



KOKEILUT METSÄTIEDON KÄYTÖN TEHOSTAMISEKSI

Loppuraportti

Julkinen tiivistelmä

Kokeilut metsätiedon käytön tehostamiseksi -hankkeessa pyrittiin etsimään keinoja korvata maastotyötä: erilaisten tietoaaineistojen ja teknisten kokeilujen yhdistämisen kautta tehostetaan toimintaa metsien käsittelyn suunnittelussa ja raportoinnissa.

Tuloksena saatiin tietoa erilaisten aineistojen käytettävyydestä yhteensovitettuna hankkeessa tehtyjen käytännön kokeilujen kanssa sekä uusista sovelluskohteista muissa toimintaympäristöissä.

Kirjanpainajatuhon ennakoivaan havaitsemiseen kuvauslennokki ei ole paras mahdollinen työväline ilman multispektrikameraa. Kirjanpainatuhon laajuuden kartoitukseen dronea voidaan käyttää, kunhan lennätettävän kuvauslennokin koko on tarpeeksi pieni käytettävyyden vuoksi. Tekoälyn avulla tehdyt kartta-aineistot ovat suuntaa-antavia, mihin toimihenkilön ja metsänomistajan kannattaa liikkua maastossa tarkempaan havainnointiin, mutta tekoälykarttoihin ei voi luottaa pelkästään.

Työmaakeskittymien muodostamiseen luotiin prosessimalli, jota pystytään hyödyntämään työmaiden suunnittelussa ja pientilallisten aktivoimisessa metsänhoitoon. Hankkeessa tuotettu materiaalipankki kartta-aineistoista on kokonaisuus helpottamaan työntekoa.

Tekniikka kehittyy koko ajan ja sitä pitää seurata aktiivisesti. Tekniset sovellukset eivät kuitenkaan voi olla itsetarkoitus, vaan niillä pitää pystyä lisäämään työn tehokkuutta ja mielekkyyttä.

Hankkeen tausta ja lähtökohdat

Metsät ovat tärkeä osa Päijät-Hämettä niin talous-, luonto-, virkistys- kuin maisemanäkökulmista. Metsäelinkeinot työllistävät ja tuovat rahaa maakuntaan niin metsänomistajille, ketjussa työskenteleville yrityksille kuin puuta jalostavalle teollisuudelle. Metsät ovat olennainen osa vihreää siirtymää hiilinieluinä ja tärkeitä ilmastonmuutoksen hillinnässä, kunhan metsiä hoidetaan ja käytetään kestävästi.

Päijät-Hämeen metsiä kuvaavat samat mahdollisuudet ja haasteet kuin valtakunnallisestikin. Ukrainan kriisin myötä venäläisen energian tuotannon sekä kuitu- ja energiapuun saannin tyrehtyttyä kotimaan metsistä saatava puuraaka-aine on huoltovarmuuden perusta. Taimikoiden ja nuorten metsien hoidossa on valtavat rästit: hoitotoimia pitäisi tehdä vuosittain tuhansia hehtaareja nykyistä enemmän. Pienet muutaman hehtaarin metsätilat ja tilan sisällä pienet metsikkökuviot jäivät monesti hoitamatta. Niihin ei riitä metsätoimijoilla kiinnostusta.

Metsätaloudessa ja metsien käsittelyssä pitää raportoida tehdyistä toimenpiteistä niin viranomaisille kuin metsänomistajille. Tehtyjä metsänhoidon toimenpiteitä (esim. taimikonhoidon ja hakkuiden laatu) pitää raportoida, metsien sertifiointi vaatii sisäistä seurantaa, luonnon monimuotoisuuden huomioiminen metsien käsittelyn yhteydessä on välttämätöntä osoittaa.

Metsistä kerätään tietoa mm. satelliiteilla, helikoptereilla, maastossa liikkuen sekä tulevaisuudessa entistä enemmän myös metsäkoneilla hakkuiden yhteydessä. Paljon on olemassa erilaista paikkatietoaineistoa esimerkiksi metsäteemaisina karttoina. Kuvauslennokit (dronet) ovat eräs kokeiltu apuväline, mutta erilaisia menetelmiä voitaisiin yhdistää nykyistä paremmin.

Hankkeen toimenpiteet ja tulokset

Hankkeessa pyrittiin etsimään keinoja korvata maastotyötä: erilaisten tietoaaineistojen ja teknisten kokeilujen yhdistämisen kautta tehostetaan toimintaa metsien käsittelyn suunnittelussa ja raportoinnissa.

Tuloksena saatiin tietoa erilaisten aineistojen käytettävyydestä yhteensovitettuna hankkeessa tehtyjen käytännön kokeilujen kanssa sekä uusista sovellutuskohteista muissa toimintaympäristöissä.

Kokeilu: kartta-aineistojen hyödynnettävyys

Hankkeessa selvittiin ja koostettiin metsänhoitoyhdistyksen asiakashallintajärjestelmän karttatasoista koonti materiaalipankkimuotoon käytettäväksi (liite 1). Käytössä olevien karttatasojen todettiin olevan monipuolisia ja kattavia, mutta käyttäjille on selkeästi tarvetta kertoa lisää niiden sisällöstä ja hyödynnettävyydestä käytännön työssä.

Materiaalipankin lisäksi tehtiin selvitystyötä muista mahdollisista kartta-aineistoista ja niiden hyödyntämisestä toimenpiteiden suunnitteluun ja metsässä raportointiin. Metsäkeskuksella on paljon avointa kartta-aineistoa, jota kaikkien on mahdollista käyttää. Avoimessa metsä- ja luontotiedossa on esimerkiksi seuraavia kohteita: taimikonhoito, metsätuhojen riski, energiapuun korjuu, tuhkalannoitus, luonnontuotteiden pinta-aloja ja keruumahdollisuuksia (pakuri, kuusenkerkkä, koivunmahla).

<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/metsatietoaineistot/metsien-kayttomahdollisuudet>

Uusien karttatasojen integrointi organisaation käytössä olevaan järjestelmään ei sinällään ole iteseselvyyttä, vaikka aineistot olisi avoimia (vapaasti käytössä) ja rajapinta olisi olemassa. Jos karttataso ei ole organisaation järjestelmässä, sen käyttö ei ole tehokasta: yhden asian katsot yhdestä kartasta, seuraavasta kartasta toisen jne. itse yhdistellen eri asiat ja poissulkien.

Metsissä ja teiden varsilla risteävien sähkö- ja puhelinlinjojen karttoja tai paikkatietoaineistoja yritettiin löytää analysoitavaksi ja hyödynnettäväksi, sillä näiden todettiin olevan puutteellisia tällä hetkellä käytettävissä olevissa karttatasoissa. Isommat voimalinjat on ainakin erikseen saatavissa energiayhtiöiltä paikkatietoina, mutta pienempiä ja paikallisia linjakarttoja ei ole, vaan niiden todentamiseen ainoana keinona todettiin vielä toistaiseksi olevan maastotarkastelu. Linjojen sijainti on olennainen tieto puunkorjuun yhteydessä varastopaikkojen suunnittelussa teiden varsilla.

Metsänhoitoyhdistyksen asiakasrajapintajärjestelmän OmaMetsän toimivuutta analysointiin ja selvitettiin tutustumalla järjestelmän käytettävyyteen erityisesti käyttäjänäkökulmasta katsottuna. Käyttäjinä tässä yhteydessä tarkoitetaan metsänomistajia tai heidän valtuuttamia henkilöitä ja metsänhoitoyhdistyksen toimihenkilöitä.

OmaMetsän analysointi- ja selvitysmenetelminä käytettiin käytännön tutustumista järjestelmään, haastattelemalla Päijät-Hämeen metsänhoitoyhdistyksen OmaMetsä-palvelun pääkäyttäjää ja pilottimaisesti esittelemällä metsänomistajalle palvelua, sen käyttöönottoa ja hyödynnettävyyttä. Selvityksessä löydettiin kehitettäviä asioita, kuten karttatasojen infonäppäimien puute, oleellisten tasojen puuttuminen sekä karttatasojen nimien harhaanjohtavuus ja erinimisyys verrattuna metsätoimihenkilön käyttämään asiakashallintajärjestelmän karttasoihin. Nämä edellä mainitut ja muut selvityksessä havaitut kehitettävät asiat viedään eteenpäin palvelun kehittäjille OmaMetsä-palvelun toimivuuden parantamiseksi.

Metsien tuhoriski on esimerkki OmaMetsän karttatasoista, jota käytettiin hankkeen kokeiluissa kirjanpainajakohteiden tunnistuksessa. Metsänomistaja voi seurata metsiensä terveyttä ja myrskytuhoja mhy:n OmaMetsässä-sovelluksesta. OmaMetsään on julkaistu tekoälyyn, koneoppimiseen ja avoimeen satelliittidataan perustuva palvelu, joka tunnistaa metsien terveyden ja myrskytuhoihin liittyviä muutoksia metsässä. Palvelu löytyy karttatasoina ja aineistot kattavat koko Suomen. Karttatasot päivittyvät kasvukauden aikana (1.6.-31.8.) noin kerran viikossa.

Kokeilu: kuvauslennokki kirjanpainajatuhojen tunnistamisessa

Kuvauslennokkia (drone) testattiin kuusen kirjanpainajatuhojen havainnointiin. Testeissä todettiin, että

kuvauslennokkia voidaan hyödyntää onnistuneesti kirjanpainajan havaitsemisessa tietyin edellytyksin. Kuvauslennokki ja siihen varusteltu ns. normaali kamera pystyvät havaitsemaan oireet rungossa (reiät, sahanpuru, pihkavuodot, kaarnavauriot), latvuksen värissä (keltainen, punainen, harmaa) ja harsuuntumisen. Kuvauslennokin normaali kamera ei kuitenkaan pysty havaitsemaan green attack -vaihetta neulasissa (ei silmin nähtävää tuhoa), mikä on tärkeää kirjanpainajatuhojen havainnoissa ja niihin ennakoivassa reagoinnissa. Tutkimusten mukaan kuvauslennokkiin voidaan kuitenkin asentaa multispektrikamera, joka kykenee tunnistamaan puut, joiden nestekierto on häiriintynyt eli niin sanotun green attack-vaiheen. Kuvissa altistuneet puut näkyvät tällöin erivärisinä kuin terveet puut. Hankkeessa ei ollut käytössä multispektrikameraa.

Testeissä havaittiin, että käytetyn kuvauslennokin koko kuljetuslaatikkoineen oli maastossa liikkuvalla suurehko ja tällä tavoin hankala käyttää. Kuvauslennokin koon on oltava reppukokoinen, mikäli kuvauslennokkia halutaan hyödyntää monipuolisesti kirjanpainajatuhojen havainnointiin.

Hankkeen aikana seurattiin mediaa ja muita tahoja, miten kirjanpainajan iskeytymistä tutkitaan eri keinoin (liite 2), ja miten eri metsäalan toimijat hyödyntävät kuvauslennokkia. Metsäalan toimijoilta löytyvät omat menetelmänsä ja sovellukset tutkia kirjanpainajatuhoja: osa hyödyntää kaukokartoitusdataa ja tekoälyä, toiset luottavat droneen. Kaupunkimetsien metsänhoidossa kirjanpainajien tarkkailuun varttuneissa kuusikoissa hyödynnetään kuvauslennokkia aktiivisesti. Kolin kansallispuistossa on hyödynnetty uutta ilmalaivadronea kirjanpainajien havaitsemiseen. Ilmalaivadronen lennättämisestä vastaa autopilotti ja siihen on asennettu multispektikamera ja muita tarkkoja mittauslaitteita.

Kokeilu: tekoälykartat

Kuvauslennokinn kokeilun yhteydessä testattiin metsänhoitoyhdistyksen asiakashallintajärjestelmän AI (tekoäly)-metsäntila terveystilä -karttatason. Kyseisen karttatason analysoi satelliittidatan ja tekoälyn avulla heikentyneitä kuusia ja näin havaitsee esimerkiksi kirjanpainajan tuhoamia kohteita. Karttatason testeissä selvitettiin tason antamien indikaattoreiden paikkansapitävyyttä maastossa, tason ominaisuuksia ja hyödynnettävyyttä kirjanpainajien havainnoinnissa.

Testattavaksi alueiksi valittiin kolme kohdetta: Hollola, Nastola ja Heinola.

Hollolan ja Nastolan testialueilla verrattiin terveystilä-karttatason merkintöjä vuosilta 2022 ja 2023. Hollolan ja Nastolan testialueilla sijaitsevat metsät ovat varttunutta vanhaa kuusikkoa. Verrattaessa vuoden 2022 merkintöjä vuoteen 2023 kuusen terveystilämerkinnät katosivat Hollolan testialueen kyseisistä paikoista. Maastotarkastelussa havaittiin silmämääräisesti kuolleita ja katkenneita kuusia joillakin vuoden 2022 merkityillä paikoilla. Kirjanpainajatuhoa ei havaittu kuitenkaan tarkastelussa. Vuoden 2022 kartassa virheellistä merkintää todennäköisesti syntyi pellonreunasta ja tarkastellun alueen viereen rajautuvalta hakkuualueen reunalta.

Nastolan testialueella terveystilän kartta-aineisto piti pääsääntöisesti paikkansa. Yksi tarkasteltava alue kehittyi kirjanpainajatuhojen osalta vuodesta 2022 vuoteen 2023 merkittävästi.

Heinola AI-testikohde oli testialueista laajin, sen omistaja on Heinolan kaupunki ja testialueen metsät ovat aktiivisessa virkistyskäytössä. Metsänhoidollinen tilanne on testialueella hyvä: metsiä tarkkaillaan ja hoidetaan aktiivisesti eri metsänhoidollisin menetelmin.

Heinolan testialueella AI-karttatason vuoden 2023 merkintöjen paikkansapitävyyttä havainnointiin maastossa sekä tarkasteltiin testialueen kehitystä kuusen riskin osalta useammalta vuoden (2019, 2020, 2021, 2022, 2023) merkintöjen kautta.

Maastotarkastelun tukena hankkeessa hyödynnettiin hankeyhteistyötä Hämeen ilmastoturva -hankkeen kanssa. Saimme heiltä Metsäkeskuksen laatimat kartat testialueesta. Tiedot näistä kartoista perustuvat Metsäkeskukseen tulleisiin ilmoituksiin ja alueen käyttäjien tekemiin ilmoituksiin riskialueista, esimerkiksi

kuolleista puista. Metsäkeskuksen kartoilla näkyvät riskit pitivät paikkansa maastossa.

Heinolan testialueella kaikki AI-karttatason terveysriskimerkinnät eivät pitäneet paikkansa tarkasteltaessa vuoden 2023 havaintojen paikkansapitävyyttä maastossa. Kaikki kartoituksessa mainitut huomiot perustuvat dronella ja silmämääräisesti kauempaa tehtyyn tutkimukseen. Yksityiskohtaisesti ei ole aluetta tarkastettu ja aivan jokaisella punaisella merkillä ei ole käyty. (Liite 3)

Heinolan testialueesta tilattiin aineiston tuottajalta Bitcomp Oy:ltä pidempi aikasarjavertailu (2019-2023), joka analysoitiin Qgis-paikkatietosovelluksen avulla. Tässä testin osuudessa analysoitiin testialueen useamman vuoden kehitystä kuusen kirjanpajariskin osalta. Kuusen riskimerkintöjen muutoksien syiden tulkitsemiseen hyödynnettiin alueella tehtyjä metsänkäyttöilmoituksia ja Kemera-tukihakemuksia. Kartoista on huomattavissa, että vuosittaisia muutoksia löytyi, esimerkiksi jotkin riskialueet, kuten tienvarret, laajentuivat ja toisaalta jotkin hävisivät kokonaan seuraavana vuonna. Merkintöjen katomainen voi viitata siihen, että kuusen riski ei ollut enää ajankohtainen seuraavana tarkasteluvuotena, jolloin puut eivät ole jatkaneet heikentymistä vaan vahvistuneet ”terveiksi”. Havaittuja virheellisiä kuusen riskimerkintöjä olivat esimerkiksi hakkuualueen reunat, ajourat, energiapuupinot.

Testien perusteella voidaan todeta, että reunavyöhykkeet, kuten hakkuualueen ja pellonreunat, ovat potentiaalista riskialuetta kuusen heikentymiselle, joten niiden merkintöjen totuuden mukaisuus tulee aina tarkistaa maastossa.

Kokeilu: työmaakeskittymät

Pienten metsätilojen aktivoimiseksi toteutettiin hankkeessa työmaakeskittymäkokeiluja, jossa pyrittiin kokomaan työmaat isoimmiksi kokonaisuuksiksi. Kokeilussa testattiin, miten eri tietolähteitä voidaan hyödyntää keskittymien löytämiseksi ja missä vaiheessa asiakas eli metsänomistaja on hyvä ottaa mukaan prosessiin.

Osalla testialueita tarkasteltiin ensin kohteiden soveltuvuus maastossa, jonka jälkeen potentiaaliin maanomistajiin otettiin yhteyttä. Yhdellä testialueella maanomistaja vaihtui testin aikana ja toisella alueella maanomistajan yhteystietojen selvittäminen osoittautui haasteelliseksi. Kolmannella testialueella maanomistaja ei kokenut korjuun olevan oikea-aikainen ja korjuukeskittymää ei muodostunut.

Lisäksi keskittymämallia testattiin laajemman viemäriinjan-hankkeen puiden kaadon yhteydessä. Maanomistajien metsähoidollisia tarpeita kartoitettiin kokonaisvaltaisesti samalla kun heihin oltiin yhteydessä, jolloin saatiin isompia työmaakokonaisuuksia viemäriinjan yhteyteen.

Keskittymäkokeilusta luotiin eri kokeilujen perusteella prosessimalli hyödynnettäväksi käytännön työskentelyyn. Luotu malli tarvitsee jatkotestaamista ja kehittämistä, koska sellaisenaan keskittymien hankinta on haasteellista käytännön työssä.

Keskittymien prosessimalli:

- yhden metsätien varressa / olemassa olevan työmaan yhteydessä (=keskittymän ajatus on, että hakkuu- ja ajokoneen pystytään siirtämään leimikosta toiselle ilman lavettia ja sen kuluja, siirtyminen siis ajamalla)
- potentiaalisten keskittymäkohteiden kartoitus tietoteknisesti rajaamalla kartalta alue, josta kartoitetaan potentiaalisia kohteita ja hyödynnetään seuraavia aineistoja:
 - yhdistyksen omat tiedot, julkinen metsävaratieto ja metsänkäyttöilmoitukset
 - puuston korkeusmalli kartta (puna-sininen)
 - taimikoissa: julkinen aineisto Kemera- ja Metka-tukikohteista
- yhteistietojen selvitys ja alkukontakti metsänomistajaan (metsäomistajan yhteystiedot voivat olla hyvin hankalat löytää, jolloin voi kariutua jo alkuvaiheessa)

- maastokartoitus
 - tarkat mittaukset: hakkuu/metsänhoito tarve, korjuukelpoisuus (talvi vai kesä), muuta huomioitavaa
 - mahdolliset muut lisäkohteet maastossa, joita ei aikaisemmin huomioitu
- työmaiden luominen ja hankkeiden käynnistäminen metsänomistajan kanssa sovitulla tavalla

Kokeilu: käytännön kirjaamistyö maastossa

Hankkeessa testattiin käytännön kirjaamistyötä maastossa ja selvitettiin tehokkainta tapaa tähän. Muistiinpanovälineinä maastossa tapahtuvaan kirjaamiseen käytetään tällä hetkellä vaihdellen tablettia, puhelinta ja/ tai paperia/vihkoa. Testausta toteutettiin useampaan kertaan, testaten eri kirjausmenetelmien toimivuutta yksin maastossa ollessa ja metsänomistajan kanssa yhdessä maastossa ollessa. Tulokset osoittavat, että metsätoimihenkilön ollessa yksin maastossa, riittää sähköinen laite (puhelin tai tabletti) yksinään hyvin tarvittavien tietojen kirjaamiseen. Joissakin toiminnoissa, kuten kuvion rajauksen muokkaaminen, on tabletti selkeästi parempi suuremman näytön vuoksi puhelimeen verrattuna.

Muistiinpanot, joita ei sähköiseen järjestelmään heti pysty kirjoittamaan, kannattaa kirjata puhelimen tai tabletin muistiinpanosovellukseen, josta ne ovat helposti hyödynnettävissä paperin sijaan. Internetyhteyden voimakkuus vaikuttaa paljon sähköisten järjestelmien käytettävyyteen maastossa ja siitä syystä aina kannattaakin olla paperinen kartta kaiken varalta mukana maastossa.

Mikäli maastossa ollaan yhdessä metsänomistajan kanssa, on hyvä tulostaa metsänomistajalla paperinen maastokartta ja puuston korkeusmallikartta. Tällöin metsänomistaja pystyy itse seuraamaan missä maastossa liikutaan. Tässä vaiheessa on myös hyvä kertoa metsänomistajalle sähköisestä asiakasrajapintajärjestelmä OmaMetsästä ja sen käyttöön hyödynnettävyydestä. Tabletti yhdistää paperin ja puhelimen maastossa, jos siellä ollaan metsänomistajan kanssa.

Datan soveltamiskohteita

Hankkeessa käytiin läpi laajasti, miten dronea hyödynnetään muilla aloilla, miten kartta-aineistoja ja tekoälyä kehitetään, millaisia lähiaikojen kehitysmäkymät tulevat olemaan. Liitteessä 4 on kuvattu erilaisia datan soveltamiskohteita.

Tekoälyn odotetaan tuovan paljon muutoksia perinteiseen metsätoimijoiden työnkuvaan. Nyt vallalla oleva mittaus- ja arviointityö metsässä vähenee, kun tekoäly pystyy tekemään sen riittävän laadukkaasti. Tilalle tulee neuvonnan ja laatusurannan tehtäviä.

Tulevaisuudessa multispektriset kamerat ovat jokapäiväisessä käytössä kännyköissäkin ja niiden luoma tieto yhdistettynä tekoälyyn antaa ajantasaista tietoa.

Maatalouden puolella on tehty paljon työtä älymaatalouden eteen ja sieltä löytyy paljon esimerkkejä, joita voidaan hyödyntää metsäalallakin. Isona kokonaisuutena on eri tukien monitorointi, jota metsässäkin tarvitaan METKA-kannustejärjestelmän toteuttamisessa.

Hankkeen tiedotus ja toteutettu yhteistyö

Hankkeesta tiedotettiin Päijät-Hämeen metsänhoitoyhdistyksen kotisivuilla ja eri hankeyhteistöiden kautta eri metsäalan toimijoille.

Lehtijuttuja oli keväällä 2023 Padasjoen Sanomissa metsien hoitoon ja käyttöön liittyen sekä Mhy Päijät-

Hämeen omassa jäsenlehdessä koskien hankkeen yleistietoja. Hankkeen tuloksista saadaan tiedotettua mhy:n jäsenlehdessä kevättalvella 2024.

Hankkeen aikana tehtiin yhteistyötä Metsänhoitoyhdistysten Palvelutoimisto MHYP Oy:n kanssa. Heidän kanssaan on yhteistyön puitteissa keskusteltu metsänhoitoyhdistyksen asiakashallintajärjestelmän karttatasojen eri ominaisuuksista ja hyödynnettävyydestä perustuen hankkeessa tehtyyn selvitys- ja koontityöhön karttatasojärjestelmästä.

Metsätietojärjestelmiä, metsäanalytiikkaa ja paikkatietoaineistoa tarjoava Bitcomp Oy:n kanssa hanke toteutti yhteistyötä liittyen satelliittidatan ja tekoälyn analysoiman AI- metsäntila terveystarpeet ja AI- nuoren metsän hoitotarpeet -karttatasojen kanssa. Yhteistyön avulla saimme tarkempaa tietoa näistä kahdesta karttatasosta ja aineistoa hyödynnettäväksi hankkeen kokeiluun terveystarpeet-karttatasosta.

LAB-ammattikorkeakoulun vetämän Hämeen ilmastoturva- hankkeen kanssa toteutettiin yhteistyötä terveystarpeet -karttatasojen testauksesta sekä kuvauslennokin käytön hyödyntämisessä. Yhteistyön tiimoilta hankkeen edustaja osallistui Hämeen ilmastoturva -hankkeen järjestämälle Heinolan kaupungin asukkailla suunnatulle Sataojan luontoretelle.

Lisäksi terveystarpeet-karttatasojen datan hyödynnettävyydessä ja kuvauslennokin testauksessa tehtiin yhteistyötä Heinolan kaupungin kanssa. Yhteistyön yhteydessä haastateltiin Heinolan kaupungin metsätalousinsinöörin käyttökokemuksia kuvauslennokin käytöstä. Heinolan kaupunkien metsänhoitotyössä käytetään aktiivisesti dronea metsien terveyden yleiseen kartoittamiseen ja erityisesti kirjanpaina- ja tuhojen havaitsemiseen. Käytössä on korostunut lennokin koko eli sen tulee olla tarpeeksi pieni käytettävyyden kannalta.

Hankkeen aikana tehtiin yhteistyötä Tapion kanssa liittyen heidän tarjoamiin koulutuksiin metsäalan ammattilaisille kirjanpaina- ja tuhojen seurauksena tehtyjen arvioiden saaminen esim. dronea tai tekoälyä hyödyntäen, kun tämänhetkinen tapa on arvioitsijan tekemä maastokäynti. Myös ilmiöpohjaiset vakuutukset voivat olla tulevaisuutta, jossa pyritään sääilmiöiden aiheuttamien vahinkojen ennaltaehkäisyyn ja korvauksen saakin esimerkiksi kuivuuden sattuessa kohdalle. Vakuutus hankitaan ilmiötä tai tapahtumaa vastaa, eikä korvausta saada vasta aiheuteen vahingon korvauksena.

Vakuutusyhtiöitä kiinnostaa tuhojen seurauksena tehtyjen arvioiden saaminen esim. dronea tai tekoälyä hyödyntäen, kun tämänhetkinen tapa on arvioitsijan tekemä maastokäynti. Myös ilmiöpohjaiset vakuutukset voivat olla tulevaisuutta, jossa pyritään sääilmiöiden aiheuttamien vahinkojen ennaltaehkäisyyn ja korvauksen saakin esimerkiksi kuivuuden sattuessa kohdalle. Vakuutus hankitaan ilmiötä tai tapahtumaa vastaa, eikä korvausta saada vasta aiheuteen vahingon korvauksena.

Toteutumisen arviointi

Hankkeessa tuotettu materiaalipankki on onnistunut ja selkeä kokonaisuus toimihenkilön käyttöön helpottaen työntekoa. Materiaalipankkia tulee pitää yllä järjestelmäkehityksen tahdissa. Asiakasrajapinta-järjestelmä OmaMetsän analysoinnin tulokset auttavat kehittämään palvelun toimivuutta ja käytettävyyttä.

Kuvauslennokin (dronen) testauksessa havaitut tulokset antavat suuntaa metsänhoitoyhdistykselle dronen hyödynnettävyyden jatkokehittämiseen. Kirjanpaina- ja tuhojen seurauksena tehtyjen arvioiden saaminen esim. dronea tai tekoälyä hyödyntäen, kun tämänhetkinen tapa on arvioitsijan tekemä maastokäynti. Myös ilmiöpohjaiset vakuutukset voivat olla tulevaisuutta, jossa pyritään sääilmiöiden aiheuttamien vahinkojen ennaltaehkäisyyn ja korvauksen saakin esimerkiksi kuivuuden sattuessa kohdalle. Vakuutus hankitaan ilmiötä tai tapahtumaa vastaa, eikä korvausta saada vasta aiheuteen vahingon korvauksena.

suorittanut teoriakoe, josta saatua kauko-ohjaajan todistusta tulee kuljettaa mukana aina lennättäessä (sähköisenä tai paperiversiona). Lisäksi dronella pitää olla muitakin käyttötarkoituksia. Dronen käytön yleistymistä hidastaa lennokkien melko lyhyt lentoaika, joka mallista ja akustosta riippuen on 20-50 minuuttia. Tosin lennokkien suuri lentonopeus auttaa kattamaan suuren alueen lyhyenkin lentoajan puitteissa. Myös lainsäädännön helpottuminen, ettei lennokin tarvitse olla koko aikaa näköpiirissä, helpottaisi työskentelyä.

Kirjanpainajatuhon havaitsemiseen AI-metsäntila terveystarvike -kartta-aineiston tulokset osoittavat, että karttatason merkintöihin ei voi luottaa 100-prosenttisesti. Merkinnät antavat kuitenkin hyvän indikaattorin, mihin toimihenkilön ja metsänomistajan kannattaa liikkua maastossa tarkempaan havainnointiin.

Työmaakeskittymien muodostamiseen luotiin prosessimalli. Yhdistys pystyy hyödyntämään mallia työmaiden suunnittelussa ja pientilallisten aktivoimisessa metsänhoitoon. Keskitymämalli tarvitsee jatkotestaamista ja kehittämistä. Työtapakoikeilun pohjalta voidaan todeta, että työvälineitä pitää organisaatiossa kehittää jatkuvasti, jotta parhaat työtavat löydetään ja tähän pitää aktiivisesti kannustaa.

Jatkotoimet

Hankkeen tuomaa tietoa voidaan käyttää hyödyksi metsänomistajille suunnatussa neuvonnassa ja koulutuksessa.

Tekniikka kehittyy koko ajan ja sitä pitää seurata aktiivisesti. Tekniset sovellukset eivät kuitenkaan voi olla itsetarkoitus, vaan niillä pitää pystyä lisäämään työn tehokkuutta ja mielekkyyttä.

Eri tietoa tuottavien organisaatioiden yhteistyö voisi olla organisoidumpaa. Nyt tuntuu, että tekoälyn ja paikkatietoaineistojen ympärillä on paljon toimintaa, varmasti myös päällekkäistä. Tiedonkeruun sykli nopeutuu ja datan läpinäkyvyys lisääntyy. Datan analysointi ja jakaminen vaatii säädökset ja lainsäädännössä on haasteita: tiedon kaupallinen hyödyntäminen, kilpailuehdot, yleishyödyllinen käyttö (esim. metsäpalojen havainnointi).

Tulevaisuudessa ennen perinteiset metsäasiantuntijan tekemät metsän ja puuston mittaus- ja arviointityöt siirtyvät tekoälyn tekemiksi. Tekoälylle vaikeat kohteet, joita ovat taimikot ja nuoret metsät, ovat edelleen ammattilaisen hoidettava. Metsäasiantuntijan tulevia töitä on enemmän valvonnan ja laatusuurannan puolella sekä monimuotoisuuden ja luontotiedon puolella.

Maataloudessa viety älymaatalous ja tekniset sovellukset pitkälle tekoälyä hyödyntäen, niistä voitaisiin ottaa mallia myös metsäpuolella. Toimialojen välinen "ristiinpölyttäminen" voisi olla hedelmällistä.

Hankkeen indikaattoritiedot

- Käynnistyneet kokeilut (kpl, toteutunut/tavoite): 4/4
Hankkeen kokeiluja tehtiin koskien dronea, AI-tekoälytulkintaa, kartta-aineistojen hyödyntämistä, työmaakeskittymiä ja niiden muodostamia erilaisia sisäisiä toimintamalleja.
- Mukana olevat yritykset ja muut organisaatiot (kpl, toteutunut/tavoite): 10/5
Yhteistyötä on tehty eri tahojen kanssa: mhy-palvelutoimisto, järjestelmäkehittäjä, kaupunki, metsänomistajat, metsäalan toimijat (4 kpl), aihepiirin hankkeet.
- Hanke edistää alueen elinvoimaa
 - o Alueen veto-/pitovoima (kyllä/ei): ei

- Osaava työvoima (kyllä/ei): kyllä
Työskentelytapojen päivittäminen uusilla menetelmillä, tulevien työntekijöiden kiinnostuksen lisääminen työnantajaa kohtaan päivitettyillä ja nykyaikaisilla työskentelytavoilla
- Elinkeinorakenteen uudistuminen ja monipuolistuminen (kyllä/ei): kyllä
Metsävaratiedon nopea päivittyminen tuo ajantasaista tietoa, miten metsiä on järkevä hyödyntää ja miten ekosysteemipalvelut huomioidaan.
- Osallisuus ja hyvinvointi (tasa-arvo, eri väestöryhmät) (kyllä/ei): ei
- Hanke edistää kansainvälistä toimintaa (kyllä/ei): ei
- Hanke tukee ilmastonmuutoksen hillintää tai siihen sopeutumista (kyllä/ei): kyllä
Metsätalous sinällään avainala ilmastonmuutoksen torjunnassa. Alan nyky menetelmien hyödyntäminen ja kehitysmahdollisuuksia tulevaisuuteen
- Hanke edistää asukkaiden ja/tai yritysten digitaalisia palveluita ja niiden saavutettavuutta (kyllä/ei): kyllä. Teknisten sovellusten ajantasaisuus.

Hankeorganisaatio

Hankkeen hallinnoijana ja ainoana toteuttajana oli Metsänhoitoyhdistys Päijät-Häme.

Hankkeessa työskenteli projektipäällikkö ja projektisuunnittelija. Projektipäällikön tehtävänä oli vastata hankkeen toteutuksen seurannasta rahoittajalle ja toteuttajan hallinnolle. Projektipäällikkö hoiti kokonaisraportoinnin, budjettiseurannan, maksatusaineistojen koostamisen ja projektisuunnittelijan ohjaamisen sekä yhteistyön sidosryhmiin. Lisäksi projektipäälliköllä oli hankkeen alkuvalmistelu ennen kuin projektisuunnittelija aloitti hankkeen käytännön toteutuksen.

Projektisuunnittelija oli hankkeen käytännön toimenpiteiden toteuttaja, jota ilman hanke ei olisi edennyt. Hänen tehtävänään oli hankkeen toimenpiteiden tarkempi suunnittelu, toteutus ja raportointi sekä käytännön kokeilujen toteutus. Lisäksi hän teki yhteistyötä sidosryhmien kanssa.

Koska hanke oli pieni ja tiivis yhden toteuttajan tekemä, niin hankkeella ei ollut ohjaus- tai projektiryhmää.

Hankkeen toteutusaika

Hanke kesti yhden vuoden ajanjaksolla 1.1.2023-31.12.2023. Hanke toteutettiin suunnitellussa aikataulussa.

Talous

Kustannukset	Hyväksytty kustannusarvio	Toteutuneet kustannukset	Erotus
Palkkakustannukset	33 077	32 909	+168
Ostopalvelut			
Matkakustannukset			
Kone- ja laitehankinnat			
Muut kustannukset			
Välilliset kustannukset, flat rate 40%	13 230	13 164	+66
Kustannukset yhteensä	46 307	46 073	+234
Tulot	0	0	
Kokonaiskustannukset	46 307	46 073	+234

Rahoitus	Hyväksytty rahoitussuunnitelma	Toteutunut rahoitus	Erotus
AKKE-rahoitus (70 %)	32 415	32 251	+164
Omarahoitus	13 892	13 822	+70
Muu kuntarahoitus			
Muu julkinen rahoitus			
Muu yksityinen rahoitus			
Rahoitus yhteensä	46 307	46 073	+234

Muu aineisto ja säilytyspaikka

Luettelo tuotetusta materiaalista, jotka liitteinä:

Liite 1: Materiaalipankki kartta-aineistoista

Liite 2: Kirjanpainajan tuhojen tunnistaminen

Liite 3: Heinolan AI-testikohteen kartat

Liite 4: Datan soveltamiskohteita

Hankkeen kirjanpitoaineisto säilytetään Metsänhoitoyhdistys Päijät-Hämeen Hollolan toimistolla, Kansankatu 8, 15870 Hollola (Salpakangas) kirjanpitolain ja hankkeen rahoituspäätöksen vaatimusten mukaisesti.

Allekirjoitukset

Kiitämme Päijät-Hämeen liittoa myönnetystä rahoituksesta.

Hollolassa 12.1.2023

Jari Yli-Talonen
Johtaja
MHY Päijät-Häme

Mari Sarvaala
Projektipäällikkö
MHY Päijät-Häme

Elina Virtanen
Projektisuunnittelija
MHY Päijät-Häme

allekirjoitukset sähköisenä johtajalta ja projektipäälliköltä