Luonnos tuhoarvion laskentaohjelmasta



- Myrskytuhon tienvarsi-inventoinnin maasto-osuuden ja internet-sovelluksen pilotointi Pohjois-Karjalassa ja Keski-Suomessa

#### **Tulokset 2017**

- LUKEn osuuden tekeminen valmiiksi
  - o Laskentamallien tarkentaminen
- Mallin testaaminen todellisessa tuhotilanteessa
- Internet-sovelluksen ja maastoinventointiohjeen viimeistely

#### **Tulokset 2018**

- LUKEn osuuden loppuraportin teko ja hankkeen päättäminen
- Internet-sovelluksen ja maastoinventointiohjeen viimeistely

#### **Lista osahankkeessa/projektissa syntyneistä dokumenteista:**

- Myrskytuhon tienvarsi-inventoinnin ohje havaintojen arvioinnista ja kirjaamisesta internet-sovellukseen
- LUKEn loppuraportti tienvarsi-inventoinnin menetelmästä ja tarkkuudesta.

### **3.3.4 Tarkastustoiminnan digitalisointi**

#### **Yhteenveto osahankkeesta/projektista:**

Satelliittiteknologian tuottama tulkintatieto analysoitiin automaattisesti Metsäkeskuksen tietoaineistojen kanssa. Tarkastajille muodostui automaattisesti valvontatehtäviä paikkatietoanalysoinnin tulosten perusteella poc-tasolla. Pyrittiin korvaamaan kemera uudistamisten jälkihoitovelvoitteen noudattamisen maastotarkastukset aineistotulkinnan tuloksilla. Metsänkäyttöilmoituskuvioiden ja vesakkoindeksin avulla metsänomistajille tuotettiin taimikon varhaishoidon yksilöityjä markkinointikirjeitä maanomistajille ja niiden perusteella neuvottiin metsänomistajia henkilökohtaisesti kahden kunnan muodostamalla pilotialueella

#### **Tulokset 2018 - 2019**

- Erotuskuvatulkinnan tulokset hakkuista siirtyvät automaattisesti Metsäkeskuksen tietokantaan
- Tulokset analysoidaan automaattisesti yhdessä Metsäkeskuksen aineistojen kanssa
- Neuvojille syntyy automaattisesti ehdotuksia maastossa valvottavista kohteista
- Aineistoilla pystytään päivittämään metsävaratietoa
- Vesakoitumistulkinnan käyttökelpoisuudesta jälkihoitovelvoitetarkastusten kohdentamisessa saadaan näkemys
- Vesakoitumistulkinnan menetelmäkehitystä tuetaan tarkastushavainnoilla
- Mahdollisuus Kemera -uudistamisen jälkihoitovelvoitteen maastotarkastusten korvaamisesta analysoinnin tuloksilla selvitetty
- Vesakkoindeksillä on lisäarvoa metsänomistajaneuvonnan kohdentamisessa

Tarkastustoiminnan digitaalisointi tuottaa näkemyksen vesakoitumisindeksin käyttökelpoisuudesta. Indeksien ja mki-aineistojen avulla tehty tänä keväänä potentiaaliset varhaishoitokohteet –tietotuote Kemera-kampanjan tueksi.

Indeksi on saatavilla avoimena datana rajapinnasta ja Metsään.fi –palvelusta. Pidetty webinaarit niin toimijoille kuin maanomistajille aineistoista ja varhaishoitosta. Asikaspalaute ollut positiivista ja SMK:lta on toivottu lisää vastaavia töiden markkinoinnin tukimateriaaleja.

Indeksiä on käytetty jälkihoitovelvoitteen tarkastusehdokkaiden valinnassa, maastotarkastusta eivät vielä korvaa, toimivien voisi olla kohteiden haku indeksillä ja tiedonkeruu dronella. Kohteita on todennäköisesti vain niin paljon, ettei SMK:n resurssit riitä kattavaan valvontaan. Peltometsitykset haasteellisia, niissä yleensä rehevä pintakasvillisuus, indeksi antaa virrehälytyksiä. Samoin lehtipuulle viljellyt kohteet. Maastokauden aikana selvitetään SMK:n toimesta, kuinka indeksi reagoi tehtyihin varhaishoito- ja taimikonhoitotöihin, ennakkokäsitys on, että sillä pystytään seuraamaan töiden toteutusta ja havaitsemaan esim. tekemättömät työt.

Lainvalvonnan ja elinkeinopalvelujen mielestä aineistolla on lisäarvoa markkinoinnin kohdentamisessa ja maanomistajien herättelyssä sekä valvonnan kohdentamisessa, metsätietopuolella aineistolla ei nähdä juuri lisäarvoa.

#### **Lista osahankkeessa/projektissa syntyneistä dokumenteista:**

- *päämäärittely*: V:\Rata\6. Kanto\25 Kärkihanke Tarkastustietojen digitalisointi\Vaatusmäärittely\_Kärkihanke Tarkastustietojen digitalisointi.doc
- *Käyttötapauksiin liittyvät prosessikaaviot*: V:\Rata\6. Kanto\25 Kärkihanke Tarkastustietojen digitalisointi\
- *alamäärittelydokumentit eri käyttötapauksista* V:\Rata\6. Kanto\25 Kärkihanke Tarkastustietojen digitalisointi\.

## **3.4 METSÄTIETOOON POHJAUTUVAT TIETOTUOTTEET**

### **3.4.1 Metsään.fi-palvelusta paikkatieto ja asiointiportaali**

#### **Yhteenveto osahankkeesta/projektista:**

Metsään.fi-palvelusta rakennettiin metsänomistajalle ja toimijalle sähköisen asioinnin kanava, jossa asiakas voi hoitaa metsään liittyviä asioita ajasta ja paikasta riippumatta sähköisesti. Metsään.fi-palveluun koottiin eri julkisista tietolähteistä metsään liittyvät paikkatiedot ja Metsäkeskuksen paikkatiedosta jalostamat tilakohtaiset tietoaineistot asiakkaiden helposti hyödynnettäväksi.

#### **Tulokset 2016**

- Kemera-rahoitushakemus metsänomistajalle ja toimijalle (taimikonhoito ja nuoren metsän hoito)

- Kemera-toteutusilmoitus metsänomistajalle ja toimijalle (taimikonhoito ja nuoren metsän hoito)
- Toimijapalvelussa näkyviin metsävaratiedottomat tilat
- Uusien aineistojen tuominen palveluun (vääräväri-ilmakuvat, pintavesien virtausmalli, metsävaratiedon saatavuus, myrsky- tai hyönteistuhon vuoksi annetut metsänkäyttöilmoitukset)
- Karttojen parantaminen ja yhdenmukaistaminen

### **Tulokset 2017**

- Luontokohteiden laajennus (luontokohteaineistot näkyville Metsään.fi-palveluun metsänomistajalle ja toimijalle, mm. liito-oravat, muut uhanalaiset jne.)
- Kansallisen palveluarkkitehtuurin käyttöönotto: Suomi.fi Tunnistus-palvelu metsänomistajan ja toimijan kirjautumisessa sekä palveluväylään liittyminen
- Metsänomistajan tavoitteet
- Uusien aineistojen tuominen palveluun (mm. korjuukelpoisuuskartat)
- Kemera hakemusten ja toteutusilmoitusten käsittelyn tilan seuranta Metsään.fi-palvelussa
- Karttojen parantaminen ja yhdenmukaistaminen (karttakomponentin päivitys)

### **Tulokset 2018**

- Metsätietolain aiheuttamat muutokset:
  - o hilat, kemera- ja metsänkäyttöilmoituskuviot näkyviin kartalle,
  - o hintojen poisto palvelusta
  - o Uudet suostumustyytit: Asiakkuus ja jäsenyys
- Katso sulautus-pilotti (Suomi.fi-valtuudet) = toimijoiden kirjautuminen Mobiilivarmen-teella
- Hirvivaikoinen ilmoitus (arviointipyyntö)
- Kemera hakemusten ja toteutusilmoitusten käsittelyn tilan seuranta Metsään.fi-palvelussa
- Suomen puukauppapaikka yhteistyö: hakkuukohde myyntiin kuutioon Metsään.fi-palvelusta
- Tarkastustulosten kuviokohtainen näyttäminen mo:lle ja työn tehneelle toimijalle,
- Suojeluselityksen käynnistäminen (Metso- ja ympäristötuki)
- Metsänkäyttöilmoituksen uudistaminen (tietosisältö standardin mukaiseksi, kuvion piirtomahdollisuuden lisäys, lähetettyjen avaaminen jälkeinpäin tarkasteltavaksi)
- Uusien aineistojen tuominen palveluun (mm. yleiskaavat Liiteri-palvelusta)

Metsään.fi-palveluun oli mahdollista kehittää uusia ominaisuuksia huomattavasti nopeammin ja laajemmin kuin perusrahoituksella. Metsään.fi-palvelun käyttäjämäärät ovat kasvaneet hankkeen aikana 60 000 käyttäjästä yli 100 000 käyttäjään.

Sähköinen asiointi Metsään.fi -palvelun kautta on kasvanut tasaisesti. Metsänkäyttöilmoituksia jätettiin 2016 3000 kappaletta ja vuonna 2018 yli 7000 kappaletta. Kemera-toteutusilmoitusten lukumäärä on kasvanut 1000 kappaleesta 6000 kappaleeseen hankkeen aikana. Hakemusten määrä on kasvanut 4000 kappaleesta 8000 kappaleeseen.

### 3.4.2 Metsätieto tuotteiksi – metsätietotuotteet

#### Yhteenveto osahankkeesta/projektista:

Kaikille avoimiin sähköisiin karttapalveluihin kootaan yhteenvetoja metsävaratiedosta. Tietoa analysoidaan ja yhdistetään muiden tietolähteiden kanssa. Käyttäjien tuki järjestetään tietotuotteisiin ja avoimen metsätiedon palveluihin.

#### Tulokset 2016

- Metsätyöt kartalla
- Eroosioherkkyyteen liittyvä tietotuote
- Taustateknologian kehitystä (tietokanta ja automaatio)
- Vapaalla aluerajauksella tehtävä yhteenveto metsävaratiedoista

#### Tulokset 2017

- Metsätietojen avoimen tiedon karttapalvelut, rajapinnat ja tiedostonlatausmahdollisuudet, 50 % siirtyy 2018
- Vapaan aluerajauksen metsätiedon yhteenvedon laajentaminen, 30 % siirtyy 2018
- Puunkäyttöpaikkojen etäisyyksiin ja käyttömääriin perustuvat tuote, 30 % siirtyy 2018
- Taustateknologian kehitys (oma palvelin) ja nykyisten palveluiden siirto
- Metsäkeskuksen päivitetyn strategian mukaisen tietotalon rakentaminen ja innovointityö on käynnistetty

#### Tulokset 2018

- Avoimen metsätiedon karttapalvelut, rajapinnat ja tiedostonlatausmahdollisuudet Metsään.fi-verkkosivujen kautta.
- Käyttäjien tuki avoimen metsätiedon käyttöön
- Hakkuuaikomukset tietotuotteen päivitys
- Taustateknologian kehitys: avoimen metsätiedon teknisen ympäristön rakentaminen

Avoimen metsätiedon tiedostoja on ladattu 15.4.2019 mennessä yli 3,5 miljoonaa kappaletta. Latauspalvelun käyttö on ollut tasaista sen avaamisesta 1.3.2018 alkaen.

#### Lista osahankkeessa/projektissa syntyneistä dokumenteista:

Sovellusdokumentaatiota työkansiossa V:\Metsätieto\10\_Tietotiimi\Projektitoimisto\Kehittämissuunnitelmat 2017\Kärkihankkeen suunnitelmat\Metsätieto tuotteiksi Viedään Confluenceen kevään myötä.

### 3.4.3 Taimikonhoidon neuvonnan ja markkinoinnin digitalisointi

#### Yhteenveto osahankkeesta/projektista:

Satelliittikuvilta tehdyn vesakoitumistulkinnan ja drone -kuvauksen tuloksilla kohdistettiin taimikonhoitotöiden markkinointia ja hyödynnettiin tuoretta taimikkotietoa taimikonhoitopalvelun myynnissä. Kolme metsänhoitoyhdistystä kaakkoisesta Suomesta pilotoivat aineistojen käyttökelpoisuutta ja merkitystä myyntityössä.

#### **Tulokset 2018 - 2019**

- Vesakoitumistulkinta on luokiteltu käytännön hoitotarpeen mukaisesti luokkiin
- Aineiston käyttökelpoisuudesta on saatu käytännön toimijoilta palaute, sitä on analysointi ja kehittämistarpeet tunnistettu
- Metsäkeskukselle on muodostunut käsitys aineistojen pohjalta rakennettavan tietotuotteen käyttökelpoisuudesta ja lisäarvosta taimikonhoitotöiden määrän lisäämisessä
  - suunnitelma aineistojen pohjalta tehtävän tietotuotteen tekemiseksi valmis, aineistoa on päätetty hyödyntää vuoden 2019 Kemera-kampanjassa

#### **Lista osahankkeessa/projektissa syntyneistä dokumenteista:**

- Taimikoiden vesoittuneisuuden arviointi satelliittikuvista drone -aineiston avulla, VTT:n tutkimusraportti VTT-CR-06782-18

### **3.4.4 Avoimen metsätiedon hackathon**

#### **Yhteenveto osahankkeesta/projektista:**

Metsätietolain muutoksen myötä avautui metsävaratiedosta hila, metsänkäyttöilmoitus-, kemera- ja luontokuvat huhtikuun alusta. Metsävaratiedon avautumisen odotettiin innostavan palveluntarjoajia rakentamaan metsänomistajille ja toimijoille uusia palveluita. Avoimen metsävaratiedon käytön innostamiseksi **MMM:n kärkihanke Metsätieto ja sähköiset palvelut, Metsäkeskus ja Databio-projekti** järjesti Avoimen metsätiedon hackathonin 18.-20.5.2018. Hackathonin tavoitteena oli saada uusia avauksia avoimen metsätiedon hyödyntämiseen ja tuottaa kilpailun voittaneesta ideasta avoin apps yleiseen käyttöön. Hackathonin järjestämisessä oli yhteistyökumppanina Ultrahack, jolla on vankka kokemus hackathonien järjestämisestä useiden merkittävien kumppanien kanssa mm. Sitra ja OP ja he ovat mukana myös Slushin järjestelyissä.

Hackathonin haaste julkistettiin käytännön toteuttaja Ultrahackin toimesta 30.11. Slushissa. Hackathon järjestettiin Helsingissä Tekniikan museolla keväällä 2018. Hackathoniin ilmoittautui 23 tiimiä, joista 10 kuvausten perusteella parasta kutsuttiin paikan päälle viikonlopuksi. Viikonlopun aikana tiimit kehittivät ideoitaan kysellen paikalla olleilta Metsäkeskuksen ja MMM:n asiantuntijoilta lisätietoja. Sunnuntaina kukin tiimi piti viiden minuutin pitchauksen ja esitteli siinä työnsä. Esittelyiden perusteella tuomaristo Jorma Jyrkilä, Niina Riissanen ja Virpi Stenman valitsivat voittajaksi RoadsML-tiimin. Tiimin voittoa idea oli metsätien kunnon mittaaminen ajon yhteydessä kännykän antureiden avulla ja tiestön hakkuupotentiaalin näyttäminen avoimeen metsätietoon pohjautuen. Kolme parasta joukkuetta palkittiin palkintojenjaossa yhteensä 10 000 eurolla.

Voittajajoukkueen idea tuotteistettiin valmiiksi appsiksi, Metsään Tie, vuoden 2018 loppuun mennessä Metsäkeskuksen ohjaamana. Appsista tuli testausvaiheessa hyvää palautetta ja käyttöönoton jälkeen on tehty Metsäkeskuksessa päätös, että appsi on metsäteiden osalta kehitettävä tuote, johon sijoitetaan palvelualueiden eri tiehankkeissa saatu sovelluskehitykseen käytettävä resurssi. Metsään Tie -appsista on ylläpitosopimus vuoden 2019 loppuun ja sille on nimitetty sovelluksen omistaja ja sovellusvastaava (Mika Nousiainen) sekä sovelluskoordinaattori (Mikko Kesälä).

Metsään Tie -sovelluksen kehittämisrahoitus maksettiin voittajajoukkueelle sopimuksen mukaisesti kahdessa tarkistuspisteessä toteutuksen etenimisen mukaisesti. Hackathonin myötä avoin metsätieto sai julkisuutta ja palveluntuottajat näkivät sen mahdollisuudet ja ovat lähteneet tuotteistamaan uusia kaupallisia palveluita.

### **Tulokset 2018**

- Mobiilisovelluskaupassa julkaistiin apps-sovellus Metsään Tie, jonka avulla voidaan kännykän avulla arvioida metsätien kuntoa ja nähdä Metsäkeskuksen karttapalvelussa tiestön hakkuupotentiaali avoimeen metsätietoon perustuen.

Lista osahankkeessa/projektissa syntyneistä dokumenteista:

- Metsään Tie sovelluksen kuvaus
- Metsään Tie sovelluksen käyttöohje
- Loppuraportti, tekijä Virpi Stenman

## **3.5 TOTEUTUSVAIHEEN ARVIOINTI**

Hanke kesti kolme yli kolme vuotta ja toimintaympäristö muuttui hankkeen aikana merkittävästi. Suurin oli metsätietolain muutos. Metsätietolain valmistelu oli kesken hankkeen käynnistyessä. Tämän vuoksi lain lopullinen sisältö vaikutuksineen oli hankkeen kannalta riski. Hanketta jouduttiin toteuttamaan lain todennäköisimmän sisällön mukaan, mikä ei lopulta aiheuttanut suuria muutoksia suunniteltuun.

## **3.6 JULKAISUT**

Hankkeessa on syntynyt paljon tutkimus-, kehittämis- ja muita raportteja, jotka on listattu kunkin osahankkeen tulosten yhteydessä.

# **4 TULOSTEN ARVIOINTI**

## **4.1 TULOSTEN KÄYTÄNNÖN SOVELTUVUUS**

Metsäkeskuksen osahankkeen nimenomaisena tavoitteena oli saada kehittämistoimilla tavoiteltavat hyödyt käyttöön mahdollisimman nopeasti. Tämä toteutui hyvin.

Metsäkeskuksen toimien tulokset ovatkin näkyneet suoraan metsätiedon kattavuuden kasvuna (95%) , metsätiedon sisällön laajenemisena sekä tiedon laadussa. Tämä toteutui hyvin.

Metsäkeskuksen toimet näkyvät suoraan myös metsätietoon pohjautuvien tuotteiden määrässä, sisällössä ja saavutettavuudessa, mikä on edistänyt tehokkaasti puun liikkeelle saamista.

Hankkeen tuloksena saatiin määriteltelyä uusi metsätiedon ylläpidon konsepti, jonka käyttöönotto ajoittuu vuosille 2019-21. Metsätehon vastuulla olleen Metsätiedon palvelualusta-konsepti siirtyi Metsäkeskuksen vastuulle keväällä 2019 ja toteutetaan osana Metsäkeskuksen digitiekarttaa vuosina 2020-21.

## TIIVISTELMÄ

MMM:n Metsätieto ja sähköiset palvelut -hanke kuului pääministeri Juha Sipilän hallituksen strategisen hallitusohjelman Puu liikkeelle ja uusia tuotteita metsästä -kärkihankkeeseen. Metsäkeskuksen osuus perustui MMM:n Metsätieto 2020 -tavoitetilään ja kehittämissuunnitelmaan. Hanketta suunnattiin uudelleen toimintaympäristön muutosten tahdissa ja laaja-alaisen ohjausryhmän päätösten mukaisesti.

Voidaan todeta, että hankkeen alussa määritelty Metsätiedon tavoitetilä 2020 on toteutuksessa merkittävimmitä osiltaan. Tavoitetilassa Metsäkeskus tuottaa tehokkaat julkiset metsätieto- ja hallintopalvelut, mikä luo perustan yksityisille kaupallisille palveluille ja toimivalle metsätietoekosysteemille.

Toisaalta Metsäkeskukselle osoitettujen tehtävien tavoitteena oli saada kehittämistoimilla tavoiteltavat hyödyt käyttöön mahdollisimman nopeasti. Myös siinä onnistuttiin.

Metsäkeskuksen toimien tulokset ovat näkyneet suoraan metsätiedon kattavuuden kasvuna, metsätiedon sisällön laajenemisena sekä tiedon laadussa. Metsäkeskuksen toimet näkyvät suoraan myös metsätietoon pohjautuvien tuotteiden määrässä, sisällössä ja saavutettavuudessa, mikä edistää tehokkaasti puun liikkeelle saamista.

Metsään.fi-palveluun oli mahdollista kehittää uusia ominaisuuksia nopeammin kuin kehittämissen perusrahoituksella. Metsään.fi-palvelun käyttäjämäärät ovat kasvaneet hankkeen aikana 53 000 käyttäjästä yli 108 000 käyttäjään. Sähköinen asiointi (Metsänkäyttöilmoitukset ja Kemera-hankkeet) Metsään.fi -palvelun kautta on kasvanut tasaisesti. Avoimen metsätiedon tiedostoja on ladattu yli 3,5 miljoonaa kappaletta. Markkinoille on syntynyt useita avoimeen metsätietoon pohjautuvia sovelluksia.

Hankkeen avulla saatiin tuotettua korjuukelpoisuuskartat Arbonaut Oy:n malleilla kattavasti osaksi hilamutoista metsävaratietoa. VTT:n osahankkeessa kehitetyt satelliittikuvien erotuskuvat hakkuiden tunnistamiseen ja vesakoitusindeksikartat saatiin myös käyttöön taimikon varhaishoidon edistämiseksi.

Hankkeen tuloksena saatiin määriteltäviä uusia metsätiedon ylläpidon konsepti, jonka käyttöönotto ajoittuu vuosille 2019-21. Uudistettu inventointiprosessi perustuu MML:n laserkeilaus ja ilmakuvausohjelmaan 2020-25. Metsätiedon ajantasaisuuteen otetaan käyttöön kärkihankkeessa kehitetyt, toteutustietoon perustuvat menetelmät. Metsänhoitotöiden omavalvontatieto ja hakkuukonetieto ovat avainasemassa.

Omavalvontatiedon saamiseksi Metsäkeskus kannusti toimijoita omavalvontamenettelyjen ja ohjeistuksen yhtenäistämiseen omassa osaprojektissa, jonka yhtenä tuloksena tehtiin sovellus, jota on ladattu n. 500 kertaa hankkeen päättymiseen mennessä.

Metsätehon vastuulla olleen Metsätiedon palvelualusta-konsepti siirtyi Metsäkeskuksen vastuulle keväällä 2019 ja toteutetaan osana Metsäkeskuksen digitiekarttaa vuosina 2020-21. Tämä tehostaa metsätiedon hyödyntämistä entisestään.

Metsäkeskuksen muu kehittäminen, kuten tietojärjestelmien kehittäminen, tuki tämän hankkeen toimia. Metsäkeskus osallistui tiiviisti myös moniin kärkihankkeen avoimeen hankehaakuun sisältyviin toimiin.

Metsätietolain valmistelu oli hankkeen käynnistyessä kesken, mikä oli hankkeen kannalta merkittävä riski. Ympäristötiedoksi luettavan metsätiedon avautuminen lainmuutoksen myötä 1.3.2018 osoittautui hyvin merkittäväksi julkisin varoin ylläpidetyn metsätiedon hyödyntämisen tehostamisessa.



## 5 Liite

### Tekninen loppuraportti

Tutkimushankkeen nimi:	Metsätieto ja sähköiset palvelut
Vastuuorganisaatio	Suomen metsäkeskus
Jakeluosoite	Aleksanterinkatu 18 15100 LAHTI
Kesto	1.1.2016-15.4.2019
Loppuraportti	15.6.2019
Rahoitus Euroa	
Kokonaiskustannukset	8 673 293
MMM:ltä saatu kokonaisrahoitus	6 028 123
Oma rahoitus	2 645 170
Muista julkisista lähteistä saatu rahoitus	0
Muu ulkopuolinen rahoitus	0

#### Tiivistelmä

MMM:n Metsätieto ja sähköiset palvelut -hanke kuului pääministeri Juha Sipilän hallituksen strategisen hallitusohjelman Puu liikkeelle ja uusia tuotteita metsästä -kärkihankkeeseen. Metsäkeskuksen osuus perustui MMM:n Metsätieto 2020 -tavoitetilään ja kehittämissuunnitelmaan. Hanketta suunnattiin uudelleen toimintaympäristön muutosten tahdissa ja laaja-alaisen ohjausryhmän päätösten mukaisesti.

#### Tulokset

Voidaan todeta, että hankkeen alussa määritelty Metsätiedon tavoitetilä 2020 on toteutumassa merkittävimmiltä osiltaan. Tavoitetilassa Metsäkeskus tuottaa tehokkaita julkiset metsätieto- ja hallintopalvelut, mikä luo perustan yksityisille kaupallisille palveluille ja toimivalle metsätietoekosysteemille.

Metsäkeskuksen toimien tulokset ovat näkyneet suoraan metsätiedon kattavuuden kasvuna, metsätiedon sisällön laajenemisena sekä tiedon laadussa. Metsäkeskuksen toimet näkyvät suoraan myös metsätietoon pohjautuvien tuotteiden määrässä, sisällössä ja saavutettavuudessa, mikä edistää tehokkaasti puun liikkeelle saamista.

Metsään.fi-palveluun oli mahdollista kehittää uusia ominaisuuksia nopeammin kuin perusrahoituksella. Metsään.fi-palvelun käyttäjämäärät ovat kasvaneet hankkeen aikana 53 000 käyttäjästä yli 108 000 käyttäjään. Sähköinen asiointi Metsään.fi -palvelun kautta on kasvanut tasaisesti. Avoimen metsätiedon tiedostoja on ladattu yli 3,5 miljoonaa kappaletta. Markkinoille on syntynyt useita avoimeen metsätietoon pohjautuvia sovelluksia. Hankkeen avulla saatiin muun muassa korjuukelpoisuuskartat tuotettua valtakunnallisesti osaksi hilamuotoista metsävaratietoa.

Hankkeen tuloksena saatiin määriteltäviä uusi metsätiedon ylläpidon konsepti, jonka käyttöönotto ajoittuu vuosille 2019-21. Uudistettu inventointiprosessi perustuu MML:n laserkeilaus ja ilmakuvausohjelman 2020-25. Metsätiedon ajantasaistukseen otetaan käyttöön kärkihankkeessa kehitetyt, toteutustietoon perustuvat menetelmät. Metsänhoitotöiden omavalvontatieto ja hakkuukonetieto ovat avainasemassa.