



Elinympäristöjen tietohuoltoprosessi ja havainnot kuvauksista

Hiiliviisas monimuotisuusinventointi -hanke

Nina Gröhn, Juha Vornanen Suomen metsäkeskus 2022



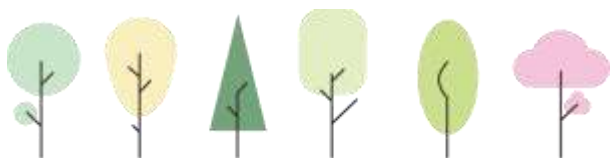
Metsäkeskus



Pohjois-Karjalan
MAAKUNTALIITTO



Vipuvoimaa
EU:lta
2014-2020



1 Johdanto	3
2 Elinympäristöjen tietohuoltoprosessi	3
3 Hankkeen kohteet ja havainnot	5
3.1 Kuvien tulkinta; pysty- ja viistokuvat	6
3.2 Kuvien tulkinta; yksinpuintulkinta, 3D ja vääräväri	14
3.3 Muita oleellisia havaintoja	15
4 Johtopäätöksiä ja jatkoa ajatellen	20
5 Kustannukset	23
6 Ohjeistus kuvausten kilpailuttamiseksi luontoarvojen tunnistamista varten	24

1 Johdanto

Tässä raportissa on kuvattu Hiiliviisas monimuotoisuusinventointi-hankkeessa testattujen kuvausten etuja ja heikkouksia metsälain 10§:n mukaisten kohteiden kaukokartoituksessa verrattuna nykyiseen tietohuoltoprosessiin. Raportissa on kuvattu eri kuvausmenetelmien toimivuutta ja kustannuksia metsälakikohde esimerkkien kautta. Raportti sisältää ohjeistuksen kuvausten kilpailuttamiseksi.

Hankkeen toteutusaika oli 1.9.2021-31.12.2022. Hankkeen rahoitti Euroopan aluekehitysrahasto ja tuen myönsi Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. Hankkeen tavoitteet tukivat ”Uusimman tiedon ja osaamisen tuottaminen ja hyödyntäminen” -toimintalinjaa ja ” Tutkimus-, osaamis- ja innovaatiokeskittymien kehittäminen alueellisten vahvuuksien pohjalta” -erityistavoitetta. Hankkeen nettokustannukset ovat 98 780 euroa, josta EAKR:n ja valtion rahoitus on 80 prosenttia.

2 Elinympäristöjen tietohuoltoprosessi

Hankkeelle valikoitiin kuvattavaksi ja maastossa tarkastettavaksi metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä eli metsälain 10§:n mukaisia kohteita. Näistä suurin osa oli ennakkoon elinympäristöjen tietohuollon yhteydessä asetettu maastotarkastustarpeisiksi. Maastotarkastustarpeisiksi asetetaan kohteita, joilla on esimerkiksi niille merkittyyn elinympäristöön liittyviä ristiriitaisuuksia suhteessa Metsäkeskuksen ennakkotiedoissa olevaan kasvupaikkaan tai puustotietoihin sekä pienvesielinympäristöjä, joiden välittömän lähiympäristön raja on nykyisen metsälain tulkinnan mukaan riittämätön. Nämä syystä tai toisesta metsälain 10§ statukseltaan epäselvät kohteet tulee maastossa tarkastaa, jotta tiedetään täyttävätkö ne metsälain 10§ kohteen kriteereitä vai ovatko ne ns. muita arvokkaita ja metsänkäsitelyssä muilla kuin metsälain edellyttämällä tavalla huomioon otettavia elinympäristöjä. Etenkin sellaiset pienvesielinympäristöt, jotka eivät nykytulkinnan mukaan ole metsälain 10§ kohteita, tulee tarkastaa maastossa. Maastossa varmistetaan, voiko kyseessä olla kuitenkin jokin muu metsälain 10§:n tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö.

Monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia kohteita, jotka erottuvat ympäröivästä metsäluonnosta selvästi. Metsälain 10§:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä ja niiden ominaispiirteitä ovat:

1. lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto;

2. seuraavat a–e-alakohdissa luetellut suoelinympäristöt, joiden yhteinen ominaispiirre on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen vesitalous:
 - a) lehto- ja ruohokorvet, joiden ominaispiirteitä ovat rehevä ja vaatelias kasvillisuus, erirakenteinen puusto ja pensaskasvillisuus;
 - b) yhtenäiset metsäkorte- ja muurainkorvet, joiden ominaispiirteitä ovat erirakenteinen puusto ja yhtenäisen metsäkorte- tai muurainkasvillisuuden vallitsevuus;
 - c) letot, joiden ominaispiirteitä ovat maaperän runsasravinteisuus, puuston vähäinen määrä ja vaatelias kasvillisuus;
 - d) vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot; sekä
 - e) luhdet, joiden ominaispiirteenä on erirakenteinen lehtipuusto tai pensaskasvillisuus sekä pintavesien pysyvä vaikutus;
3. rehevät lehtolaikut, joiden ominaispiirteitä ovat lehtomulta, vaatelias kasvillisuus sekä luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puusto ja pensaskasvillisuus;
4. kangasmetsäsaarekkeet, jotka sijaitsevat ojittamattomilla soilla tai soilla, joissa luontainen vesitalous on pääosin säilynyt muuttumattomana;
5. kallioperässä olevat tai kivennäismaahan uurtuneet, jyrkkärinteiset, pääosiltaan vähintään kymmenen metriä syvät rotkot ja kurut, joiden ominaispiirteenä on luonteenomainen muusta ympäristöstä poikkeava kasvillisuus;
6. pääosiltaan vähintään kymmenen metriä korkeat jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät;
7. karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot, joiden ominaispiirre on harvahko puusto.

Metsäkeskuksen tiedoissa ja kartoittamana ei missään tapauksessa ole kaikkia olemassa olevia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä ja jo tiedoissa olevissa kohteissa saattaa olla virheitä ja tarkistettavaa.

Metsäkeskuksen tietoon tulee uusia metsälain 10§:n mukaisia kohteita muun muassa omien tarkastusten yhteydessä sekä muiden metsäalan toimijoiden ilmoittamina. Myös aikanaan metsäsuunnittelun yhteydessä ns. muiksi arvokkaiksi elinympäristöiksi määritellyjä kohteita siirtyy maastotarkastusten myötä 10§ kohteiksi. Metsäkeskuksen tiedoissa olevia 10§ kohteita myös poistuu tai niiden status muuttuu muiksi arvokkaiksi elinympäristöiksi maastotarkastuksien myötä, mikäli kohteen kriteerit eivät täytä metsälain nykyistä tulkintaa. Metsälain 10§:n mukaisia elinympäristöjä on kartoitettu yli 20 vuoden ajan ja tänä aikana myös lain tulkinta on muuttunut. Merkittävä osa kartoituksista on tehty lain

voimaantulon alkuvaiheessa, jolloin kohteiden kriteeristö ja lain tulkinta on ollut melko kirjavaa. Kohteista kerätty elinympäristö- ja kasvupaikkatieto on ollut myös laadultaan ja sisällöltään vaihtelevaa. Metsälakiin on myös lain voimassaolon aikana lisätty muutamia uusia elinympäristöjä, joiden maastokartoitusta ei ole tehty samassa mittakaavassa mitä lain voimaantulon alkuaikoina tehtiin. Näitä uusia 10§ kohteita löytyykin maastotarkastuksilla eri yhteyksissä, esimerkiksi pienialaisia vesitaloudeltaan luonnontilaisia metsäkortekorpi purojen varsilta.

Elinympäristöjen tietohuollon yhteydessä merkittäväksi ongelmaksi on muodostunut puroelinympäristöjen virheelliset tai puutteelliset kasvupaikkatiedot. Esimerkiksi metsäsuunnittelun yhteydessä purojen varsia ei välttämättä ole kasvupaikan osalta erikseen määritelty, vaan ne on erotettu puroelinympäristöinä metsälain 10§ kohteiksi ympäröivästä metsävarakuviosta. Metsälain nykytulkinnan mukaan riittämättömän lähiympäristön rajauksen takia 10§ kriteereitä täyttämätön puroelinympäristö voi kuitenkin olla jokin muu monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä elinympäristö, kuten rehevä korpi, kostea lehto tai vaikkapa metsäkortekorpi. Tämän takia elinympäristöjen tarkastaminen maastossa on erittäin tärkeää eikä kohteilta tule poistaa niiden 10§ statusta ilman täyttä varmuutta asiasta. Metsäkeskuksen järjestelmässä olevien metsälain 10§:n mukaisten ja myös muiden arvokkaiden elinympäristöjen tietojen ajantasaistamisessa on paljon työtä ja maastotarkastukset ovat aikaa vieviä.

3 Hankkeen kohteet ja havainnot

Hankkeelle valitut kohteet tarkastettiin maastossa kesäaikaan, joka on kasvillisuutta ja kasvupaikan määrittelyä ajatellen paras ajankohta, koska elinympäristöjen ja kasvupaikkojen määrittäminen perustuu lajiston tunnistamiseen. Elinympäristöjen osalta tarkastuksia ja kasvupaikkojen määrittelyä ei voi tehdä ennen kuin kasvillisuus keväällä ja kesällä on noussut ja määrittely taas vaikeutuu syksyllä kasvillisuuden lakastuessa. Talvella kasvupaikkojen määrittelyä ei voi tehdä eikä metsälain 10§ statuksen ja elinympäristön varmistaminen ole mahdollista tai ainakaan luotettavaa. Maastokauden pituus ja käytettävissä oleva työaika on siis elinympäristöjen määrittämisen osalta melko rajallinen.

Hankkeen kuvaukset tehtiin useammassa erässä. Alkuperäinen tarkoitus oli kuvata pieni osa kohteista keväällä ennen lehtien tuloa puihin ja loput kesäaikaan. Tämä siitä syystä, että haluttiin katsoa mitä asioita kuvista saa havainnoitua eri kuvausajoina. Keväällä kuvaukset onnistuivatkin aikataulullisesti kevätkuviin tarkoitetuilla kohteilla, kesäkuvaukset puolestaan viivästyivät teknisten ongelmien vuoksi syyskuulle.

Suurin osa hankkeelle valikoituneista tarkastuskohteista oli puustoisia elinympäristöjä, etenkin puroelinympäristöjä. Puroelinympäristöt ovat ylipäänsä suurin maastotarkastustarpeinen metsälain 10§:n mukaisten elinympäristöjen joukko johtuen nykytulkinnan mukaan liian kapeiksi jääneistä välittömän lähiympäristön rajauksista. Alkuperäiseen kasvupaikkatietoon ei varauksetta voi luottaa kohteiden määrittelyssä, koska kasvupaikkatiedot etenkin puroelinympäristöjen osalta voivat olla virheellistä tai puutteellista, eikä kuviointia ei ole tehty tarpeeksi tarkasti kasvupaikan perusteella. Pääsääntöisesti tämän vuoksi kohteet on maastotarkastettaviksi asetettu, jotta kasvupaikka ja elinympäristö tulee oikein määritetyksi. Maastotarkastuksella selvitetään, onko kyseessä mahdollisesti jokin muu metsälain 10§:n mukainen elinympäristö, jos kohde ei enää nykyisellään ole pienvesikohteena 10§ kriteereitä täyttävä.

3.1 Kuvien tulkinta; pysty- ja viistokuvat

Kuvien tulkinnassa haasteeksi muodostui, että puustoisilta kohteilta ei pysty tekemään havaintoja kasvillisuudesta johon kasvupaikan määrittäminen perustuu. Kasvillisuudesta pystyy tekemään pystykuvilta päätelmiä elinympäristökuvioiden aukkoisilta paikoilta, mikäli kuvien laatu on tarpeeksi hyvä eivätkä kuvat ole epätarkkoja. Purouomien varsilta on voinut havainnoida yksittäisiltä kuvilta yksittäisiä lajeja vähäpuustoisilta kohdilta esim. kotkansiipeä (kuva 1) ja hiirenporrasta. Yksittäisten puron varrella olevien lajien perusteella ei voida kuitenkaan tehdä päätelmää siitä kuinka pitkälle ko. lajistoa jatkuu ja miten laajalti olisi näin ollen kuvioitavissa kasvupaikan perusteella vaikkapa kosteaksi lehdoksi. Kasvupaikka voi olla rehevää aivan uoman varressa, mutta jatkuuko rehevänä metrin verran uomasta vai 20 metriä, tätä ei pysty näkemään puustoisilla kohteilla, joita puron varret lähtökohtaisesti ovat.



Kuva 1. Uoman laidalla näkyy kotkansiipeä pystykuvalta tulkittuna.



Kuva 2. Uomaa ja kasvillisuutta, mm. kotkansiipeä maastossa kohteella kuvattuna. Nina Gröhn.

Rehevän tai ruohoisen kasvupaikan määrittämisen kannalta merkityksellistä tunnistettavaa lajistoa pystykuvilta olivat muutamien saniaisien sekä kurjenjalan, vehkan, raaton ja mesiangervon. Saniaisista pystykuvilta voi tunnistaa kotkansiiven ja hiirenportaan, mutta esimerkiksi metsäalvejuurta ja tietyillä lehdoilla tavattavaa isoalvejuurta ei pysty erottamaan toistaan. Tulvaisilta purovarsilta pystyi havaitsemaan lisäksi esimerkiksi järviruokoa. Näitä muutamia lajistohavaintoja (kuvat 3–7) kasvillisuudesta pystyi tekemään ainoastaan vähäpuustoisilta ja avoimilta alueilta. Pystykuvilta ei puustoisista kohteista pysty tekemään tulkintaa lajiston ja näin ollen kasvupaikan osalta, koska kasvillisuus jää latvuston ja puuston alle piiloon. Puustoisilta purokohteilta lajistoa pystyi havainnoimaan ainoastaan yksittäisiltä kuvilta eikä elinympäristön kokonaiskuvaa lajiston ja kasvupaikan osalta pystynyt kuvien perusteella päättämään. Ylipäänsä kuvilta tunnistettavissa olevan lajiston määrä on verrattain pieni maastossa havainnoitavaan ja tunnistettavaan lajistoon nähden.



Kuva 3. Kurjenjalkaa pystykuvilta tulkittuna. Kuvakaappaus pystykuvilta.



Kuva 4. Vehkaa ja yksittäisiä kurjenjalkoja pystykuvilta tulkittuna. Kuvakaappaus pystykuvalta.



Kuva 5. Vehkaa yms. maastossa kuvattuna. Nina Gröhn.



Kuva 6. Järviruokoa uoman varrella tulvaniityllä/luhdalla. Kuvakaappaus pystykuvalta.



Kuva 7. Järviruokoa maastossa kuvattuna. Nina Gröhn

Puustosta, muun muassa puuston luonnontilaisuudesta saa viistokuvista (kuva 8) paremman käsityksen kuin ylhäältä päin otetuista pystykuvista (kuva 7), mutta kohteen hahmotus jää pelkkien kuvien varassa melko ohueksi maastossa tapahtuvaan tarkasteluun verrattuna. Viistokuvissa haasteena oli kuvien suuntaus eli niiden osalta puuttui tieto siitä mihin päin kuvat on otettu.

Kuvien ja niistä tehtävien tulkintojen perusteella ei pysty millään tavoin tekemään luotettavaa rajausta kasvupaikoista ja elinympäristöistä etenkin puustoisten kohteiden osalta. Luotettavaan rajaukseen ei riitä, että havaintoja lajistosta on muutamia sieltä täältä kuvion avoimilta kohdilta. Kohteiden tunnistaminen ja rajaaminen ei ole aina yksinkertaista ja itsestään selvää maastossakaan. Tiedoissa alun perin yhtenä kuviona ollut kohde saattaa jakautua useampaan kuvioon ja elinympäristöön kasvupaikan perusteella. Elinympäristöt eivät maastossakaan ole aina selvärajaisia, eri elinympäristöt ja kasvupaikat voivat sekoittua mosaiikkimaisesti toisiinsa.



Kuva 7. Pystykuva kohteelta. Kuvakaappaus pystykuvalta. Kuvissa 7–10 on sama kohde eri kuvakulmista sekä maastossa kuvattuna.



Kuva 8. Viistokuva kohteelta. Kuvakaappaus viistokuvalta. Viistokuvalta mm. puuston luonnontilaisuuden hahmottaminen onnistuu paremmin kuin pystykuvilta.



Kuva 9. Kohde maastossa kuvattuna. Nina Gröhn.



Kuva 10. Kohde maastossa kuvattuna. Nina Gröhn

3.2 Kuvien tulkinta; yksinpuintulkinta, 3D ja vääräväri

Puuston pituudella on suuri merkitys pienvesikohteiden rajauksessa, koska suojavyöhykettä on metsälain 10§:n mukaisilla pienvesikohteille jätettävä vähintään välittömän lähiympäristön puuston keskipituuden verran. Yksinpuintulkinnassa tuotetut pituudet ja läpimitat olivat sinällään tarpeeksi tarkkoja tarkastelua ajatellen, mutta eivät tuo suurta lisäarvoa kohteiden tulkinnan tai määrittelyn kannalta. Metsäkeskuksella on jo tällä hetkellä käytettävissä puuston osalta hyvä ja ajantasainen metsävaratieto ja osalla elinympäristökohteita puusto on myös aikanaan maastossa esimerkiksi metsäsuunnittelun yhteydessä mitattu. Olemassa olevan metsävaratiedon ja ilmakuvien perusteella voidaan etukäteen melko hyvin päätellä täyttääkö pienvesikohde nykyisellään välittömän lähiympäristön rajauksen osalta metsälain 10§ kohteen kriteereitä.

3D muotoon tuotetuilta kuvilta ei pystynyt havainnoimaan mitään oleellista elinympäristöjä ajatellen, vaikka kuvat sinällään visuaalisesti hienoja olivatkin.

Viistokuvilta pääsi samaan lopputulemaan puuston luonnontilaisuudesta kuin 3D kuvilta.

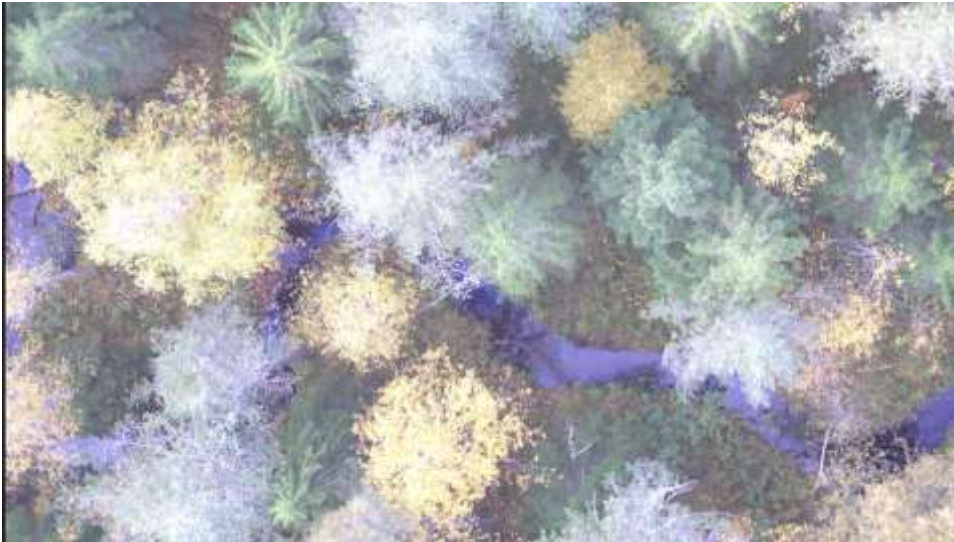
Myöskään väärävärikuvilta ei saanut sen suuremmalti lisäarvoa kohteiden tarkasteluun elinympäristöjä ajatellen. Pystykuvat olivat niin tarkkoja, että niiltä pystyi hyvin erottamaan toisistaan lehtipuut ja havupuut.

3.3 Muita oleellisia havaintoja

Puro- ja norouomien osalta uomat ja niiden paikat olivat pystykuvilta pääosin hyvin nähtävissä ja kuvien avulla pystyisi tarkentamaan kartalle uoman paikkaa. Luonnontilaisen (kuvat 11 ja 12), runsaasti meanderoivan uoman pystyi suhteellisen luotettavasti tunnistamaan, samoin selkeästi kaivetun (kuva 14). Rajatapaukset eli esimerkiksi mahdollisesti aikanaan kevyemmin kaivetut ja luonnontilaisen kaltaisiksi palautuneet uomat, on haastavaa erottaa. Kausikuivan norouoman erottaminen voi myös olla oma haasteensa, koska se voi olla sitä myös maastossa. Tällä hankkeella ei kuvausajankohtana ollut kuivaa, joten norouomatkin olivat runsasvetisiä.



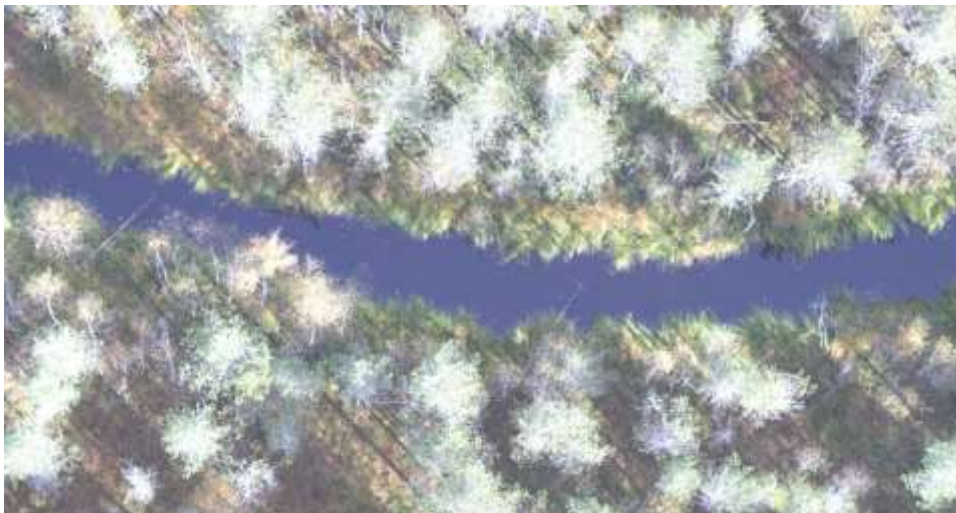
Kuva 11. Luonnontilainen norouoma. Kuvakaappaus pystykuvalta.



Kuva 12. Luonnontilainen purouoma. Kuvakaappaus pystykuvalta.



Kuva 13. Luonnontilainen norouoma maastossa kuvattuna. Nina Gröhn



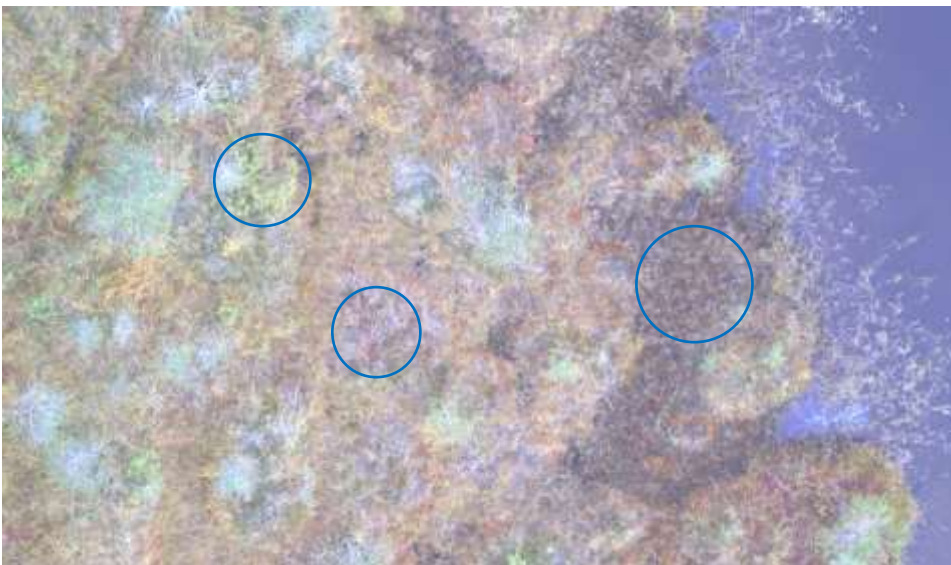
Kuva 14. Kaivettu purouoma. Kuvakaappaus pystykuvalta.



Kuva 15. Kaivettu purouoma maastossa kuvattuna. Nina Gröhn

Lähes puuttomilta ja vähäpuustoisilta kohteilta (esim. vähäpuustoiset suot ja tulvaniityt) näki kasvillisuutta paremmin kuin puustoisilta kohteilta. Näiden kohteiden osalta päätelmän siitä onko kyseessä metsälain 10§ kohteena vähäpuustoinen suo pystyy tosin pääsääntöisesti tekemään olemassa olevan puustotiedon ja mm. ilmakuvatulkinnan perusteellakin. Tarkkaa suotyyppien määrittelyä ei kuitenkaan pysty kuvien perusteella tekemään; erotettavissa olevan kasvillisuuden perusteella pystyy lähinnä päättelemään, voisiko kyseessä olla esimerkiksi jokin ruohoinen suotyyppi. Metsälaissa ei ole vähäpuustoisten soiden osalta eriteltyinä suotyyppejä, joten sen suhteen suotyyppien määrittely ei ole vähäpuustoisten soiden metsälakistatuksen osalta niin merkityksellistä. Puustoisten soiden osalta tulisi puolestaan pystyä määrittelemään onko kyseessä lehto-, ruoho, metsäkorte- tai muurainkorpi tai jokin puustoinen letto, jotka ovat metsälain 10§:n mukaisia elinympäristöjä. Näiden puustoisten suotyyppien määrittely ei kuvilta onnistu.

Vähäpuustoisten soiden osalta voisi kuvia mahdollisesti hyödyntää lettojen ennakkokartoitukseen ja maastotarkastettavien kohteiden ennakkovalintaan. Kuvauskohteisiin sattui mukaan yksi maastotarkastuksella letoksi määritelty kohde (kuvat 14–16). Potentiaalisten maastotarkastettavien lettojen osalta kuvausaika tulisi olla syksyä, jolloin erottaa parhaiten sammalten värejä ja rimpipintoja eikä kasvillisuus sotke tulkintaa. Lettojen lopullinen määrittely tapahtuu sammaltasolla, johon ei kuvauksella tulla pääsemään, joten kasvillisuudesta ja sen erottamisesta kuvilta ei sinällään ole lettojen osalta merkitystä.



Kuva 14. Kuvalta ympyröity huomiota herättäneitä yksityiskohtia. Rimpipinnat, joilla mahdollisesti lettojen sammallajistoa, punertava sammal (mahdollisesti heterahkasammal), katajaa eikä juurikaan rämevarpuja. Kuvaa tarkastellessa tulee olo, että voisi käydä katsomassa maastossa tarkemmin. Kuvakaappaus pystykuvalta.



Kuva 15. Maastossa kuvattua lettolajistoa, kuvassa mm. lettolierosammal ja lettoväkäsammal. Nina Gröhn.



Kuva 16. Yleiskuva lammen rannan letosta. Nina Gröhn.

4 Johtopäätöksiä ja jatkoa ajatellen

Kuvioiden ja elinympäristöjen rajaaminen ja rajausten korjaaminen ei kuvien perusteella pääsääntöisesti onnistunut. Kahdesta kohteesta pystyi kuvien perusteella tekemään päätelmät ja tulkinnat, etteivät ne täytä minkään metsälain 10§ elinympäristön kriteereitä. Nämä kohteet olivat kaksi jo alun perin täysin virheellisesti 10§ elinympäristöiksi merkittyä tihkupintaa. Näiden kohteiden osalta oli tosin jo karttatarkastelun ja muun olemassa olevan tiedon ja aineiston perusteella vahva epäily siitä, että kohteet eivät ole metsälain 10§:n mukaisia kohteita. Maastokäynnillä näiltä kuvioilta ei löytynyt tihkupintaa eikä muitakaan elinympäristöjä. Toinen kohteista oli mustikkatyypin varttunutta taimikkoa ja toinen puolestaan mustikkatyypin uudistuskypsää metsää. Näillä kivennäismaan kuvioilla oli rahkasammaleinen soistunut painanne, joka ilmeisesti aikanaan tulkittu virheellisesti tihkupinnaksi. Näillä kohteilla kuvat riittivät varmentamaan karttatarkastelun perusteella tehty johtopäätökset. Lisäksi kahdelta puron varren tulvaniittykuvioilta olisi rajauksen pystynyt tekemään kuvien perusteella. Myös vähäpuustoisien suon pystyy rajaamaan kuvien perusteella, mutta saman rajauksen voi tehdä perinteisiltä ilmakuvilta.

Kuvattavat kohteet tulisi ennakoon valita erittäin tarkasti sen suhteen mihin kohteisiin pystyisi hyödyntämään ja mahdollisesti jättämään maastokäynnin pois. Tämä joukko on hyvin rajallinen ainakin tämän hankkeen otannan perusteella. Jos kohteet ovat puustoisia ei niiden osalta voi tehdä lopullista määritystä kasvupaikasta eli vaarana on, että pienialaisia lehtoja tai reheviä korpia jäisi huomioimatta metsälain 10§ kohteina, mikäli lajistoa ei kuvilta havaittaisi. Suurin osa maastotarkastustarpeisista kohteista on puustoisia elinympäristöjä, joten mahdollisia pelkiltä kuvilla tarkasteltavia kohteita olisi hyvin rajallinen määrä. Puronvarsien osalta hyvin tyypillistä on, että alun perin yhtenä isompana kuviona olleesta kohteesta tulee maastotarkastuksen myötä useita eri elinympäristöjä, joko metsälain 10§:n mukaisia kohteita, muita arvokkaita elinympäristöjä tai molempia (kuvat 17 ja 18).

Kohteiden tunnistaminen ja rajaaminen oikein on ensiarvoisen tärkeää, jotta metsälain 10§:n mukainen tarkoitus turvata edellytykset metsien biologisen monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen säilymiselle toteutuu. Huomioon tulee ottaa myös maanomistajan oikeusturva eli kohteiden määrittelyä ja rajausta ei voida jättää arvailujen varaan. Metsälain 10§ kohteiden osalta huolella ja ammattitaidolla tehtyjen maastotarkastusten merkitys elinympäristöjen tunnistamisessa ja rajauksessa on ehdottoman oleellista eikä tämänhetkinen kuvausteknologia mahdollista maastotarkastuksista luopumista tai niiden merkittävää vähentämistä.



Kuva 17. Tyypillinen maastotarkastustarpeiseksi tietohuollon yhteydessä määritelty puroelinympäristö. Alkuperäinen tieto metsälain 10§ kohteena puro, pinta-ala yli 2 hehtaaria ja rajauksen puolesta tarkastettava. Kuvakaappaus Metsäkeskuksen metsävara-aineistosta.



Kuva 18. Alun perin yhtenä kuviona olleesta metsälain 10§ kohteesta (puro) muodostui maastotarkastuksen perusteella neljä eri kuviota, joista kaksi metsälain 10§ kohteita (punaisella ympyröidyt puro ja rehevä korpi) ja kaksi muuta arvokasta (keltaisella ympyröidyt muiksi arvokkaiksi puroelinympäristöiksi riittämättömän rajauksen takia korjatut). Kuvakaappaus Metsäkeskuksen metsävara-aineistosta.

Viistokuvilta pystyy kohtalaisesti tarkastelemaan puustoa, mm. puuston kerroksellisuutta ja muutoinkin puuston luonnontilaisuutta. Tässä mielessä viistokuvia voisi kokeilla hyödyntää sellaisten ns. muiden arvokkaiden kohteiden tarkastelussa, joissa kohteiden puusto on ajan saatossa voinut kehittyä kohti metsälain 10§ kriteerit täyttävää. Näitä kohteita ovat esimerkiksi aikanaan kartoituksissa tai metsäsuunnittelussa maastossa määritellyt kohteet, joiden puusto ei ole tarkasteluajankohtana täyttänyt 10§ kohteen puuston kriteereitä esimerkiksi liian nuoren iän takia. Kyseiset mm. muiksi arvokkaiksi lehdoksi määritellyt kohteet ovat voineet 20 vuoden aikana kehittyä metsälain 10§:n mukaisiksi elinympäristöiksi.

5 Kustannukset

Hankkeen kuvausten kustannukset koostuivat lennoista ja kuvatuotteista. Tarjouspyynnössä pyydettiin tarjousta kuvauskohteittain, sisältäen kaikki kustannukset mitä lentämisestä ja kuvien tuottamisesta syntyy. Tarjouspyynnön voittajan hinta oli 800 €/kohde+alv24%.

Kohteiden maastotarkastusten kustannukset koostuivat palkasta, matkakustannuksista ja päivärahoista. Kohteiden maastotöihin kului aikaa 40 tuntia sekä valmistelemaa ja tietojen tallennukseen liittyvää työtä 16 tuntia. Työajan kustannukset sivukustannuksineen oli 1456 € ja matkakustannukset sekä päivärahat 411 €. Matkat kohteille tehtiin Juuasta, hanketyöntekijän toimipaikasta. Normaalitapauksessa kohteet olisi tarkistanut metsäneuvoja Joensuusta, jolloin useimpiin kohteisiin olisi ollut lyhyempi matka ja siten hieman pienimmät palkka- ja matkakustannukset. 25 kohteen maastotarkastuksista syntyi kuluja yhteensä 1867 €, jolloin yhden kohteen tarkastuksen kustannukseksi tuli keskimäärin 75 €.

Kuvausten kannattavuuden arvioiminen on vaikeaa, sillä ei ole tietoa paljonko lentämisen ja paljonko kunkin kuvatuotteen osuus kokonaishinnasta on. Hankkeen tuloksena tiedetään, että rgb pysty- ja viistokuvat sekä rgb-ortokuvamosaiikki olivat tarkastustyön kannalta käyttökelpoisimmat kuvatuotteet. Pysty- ja viistokuvat eivät vaadi prosessointia ja ortokuvamosaiikki luodaan pystykuvien pohjalta. Kuvauksen kustannukset olisivat olleet luultavasti huomattavasti edullisemmat, jos olisi tilattu vain ne kuvatuotteet, joista oli hyötyä tarkastamisessa. Hankkeen tavoitteena oli kuitenkin testata erilaisia kuvia ja tavoite toteutui.

Kannattavuuden arviointia vaikeuttaa myös niiden kohteiden suuri osuus, joissa kuvien perusteella ei pystynyt tekemään varmaa päätöstä kohteen metsälakistatuksesta. Kuten johtopäätöksissä jo todettiin, ei moneltakaan kohteelta voinut tehdä tulkintaa kohteen 10§ statuksesta eikä määrittämään kasvupaikkaa ja elinympäristöä. Verrattuna todellisiin kustannuksiin, kuvaus ja kuvatuotteet saivat maksaa korkeintaan 75 € ja sekin oletuksella, että kaikki kohteet voidaan varmasti tarkistaa kuvien perusteella. Kannattavuus laskee, jos kohde joudutaan kuitenkin maastossa tarkastamaan.

Tiivistetysti ”turhat” kuvatuotteet sekä suuri epävarmuus elinympäristöjen määrittämisessä tekevät kuvauksen kannattamattomaksi metsälakikohteiden tarkastustyössä. Hankkeen oppi oli, että kannattaa suunnitella kuvatarpeet tarkkaan kustannusten minimoimiseksi.

6 Ohjeistus kuvausten kilpailuttamiseksi luontoarvojen tunnistamista varten.

Kun halutaan tehdä kuvauksia luontoarvojen kartoittamiseksi, kannattaa tiettyjä asioita huomioida tarjouspyyntöä laatiessa.

Kuvattava kohde määrittää sen, mitkä kuvatuotteet ovat tarpeellisia eli etukäteen tulee miettiä, mitä kuvatuotteita ylipäänsä tarvitaan. Kuvauskohteiden tarkkaan tehty valinta on myös tärkeää jo kustannustenkin säästämiseksi. Paras hyöty kuvista oli avoimilla kohteilla. Puustoisissa kohteissa maanpinnan kasvillisuuden havaitseminen ei ollut mahdollista kuin paikoitellen puiden välistä eli puustoisten kohteiden kuvaaminen ei elinympäristön määrittämisen kannalta ole toimivaa eikä kannattavaa.

Kuvakustannukset koostuvat lennosta ja kuvatuotteista. Hankkeessa huomasimme, että paras hyöty tarkastustyössä oli prosessoimattomista pysty- ja viistokuvista sekä pystykuvista tehdyistä ortokuvista. Muilla kuvilla ei meidän tapauksessamme ollut juurikaan käyttöä. Kannattaa miettiä ennen kuvauksia, millaisia kuvia tarvitaan, sillä kuvien prosessointi lisää kustannuksia. Väärävärikuvia tilatessa kannattaa sävymallit sopia enne prosessointia ja tarvittaessa antaa esimerkkikuvia.

Kuvausajankohta, niin vuodenajan kuin vuorokaudenajan suhteen tulee miettiä sen mukaan mitä kuvista halutaan. Metsälakikohteiden tarkastuksessa olisi tärkeää nähdä mm. maanpinnan kasvillisuus ja uomien rakenne. Kevät kuvissa maanpinta ja uomat näkyivät hyvin, mutta kasvillisuus ei ollut vielä herännyt. Kesäkuvin kasvit olivat erotettavissa, jos ne eivät olleet latvuksien alla piilossa. Uomat näkyivät kesäkuvinakin hyvin, jopa norotkin syksyllä runsaan veden aikaan. Tarjouspyynnön yhteydessä kannattaa pyytää referenssikuvia vastaaventyyppisistä kohteista.

Valotus on äärimmäisen tarkkaa lopputuotteen kannalta. Hankkeen kuvaukset tehtiin aamun, aamupäivän ja päivän aikaan, jolloin valoa oli aina riittävästi, mutta varsinkin kevätkuvissa kuvien ylivalottuminen tuli yllätyksenä. Ylivalotus koski ensisijaisesti puiden latvuksia ja ongelma ilmeni niin että ne näkyivät luonnottoman vaaleina. Kuvaajan mukaan ongelma voi syntyä, kun valotus säädetään hämärämmän maanpinnan mukaan, jolloin kirkkaamassa valossa olevat latvukset ylivalottuvat. Maanpinnalla puiden varjostuksessa ei ylivalotusongelmaa ollut.

Valotuksen kannalta pilvinen keli ei ollut ongelma, vaan jopa etu sillä silloin valo on tasaisempaa. Valotus on tällöin myös luultavasti helpompi hallita eivätkä puuston varjot ole niin voimakkaita. Varjostus ei näin tarkoissa kuvissa ollut

ongelma (verrattuna perinteisiin metsäalan ilmakuviin). Joissain kuvissa oli havaittavissa sade veden pinnalla, mutta siitäkään ei ollut tarkastustyön kannalta haittaa.

Lentokorkeus oli kuvien tarkkuuden kannalta riittävä. Lentokorkeus vaihteli eri kohteilla 84-133 metrin välillä, eikä sillä ollut havaittavaa merkitystä esimerkiksi kasvien tunnistamiseen. Hankkeessa oli keskustelua siitä, olisiko pitänyt lentää matalammalla. Lentokorkeus vaikuttaa kuvapeittoon, sillä korkeuden laskiessa kuvien määrä kasvaa.

Kuvatiedostot ovat kohtalaisen suuria ja kuvia syntyi erittäin paljon (tälle hankkeelle kaikkiaan yli 70 000 kuvaa), joten niiden hallinta vaatii suunnittelua ja levytilaa, sekä suurimmat 3D kuvat vaativat tehoa tietokoneelta. Suuret kuvat voivat olla raskaita käyttää esim. pilvipalvelusta, joten joissain tapauksissa kuvat kannattaa pitää samalla koneella, josta niitä käytetään.

Viistokuvien käytössä ilmeni ongelma eli niiden löytäminen kuvamassasta, jossa pysty- ja viistokuvat olivat samassa tiedostossa. Viistokuvat olivat omana jonona, mutta tuhansien kuvien joukosta löytäminen saattoi olla haastavaa.

Tarjouspyynnössä kannattaa huomioida eri kuvatuotteiden erottaminen käytettävyyden helpottamiseksi.

Viistokuvien ”osuminen” oli käytännön ongelma, sillä viistokuva on vaikea paikantaa, jos kuvassa ei ollut mitään selkeää kiintopistettä. Kuvattaessa noin sadan metrin korkeudesta kohdetta, joka saattaa olla hyvin pieni tai kapea, viistokuva ei välttämättä osu kohteeseen, vaan kohdistuu kohteen yli. Kuvanoton sijainti kertoo ilma-aluksen sijainnin, mutta ei mistä kuva oikeasti on. Kuvien nimeäminen ja kuviin tallennettavasta tietosisällöstä kannattaa sopia. Ajankohdan (päivämäärä, kellonaika) lisäksi tärkeä tieto on lentokorkeus, sijainti ja lentosuunta. Kehitysideana tuli, saako viistokuvan ”osumakohdasta” sijaintitiedon tallennettua kuvalle.

Viistokuvilla testasimme kahta eri kuvakulmaa eli 30 ja 45 astetta. Kulma ei tehnyt suurta eroa kuvien käyttökelpoisuuteen, vaan molemmista oli kerroksellisuus erotettavissa yhtä hyvin. Pysty kuvista puuston kerroksellisuutta oli vaikea arvioida.

Riskien arviointi kannattaa huomioida, erityisesti jos kuvausajankohta on lyhyt. Hankkeessa kesäkuvat viivästyivät komponenttipulan vuoksi, mutta sillä ei ollut vaikutusta hankkeen toteutukseen. Jossain toisessa tapauksessa aikaikkuna voi olla lyhyempi, kuten esim. lehdettömään aikaan kuvaus juuri lumien sulettua. Hankkeen kuvaukset sattuivat lämpimiin päiviin, jolloin osassa kohteista lehdet olivat silmulla, mutta lunta vielä paikoitellen maassa. Tämmöisissä tapauksissa aikaikkuna on vain yksittäisiä päiviä.

Jos mahdollista kannattaa kuvaukset suunnitella yhteishankkeena, jolloin kustannukset voidaan jakaa osallistujien kesken.