

Luontolaatu 2030 Toteutettavuusselvitys

Luontolaatu 2030

12.12.2023

Maa ja metsätalousministeriö

---

Tapio Oy (jäljempänä Tapio) vastaa palvelun toteuttajana ja raportin laatijana siitä, että raportti on laadittu ammattitaitoisesti, huolellisesti ja alalla vallitsevaa hyvää ammattikäytäntöä noudattaen. Raportti vastaa tilannetta sen antamishetkellä, eikä Tapio siten ole vastuussa myöhemmin esim. olosuhteiden muuttumisesta johduneista seikoista. Toimeksiannon suorittamista varten Tapio on saanut toimeksiantajalta tai kolmansilta aineistoa ja laskentamalleja, joiden oikeellisuuteen ja todenmukaisuuteen Tapio on luottanut ilman eri tutkimusta tai todentamista, ellei kyse ole aineistosta, jonka oikeellisuuden tai todenmukaisuuden selvittäminen on nimenomaisesti kuulunut toimeksiantoon.

Tapio ei vastaa missään tapauksessa raportin välillisistä eikä epäsuorista vahingoista. Tapion vastuu rajoittuu kaikissa tapauksissa sille toimeksiannosta maksettuun määrään, ellei Tapion osoiteta menetelleen tahallisesti tai törkeän tuottamuksellisesti. Kolmannella taholla on oikeus luottaa lausuntoon vain siinä tarkoituksessa, mihin lausunto on nimenomaisesti pyydetty. Tapion vastuu kolmatta tahoa kohtaan ei voi olla suurempi, kuin mitä se on lausunnon pyytäneellä taholla kohtaan.

## Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ.....	4
1 JOHDANTO.....	5
1.1 TAUSTA.....	5
1.2 AIKAISEMMAT SELVITYKSET .....	5
1.3 TOTEUTETTAVUUSSELVITYS .....	6
1.4 SEURAAVAT VAIHEET.....	7
2 LUONTOLAATU 2030 VISIO.....	9
2.1 LUONTOLAATU 2030 VISIO.....	9
2.2 LUONTOLAATUTIEDON KOKOAMISEN HYÖDYT .....	9
2.3 VÄLILLISET MAHDOLLISUUDET .....	11
3 LUONTOLAATUTIEDON KERÄÄMINEN .....	12
3.1 LUONTOTIETO JA LUONTOLAATUTIETO .....	12
3.2 LUONTOLAATUTIEDONKERUUN NYKYTILA .....	12
3.3 OTANTAMENETELMÄT .....	14
3.4 UUDET TIEDONKERUUMENETELMÄT .....	15
4 RAPORTOITAVAT TUNNUKSET .....	16
4.1 TUNNUSJOUKOT .....	16
4.2 LUONTOLAADUN TUNNUKSET JA YKSIKÖT .....	16
4.3 TAUSTAMUUTTUJAT.....	17
4.4 LUONTOLAATUTIEDON KÄSITEMALLI.....	18
4.5 KÄYTTÖTAPAUKSET .....	19
5 LUONTOLAATU JÄRJESTELMÄN ARKKITEHTUURIKUVAUS JA TIETOVIRRAT .....	21
5.1 TIETOVIRRAT .....	21
5.2 ALUSTAVA ARKKITEHTUURI.....	21
5.3 TIEDONKERÄYSJÄRJESTELMÄ .....	22
5.4 TYÖNKULKUMOOTTORI.....	23
5.5 TIETOVARASTOT .....	24
5.6 TIEDON JAKELU.....	25
5.7 PORTAALIT JA DATANHYÖDYNTÄJÄT .....	26
5.8 TIETOTURVA JA TIETOSUOJA.....	27
5.9 SAAVUTETTAVUUS .....	28
6 OMISTAJUUS JA ANSAINTAMALLIT .....	29
6.1 HALLINTAMALLI.....	29
6.2 JÄRJESTELMÄN OMISTAJUUS .....	30
6.3 DATAN OMISTAJUUS .....	30

6.4	TIETOSUOJA .....	31
6.5	LUVITTAMINEN JA LISENSOINTI .....	32
6.6	KAUPALLISET MAHDOLLISUUDET .....	33
7	HANKKEEN LIITTYMÄT .....	35
7.1	PEFC SERTIFIOINTIVAATIMUSTEN UUDISTUMINEN .....	35
7.2	LUONTOLAATUTIEDON STANDARDOINTI.....	35
7.3	TEKNOLOGIAN KEHITYS JA TIEDONKERUUMENETELMÄT .....	36
7.4	YHTEINEN TIEDONKERUUOHJEISTUS .....	36
8	LUONTOLAATU JÄRJESTELMÄN KEVYTVERSIO .....	38
8.1	PERUSTEET .....	38
8.2	TOIMIJOIDEN HALUKKUUS YHTEISEEN KEHITTÄMISEEN .....	39
9	KUSTANNUKSET JA AIKATAULU .....	41
9.1	JÄRJESTELMÄN RAKENTAMINEN.....	41
9.2	YLLÄPIDON KUSTANNUKSET.....	41
9.3	AIKATAULU .....	42
9.4	RISKIT .....	42
10	LIITTEET.....	43

## Tiivistelmä

Luontolaatu 2030 -hankkeen taustalla on vuosina 2018-2020 toteutettu Luontolaatu-hanke, jossa ehdotettiin, että eri metsätaloustoimijoiden keräämä luontolaatutieto koottaisiin yhteiseen tietojärjestelmään. Tämä tekisi mahdolliseksi seurantatietojen tarkastelun yhdessä luoden yleiskuvaa valtakunnallisesta luontolaadun tilasta sekä vertailukontekstia yksittäisten toimijoiden keräämälle tiedolle. Ehdotuksen mukaan luontolaadun järjestelmän kehittämisen tulisi olla metsäalan toimijoiden yhteinen hanke, joka käynnistetään tietosisältöjen määrittelyllä ja teknisellä selvityksellä. Näistä taustoista käynnistyi Luontolaatu 2030 hankkeen 1. vaihe, toteutettavuusselvitys.

Luontolaatu-järjestelmän hyödyt nähdään toimijakentässä yleisesti merkittävänä ja osaltaan jopa välttämättöminä luonnon monimuotoisuutta tukevien toimien ja luonnonhoidon kehitystarpeiden esille tuomiseksi. Tällä hetkellä luontolaatutietoa kerätään yrityksissä runsaasti ja nykyistä luontolaadun tilastollista tietopohjaa olisi mahdollista merkittävästi kasvattaa. Vaikka keruutavoissa, otannoissa ja tunnuksissa on organisaatiokohtaisia eroavaisuuksia, tietopohja on tietyin reunaehdoin yhtenäistettävissä ja valtakunnallinen tilannekuva tätä kautta saavutettavissa.

Yhtenäistämisen keinosta tunnistettiin kaksi keskeistä osa-aluetta: luontolaatutiedon standardointi sekä luontolaadun tiedonkeruun yhtenäinen ohjeistus. Tavoitteena on, että eri tietojoukkoja voidaan luotettavasti yhdistellä keskenään yhteisessä tietokannassa. Luontolaatujärjestelmän rakentaminen esitetään aloitettavan kevytversiona, mikä tähtää tietopohjan yhtenäistämiseen ja raporttien tuottamiseen ilman mittavia tietojärjestelmäinvestointeja. Päätös luontolaatujärjestelmän rakentamisesta voidaan tehdä kevytversion jälkeen.

Tiedon hallinnassa on keskeistä pystyä takaamaan tiedon tuottajien yksityisyys sekä anonymiteetti toimijoiden omalle tiedolle. Lisäksi toteutukseen on sisällytettävä otoskoon, laadun ja tilastopikkeamien tarkastelu, jotta voidaan varmistaa julkisten koosteraporttien tarkoituksenmukaisuus. Toimijoilla on toki oltava mahdollisuus tarkastella omaa tietoa siten, kuin se on tuotettu. Tiedon tallentaminen Luontolaatu-järjestelmään tulisi olla mahdollisimman vaivatonta ja perustua standardirajapinnan kautta tapahtuvaan tiedonsiirtoon yritysten metsäjärjestelmistä tai vaihtoehtoisesti tiedonkeruusovelluksen kautta.

Tiedon hyödyntämisen näkökulmasta Luontolaatu-järjestelmän käyttötapauksiksi hahmottui lukuisia tiedon hyödyntämisen malleja, joista osa perustuu tiedon käyttöön toimijan oman metsäjärjestelmän kautta ja osa tiedon käyttöön julkisen raportointisivuston kautta. Huomioiden järjestelmää hyödyntävät useat sidosryhmät, on selvää, että lopullinen käyttötapausjoukko olisi mittava.

Tiedon omistajuuden osalta lähtökohtana on, että tiedon tuottajat omistavat oman yksityisen tietonsa. Kun tieto anonymisoidaan ja siitä tulee julkista, tiedon omistajuus siirtyy järjestelmän omistajalle. Toteutettavuusselvityksessä tehdyn arvioinnin perusteella Luontolaatu-järjestelmän omistajana tulisi toimia yksityinen taho ja järjestelmän rakentamiselle ja toiminnalle tulisi löytää elinkelpoinen liiketoimintamalli. Luontolaatu-järjestelmässä on mahdollista luoda datan jalostukseen perustuvia ansaintamalleja (aineistoja ja tietotuotteita), sekä tarjota tietoa avoimena tai julkisena datana, joka puolestaan voi ruokkia kaupallisia mahdollisuuksia alalla tai jopa laajemmin.

Luontolaatu-järjestelmän rakentamisen kustannukset asettuvat alustavan arvion mukaan 700 – 1000 000 € välille. Arvio ei pidä sisällään tilaajan tai toimijoiden omia kustannuksia tai kustannuksia, jotka liittyvät kevytversion rakentamiseen. Järjestelmän ylläpidon kustannuksia on tässä vaiheessa erittäin vaikea arvioida toteutusteknologiaan liittyvien valintojen puuttuessa. Selvää on, että järjestelmän ylläpidon kustannukset on hyvä huomioida jo toteutuksen kilpailutusvaiheessa.

## 1 Johdanto

### 1.1 Tausta

Talousmetsien luonnonhoito on muodostunut kiinteäksi osaksi metsien käsittelyä. Talousmetsien luonnonhoito on luonnon monimuotoisuuden ja luonnon tarjoamien hyötyjen ylläpitämistä ja vahvistamista metsänkäsittelyssä. Luonnonhoidon osa-alueita ovat mm. monimuotoisuuden turvaaminen, vesiensuojelu, metsämaiseman hoito ja kulttuuriperintökohteiden huomioiminen.

Suomen metsäkeskuksen ja Tapion aikaisemmin koordinoimalla luonnonhoidon laadun arvioinnilla on jo yli 20 vuoden ajan selvitetty, kuinka hyvin talousmetsien luonnonhoidolle asetetut tavoitteet toteutuvat metsätalouden käytännön toiminnassa. Arvioinnin tuottama tieto on ollut keskeistä lainsäädännön ja sertifiointin luonnonhoitovaatimusten toteutumisen seurannassa. Laadun seurannan tuloksia on hyödynnetty myös tutkimuksessa ja monimuotoisuuden tilan seurannassa.

Nykyinen laadunseurantajärjestelmä kehitettiin vuonna 1995, eikä sen sisältöön tai arvosteluperusteisiin ole tehty merkittäviä muutoksia. Metsätalouden toimintaympäristön muuttuessa ja tiedonkeruun uusien mahdollisuuksien myötä luonnonhoidon laadun seuranta on kuitenkin tarpeen uudistaa vastamaan nykyisiä tarpeita. Paremmat laadunseurannan työkalut tarjoaisivat myös parempia mittareita arvioidessa luonnonhoidon laatua ja mahdollistavat luonnon monimuotoisuuden kannalta parempien toimien kehittämisen.

### 1.2 Aikaisemmat selvitykset

Luontolaatu 2030 -hankkeen taustalla on vuosina 2018–2020 Tapion, Suomen Metsäkeskuksen, Luonnonvarakeskuksen, Suomen Ympäristökeskuksen ja Maa- ja metsätalousministeriön yhteistyönä toteutettu Luontolaatu-hanke, jossa tuotettiin tarvittava tietopohja talousmetsien luonnonhoidon laadunseurannan uudistamiseksi. Hanke julkaisi loppuraportissaan ehdotuksen luonnonhoidon laadunseurannan järjestämiseksi 2020-luvulla ja siitä eteenpäin.

Luontolaatu-hankkeen tulosten perusteella on selvää, että metsäalan organisaatiot haluavat ja tarvitsevat myös jatkossa seurantatietoa luonnonhoidon toteutumisesta talousmetsien metsänhoitotoimissa. Yhtä lailla on selvää, että organisaatioissa toivotaan seurantajärjestelmän kehittymistä, jotta nykyisiä ongelmakohtia saadaan korjattua ja tuotettu seurantatieto palvelee paremmin niitä tavoitteita, joiden vuoksi talousmetsien luonnonhoidon laadun seuranta tehdään.

Luontolaatu-hankkeessa tunnistettiin keskeisinä kehittämistarpeina:

- Luonnonhoidon laadunseurannan tulosten luotettavuuden ja yleistettävyyden parantaminen
- Seurantatiedon raportoinnin parantaminen
- Seurannan toteutuksen uudelleen määrittäminen

Metsätalouden toimijat keräävät käyttöönsä jo nykyisellään suuren määrän luonnonhoidon toteutuksesta kertovaa samankaltaista tietoa. Päättäneen Luontolaatu-hankkeen ehdotuksessa tätä tietoa kootaisiin luonnonhoidon laadun seurannan tietojärjestelmään, joka tekisi mahdolliseksi usean eri tiedontuottajan keräämään seurantatiedon tarkastelun yhdessä. Ehdotuksen mukaan luontolaadun seurannan tietojärjestelmän kehittämisen tulisi olla metsäalan toimijoiden yhteinen hanke, joka käynnistetään



tietosisältöjen määrittelyllä ja teknisellä selvityksellä. Näistä taustoista käynnistyi Luontolaatu 2030 hankkeen toteutettavuusselvitys.

## 1.3 Toteutettavuusselvitys

Luontolaatu 2030 hanke toteutetaan kahdessa vaiheessa, jonka jälkeen siirrytään vision mukaiseen toimintavaiheeseen.



**Kuva 1.** Luontolaatu 2030 -hankkeen toteutuksen vaiheet.

### Vaihe 1. Toteutettavuusselvitys

Toteutettavuusselvityksen tavoitteena oli luonnonhoidon laadunseurannan tunnusten määrittely, tiedonkeruun menetelmien sekä otantojen määrittely, seurantojen tuottaman luontolaatutiedon käsitelmän laadinta sekä luontolaatujärjestelmän tekninen toteutettavuusselvitys.

Tietosisältöjen eli tunnusten määrittelyn tarkoituksena on varmistaa, että luonnonhoidon laadunseurannassa seurattava tunnusjoukko vastaa tämän päivän tietotarpeisiin. Tiedonkeruun menetelmien ja otantojen määrittelyssä tunnistetaan käyttökelpoiset menetelmät luontolaatutiedon keräämiseksi ja erillisten otantajoukkojen asettamat reunaehdot luontolaatutiedon kokonaisuuden muodostamisessa.

Hankkeen ensimmäisessä vaiheessa kehitettävä luontotiedon käsitelmä toimii pohjatyönä luontotiedon yhtenäiselle tietomallille ja sen laadinnassa huomioidaan myös tulevaisuuden päivitystarpeet suunnitelmalla mallista joustava ja päivitettävä.

Lisäksi hankkeen ensimmäisessä vaiheessa otettiin kantaa keskeiseen tekniseen toteutukseen, kustannuksiin, tiedon omistajuuteen ja tietoturvaan liittyviin kysymyksiin. Toteutettavuusselvityksen rooli on tunnistaa ennakoiden toteutuksen tekniset, taloudelliset ja juridiset reunaehdot sekä määrittellä hankkeen tavoitteen kannalta parhaita käyttökelpoisia ratkaisuja.

Toteutettavuusselvityksen aikana määritellään myös Luontolaatu järjestelmän toimintaperiaate, sen mahdollisuudet tietopalvelujen tuottamiseen, palvelualueen ansaintalogiikka, järjestelmän ylläpitoon liittyvät ratkaisut, toiminnan kytkytyminen eri organisaatioihin, järjestelmän tai sen eri osien ”omistajuus” ja mahdolliset vastuut järjestelmän eri toimintojen ylläpidosta.

Toteutettavuusselvityksen tavoitteena on myös, että metsäsektorin eri toimijat sitoutuvat laajasti hankkeessa kehitettävien ratkaisujen käyttöönottoon.

Toteutettavuusselvityksen laatimisen päävastuu oli Tapio Oy:llä. Selvityksen keskeisenä tukena toimi asiantuntijaryhmä, joka koostui alan keskeisten toimijoiden organisaatioissa työskentelevistä asiantuntijoista. Asiantuntijaryhmän organisaatiot olivat

- Metsä Group
- Stora Enso
- Tornator
- UPM
- Versowood
- Metsäteollisuus ry
- Sahateollisuus ry
- Metsähallitus Metsätalous
- Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto ry
- Metsänhoitoyhdistysten palvelutoimisto
- Suomen metsäkeskus

Asiantuntijaryhmän henkilöt ovat omien organisaatioidensa luonnonhoidon laadunseurannan asiantuntijoita ja toivat hankkeen käyttöön tietoja omien organisaatioidensa tiedonkeruun menetelmistä, seuraavista tunnuksista ja käytetyistä tietojärjestelmistä.

Luonnonhoidon laadunseurannan otantamallien määrittelystä sekä seurantadatasta laskettavien tunnuslukujen luotettavuuden arvioinnista vastasi Luonnonvarakeskus. Järjestelmäteknisestä arvioinnista ja alustavan arkkitehtuurin määrittelystä vastasi Metatavu Oy.

Toteutettavuusselvitys laadittiin arvioimalla järjestelmän toteutettavuutta tietovirtojen kautta. Ensin hahmoteltiin mitä ovat tarvittavat järjestelmän tuottamat tiedot tai raportit (output). Sen jälkeen arvioitiin, mikä on tämänhetkisen tiedonkeruun ja datapohjan nykytila organisaatioissa (input) ja mikä on tarvittava siirtymä, jotta tavoitteen mukaiseen järjestelmän tuottamiin tietoihin ja raportteihin päästäisiin. Lopuksi haastateltiin vielä organisaatiot liittyen lähiajan (vuoden 2024) etenemiseen ja keskusteltiin ajatus kevytversiosta.

Toteutettavuusselvitys aikana järjestettiin asiantuntijaryhmän kesken kyselyitä, haastatteluja ja työpaikkoja. Selvityksen ajankohta sijoittui lokakuusta 2022 vuoteen 2023.

## 1.4 Seuraavat vaiheet

### Vaihe 2. Järjestelmän rakentaminen

#### A Luontolaatujärjestelmän kevytversio

Hanke jatkuu luontolaatutiedon standardointiin ja tiedonkeruuohjeen kehittämiseen keskittyvissä projekteissa. Näiden aikana toimijoilta kerätään nykyiset luontolaatutiedot kevyin menetelmin ja rakennetaan luontolaatujärjestelmän kevytversio ilman merkittäviä tietojärjestelmäpanostuksia.

#### B. Vision mukainen luontolaatujärjestelmä



Kilpailutetaan ja hankitaan tietojärjestelmän rakentamiseen tarvittavat ostopalvelut, määritellään tietojärjestelmän ja palvelualustan tarkka rakenne ja luodaan ratkaisumallit tiedon tallentamiseen, siirtämiseen ja raportointiin laatutiedon tuottajien ja käyttäjien sekä luontolaadun tietojärjestelmän välillä.

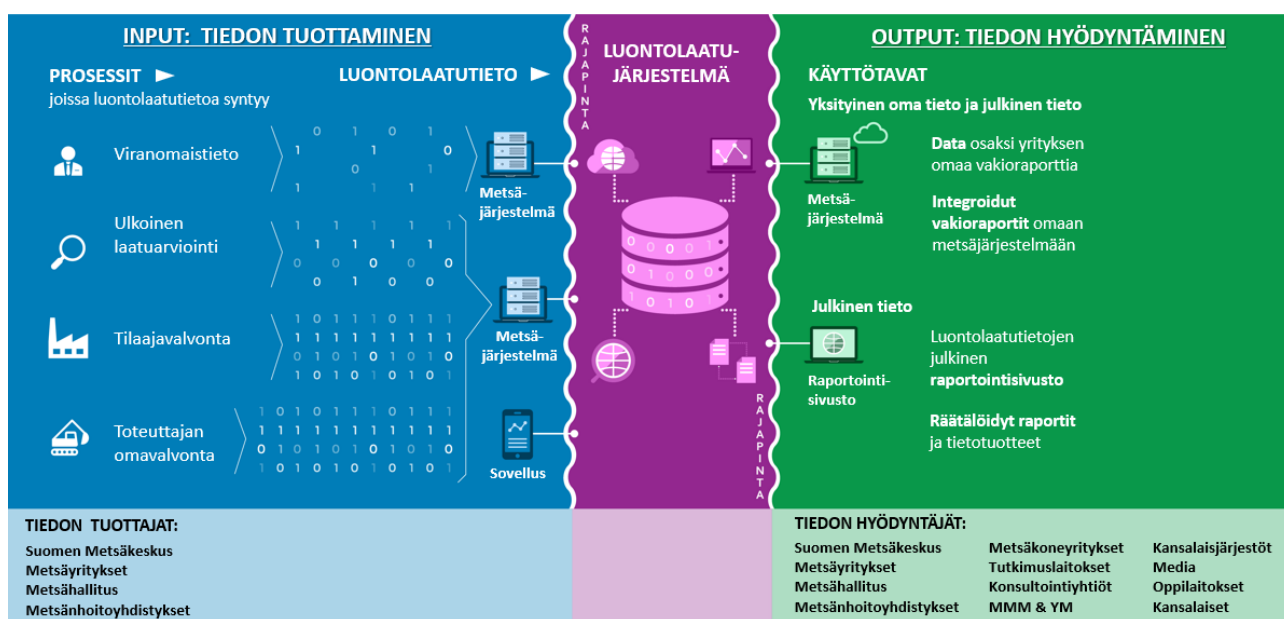
### **Vaihe 3. Toimintavaihe**

Ensimmäisen ja toisen hankevaiheen toteuttamisen jälkeen uuden sukupolven järjestelmä luonnonhoidon laadun seurantaan otetaan käyttöön. Järjestelmän käyttöönotto ja toimintavaiheen alkaminen on arvioitu ajoittuvan vuoteen 2027. Aikataulu ja käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet tarkentuvat tarkan hankesuunnittelun myötä.

## 2 Luontolaatu 2030 Visio

### 2.1 Luontolaatu 2030 visio

Luontolaatu 2030 -hankkeen visio on uudistaa talousmetsien luonnonhoidon laadunseuranta siten, että suomalaisten talousmetsien luonnonhoidon laatutasosta on saatavilla nykyistä kattavampaa ja luotettavampaa tietoa metsäalan toimijoiden eri tarpeisiin. Hankkeen tuottamien ratkaisujen on tarkoitus palvella talousmetsien luonnonhoidon laadunseurantatietojen tuottajia ja käyttäjiä alkaen yksittäisen puunkorjuutyömaan ja toimijan tasolta aina valtakunnallisen tason yhteenvetoihin saakka. Luontolaatu-järjestelmävisio mukaan eri toimijoiden keräämä luontolaatutieto kerätään yhteiseen palvelualustaan, josta tietoja ja niihin perustuvia raportteja pystytään hyödyntämään sekä yksityisesti että julkisesti.



Kuva 2. Luontolaatu-järjestelmävisio

Paremmen tietopohjan avulla metsätaloustoimijat pystyvät hyödyntämään luonnonhoidon laadunseurantojen tuottamaa tietoa entistä paremmin toimintansa kehittämisessä, luonnonhoidon toimenpiteiden vaikuttavuuden ja metsätalouden ekologisen kestävyuden arvioinnissa sekä talousmetsien luonnonhoitoon liittyvässä viestinnässä ja raportoinnissa. Uudistettava luonnonhoidon laadunseurantajärjestelmä ja sen tuottama tieto antaa myös paremmat mahdollisuudet asettaa keskeisille talousmetsien luonnonhoidon tunnuksille tavoitteita, joiden saavuttamista voidaan seurata säännöllisesti ja tarvittaessa tehdä muutoksia toiminnassa.

Luontolaatu 2030 –hanke tunnistaa metsäsektorin ajankohtaiset ja tulevaisuuden luonnonhoidon laadun tietotarpeet, käytäntöön soveltuvat tiedonkeruun menetelmät sekä uuden teknologian ja digitalisaation antamat mahdollisuudet. Laadunseurantajärjestelmä sovitetaan metsäalan käytäntöihin soveltuvaksi ja ratkaisujen kustannustehokkuuteen kiinnitetään huomiota. Järjestelmä määrittellään siten, että tuotetun tiedon kattavuus, luotettavuus ja hyödynnettävyys toteutuu parhaalla mahdollisella tavalla.

### 2.2 Luontolaatutiedon kokoamisen hyödyt

Suomessa tehdään vuosittain yli 100 000 puukauppaa ja puunkorjuuta toteutetaan vastaavalla määrällä käsittelyalueita. Lisäksi metsissä toteutetaan metsänuudistamiseen, taimikonhoitoon ja metsähoidon

muihin työlajeihin liittyviä toimenpiteitä. Metsäalan toimijat tekevät vuodessa kymmeniä tuhansia erilaisia laadunseurantoja toteuttamilleen työkohteille. Näistä seurannoista osa on suoraan luonnonhoidon laatuun keskittyviä ja luonnonhoidon laadunseurantoja kertyy myös muiden prosessien, kuten korjuujäljen ja metsänhoitotöiden laadunseurantojen kautta. Toimijat myös hankkivat luonnonhoidon laadunseurantoja ostopalveluna. Lisäksi Suomen Metsäkeskus toteuttaa yksityismetsiin luonnonhoidon laadunseurantoja.

Laadunseurantoja kertyy huomattavia määriä, mutta eri organisaatioiden tiedot luontolaadun tasosta jäävät vain organisaation ja sen sidosryhmien käyttöön. Lisäksi tiedonkeruu ei ole yhteismitallista, joten tietoja ei voi yhdistää keskenään. Valtakunnallista luonnonhoidon laadunseurantatietoa tuottaa vain Suomen Metsäkeskus, jonka seuranta on 2020-luvulla ollut kattavuudeltaan yhteensä noin 1100 kohdetta. Näistä noin 350 kappaleta on varsinaisia luontolaadun arvioita ja noin 750 kevennetyn luontolaadun arvioita. Erona näissä arvioissa on, että kevennetyissä luontolaadunseurannoissa ei tarkastella maa- ja virkistysarvoihin liittyviä arviointitunnuksia ja että varsinaiset luontolaadunseurannat kohdentuvat ainoastaan yksityismetsiin. Luontolaatu 2030 -hankkeessa tavoitteena olevan luontolaadun yhteisen seurantajärjestelmän keskeisenä hyötynäkökohtana on eri toimijoiden tuottaman luonnonhoidon laadun tiedon yhdistäminen yhteen järjestelmään, jolloin suuremmasta tietomassasta voidaan saada irti luotettavampia ja lyhyemmälläkin aikavälillä vertailukelpoisia laadunseurantoja ja kehityssuuntia eri tarkastelutasoilla.

Luontolaadunseurantajärjestelmällä parannetaan luontolaadunseurantojen raportoitavuutta. Tavoitteena on joustava ja helppokäyttöinen raportointi, jonka rajaukset voidaan tehdä kulloisenkin tarpeen ja käyttötapauksen mukaisesti. Järjestelmän kehityksellä voidaan vähentää toimijoiden omien järjestelmien kehitystarpeita.

Luontolaatu 2030 -hankkeen tavoitteena olevan, toimialan yhteisen luonnonhoidon laadun seurantajärjestelmän odotetut hyödyt perustuvat tiedon koostamiseen yhteen järjestelmään, jossa eri lähteistä peräisin olevia tietoja yhdistämällä voidaan saavuttaa hyötyjä sekä yleisellä tasolla että yksittäisen metsäalan toimijan näkökulmasta. Yleisen tason hyödyiksi on arvioitu parempi kokonaiskuva Suomen metsien luonnonhoidon laadunseurannasta. Suuralueen luontolaadunseurantoja voidaan hyödyntää esimerkiksi metsästrategisten tavoitteiden seurannassa

Yksittäisen metsäalan toimijan näkökulmasta keskeisiä odotettuja hyötyjä ovat mm. parempi luontolaadunseuranta toiminnan kehittämisen tueksi, yrityskohtaisten laadunseurantajärjestelmien kehittämistarpeiden väheneminen yhteisen järjestelmän kehityksen myötä ja oman toiminnan laadun vertailtavuus toimialan yleiseen laadunseurantaan. Metsäsertifiointi edellyttää toimijoilta sisäisen auditoinnin käytäntöjä, joissa luontolaatuun liittyvät tunnuksot muodostavat osan auditoinnissa tarvittavista tiedoista. Luontolaatu 2030 -hankkeessa toteutettava yhteinen tietojärjestelmä vastaa näiden laadunseurantojen keruun, seurannan ja raportoinnin tarpeisiin.

Koko toimialan näkökulmasta ja sekä julkiselle että yksityiselle sektorille olennainen hyöty on, että luonnonhoidon laadunseurannasta saatava parempi tieto palvelee erilaisia raportointi- ja viestintätarpeita niin toimijakohtaisesti kuin toimiala- ja maatasolla.

Toimialan yhteiseksi asiaksi todettiin niin ikään se, että luontolaadusta pystytään muodostamaan yhteisesti hyväksytty mittaristo, jolla kuvataan luonnon tilan kehittymistä. Etenkin pienille toimijoille luontolaatu-toiminnan kehittäminen on resurssien näkökulmasta ylipäätään haasteellista ja yhteinen kehittäminen tarjoaa heille paljon mahdollisuuksia.

Luontolaatu 2030 -hankkeen keskeiset sidosryhmät ovat luontolaadunseurantoja keräävät ja tuottavat tahot sekä luontolaadunseurantoja käyttävät tahot.

Luonnonhoidon laadunseurantojen tiedonkeruuta toteuttavat metsä- ja sahateollisuus toimijat sekä heidän puunkorjuutaan ja metsänhoitoa toteuttavat alihankkijansa, metsänhoitoyhdistykset

alihankintaketjuineen, Suomen Metsäkeskus, Metsähallitus sekä luonnonhoidon laadun arviointipalveluja tuottavat toimijat, kuten Tapio.

Luontolaatutiedon käyttäjiä on suuri joukko. Edellä kuvatut tiedon tuottajat ovat samalla myös luontolaatutiedon hyödyntäjiä. Luontolaatu 2030 -hankkeessa on kuvattu luontolaatutiedon käyttäjätapauksia, joissa käyttäjäryhmiksi on lisäksi tunnistettu valtio (erityisesti MMM ja YM), tutkimuslaitokset, metsäalan etujärjestöt, kansalaisjärjestöt, oppilaitokset, media, konsultointia tarjoavat yritykset ja yksityishenkilöt. Mahdollisia luontolaatutiedon käyttäjiä voi olla myös muita.

Tiedon tuottajien – jotka ovat myös tiedon käyttäjiä – näkökulmasta Luontolaatu 2030 -hankkeen odotetut hyödyt liittyvät erityisesti luontolaatutiedon laatutason kehittymiseen, tiedon käyttökelpoisuuteen toiminnan kehittämisessä, raportoitavuuden ja vertailtavuuden paranemiseen sekä organisaatiokohtaisen luonnonhoidon laadun seurannan kehitystarpeiden vähenemiseen. Tiedon käyttäjien näkökulmasta yhteen järjestelmään koottu tietoa sisältävä mahdollistaa mm. luotettavamman kokonaiskuvan luonnonhoidon laatutasosta ja kattavampaan dataan perustuvan ja joustavamman tietojen raportoinnin eri käyttötarkoituksiin.

## 2.3 Välilliset mahdollisuudet

Vastuullisuuteen liittyvät tieto- ja raportointitarpeet lisääntyvät jatkuvasti. Toiminnan ympäristölaadusta ja -vaikutuksista tarvitaan jatkossa entistä enemmän ja parempaa tietoa, jotta voidaan vastata asiakkaiden, rahoittajien ja muiden sidosryhmien tietotarpeisiin. Sääntelyn kehittyessä luontolaatutiedot, etenkin maatasolla ja suuryritysten tapauksessa palvelevat myös sääntelyyn perustuvia raportointivaatimuksia.

Toiminnan avoimuus ja läpinäkyvyys on tärkeää, jotta metsäala voi kertoa toimintansa vastuullisuudesta luotettavalla tavalla. Metsäalan maineen ja metsätalouden hyväksyttävyyden kannalta on tärkeää, että ala ja yksittäiset toimijat tuntevat toimintansa luontolaadun ja pystyvät kertomaan siitä luotettaviin tietoihin perustuen. Luonnonhoidon laatutieto kertoo metsätalouden yhteydessä toteutetun luonnonhoidon tasosta. Tällä on yhteys moneen keskeiseen vastuullisuuden osa-alueeseen, kuten luonnon monimuotoisuuteen, vesiensuojeluun, maaperän suojeluun ja metsien monikäyttömahdollisuuksiin.

Kattavampi luonnonhoidon laatutieto voi avata myös uusia mahdollisuuksia tiedon hyödyntämiseksi eri käyttötarkoituksiin tai tietojen jalostamiseksi esimerkiksi yhdistämällä luontolaatutietoa muuhun metsävara- ja luontotietoon. Tällaisten mahdollisten hyötyjen avautumiseksi keskeistä on, että luonnonhoidon laatutieto on luotettavuudeltaan riittävällä tasolla, käyttökelpoisessa muodossa sekä saatavilla. Luontolaatu 2030 tukee luontolaatutiedon mahdollisia uusia hyödyntämistapoja verrattuna nykytilaan, jossa tieto on hajallaan toimijakohtaisissa järjestelmissä.

### 3 Luontolaatutiedon kerääminen

#### 3.1 Luontotieto ja luontolaatutieto

Luontolaatutietoja ovat käyttöön vakiintuneiden luonnonhoitotoimien mitattavissa tai määritettävissä olevat tulokset (ks. kohta 4.1), kuten säästöpuiden määrät ja tiedot vesistöjen varsille jätetyistä suoja-  
vyöhykkeistä. Luontolaatutiedot ovat aina kytköksissä metsissä tehtyihin metsänhoidollisiin toimenpiteisiin ja ne kuvaavat pääosin sitä mitä metsissä on toimenpiteiden yhteydessä säästetty käsittelyjen ulkopuolelle.

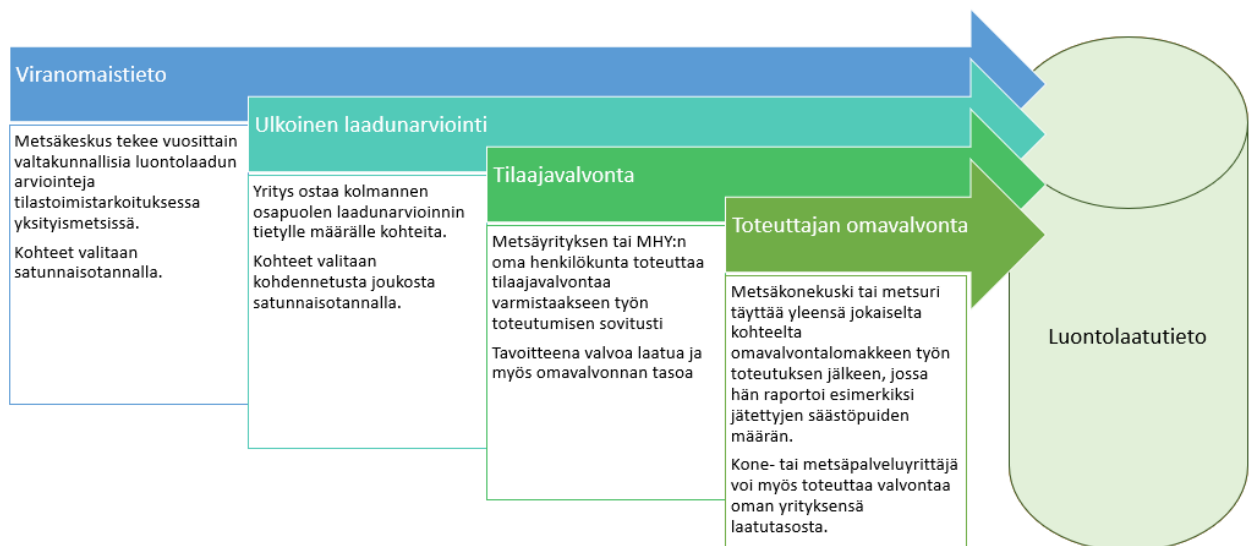
Luontotieto puolestaan on luonnon monimuotoisuutta ja luonnonsuojelua koskevaa sijainti- ja ominaisuustietoa sekä kuvailu- ja tilastotietoa. Metsäkontekstissa luontotieto on tietoa metsien erityisen tärkeistä elinympäristöistä, luonnonhoidosta ja vesiensuojelusta. Toisin kuin luontolaatutieto, luontotieto ei ole kytköksissä toimenpiteisiin.

#### 3.2 Luontolaatutiedonkeruun nykytila

Luontolaatutietoja keräävien toimijoiden luontolaatutiedon keruuprosesseja ja tunnuksia selvitettiin toteutettavuus selvityksen aikana haastatteleamalla seitsemän metsätaloustoimijaa nykytilan kartoittamiseksi. Haastattelussa nimettiin luontolaatutietoa toimijalle tuottavat prosessit, jotka kuvattiin lyhyesti. Lisäksi selvitettiin luontolaatutiedon tunnuksia, joita prosessissa kerättiin, samoin kuin millaisia tapoja – numeerista ja mitattua dataa, luokittelua tai sanallista kuvausta - käytettiin laadun tason arviointiin.

Tulosten perusteella prosessit vaihtelivat toimijoiden välillä, mutta ne ovat karkeasti jaoteltavissa neljään kategoriaan: viranomaistieto, ulkopuolinen laadunarviointi, tilaajavalvonta sekä toteuttajan oma-  
valvonta. Nämä prosessit voivat kaikki kerätä periaatteessa tietoa myös samalta kohteelta, jolloin tuloksia voidaan käyttää myös prosessien väliseen laadunvalvontaan ja varmistamaan kerätyn luontolaatutiedon tarkkuus. Numeerista dataa kerätään vain osasta olennaisiksi koetuista tunnuksista, ja monesta olennaiseksi määritellystä tunnuksesta kerätään vain sanallisesti luokiteltua tietoa.

Luontolaadun tunnuksia ja yksiköitä vaihtelevat toimijoiden välillä, jolloin kerättyä luontolaatutietoa ei voida kerätä yhteen eikä hyödyntää laajemmin kokonaiskuvan saamiseksi metsäalan luontolaadusta.



**Kuva 3.** Toimijoiden luontolaatutietoa kertyy useista eri prosesseista.

## **Viranomaistieto**

Suomen metsäkeskus tekee vuosittain valtakunnallisia luontolaadun arviointeja yksityismetsissä luontolaatutiedon tilastointia varten. Arvioinnin tulokset ovat tällä hetkellä ainoa yhtenäinen, koko maan kattava ja julkisesti saatavilla oleva tieto talousmetsien luonnonhoidon tilasta. Arvioitavien kohteiden otantajoukkona ovat yksityismetsien metsänkäyttöilmoitukset, ja yhteensä luontolaatuun liittyviä mittauksia tehdään noin 1100 vuodessa ja niiden kattavuus on n. 300 kohdetta vuodessa. Otokoko on kuitenkin liian pieni luotettavan kokonaiskuvan saamiseksi talousmetsien luonnonhoidon tasosta, eikä luontolaadun arviointi kuulu Metsäkeskuksen viranomaistehtäviin. Maastokäynnillä arvioidaan, kuinka luonnonhoito on huomioitu hakkuutoimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa. Luontolaadun arvioinnin tuloksia hyödynnetään vuosittain muuan muassa neuvonnassa, tiedottamisessa ja alueellisissa ryhmäsertifioinneissa.

## **Ulkoisen laadunarviointi**

Hankintaketjusta riippumaton ulkoinen laadunarviointi toteutetaan metsäyrityksissä tyypillisesti vuosittain ja siinä haetaan aikasarjoja tavoitellen vertailukelpoisuutta edellisvuosiin nähden. Tuloksia hyödynnetään laadunseurannassa, toiminnan kehittämisessä sekä asiakasviestinnässä. Ulkoinen laadunarviointi suoritetaan asiakkaan tarpeiden mukaisesti usein työlajeittain ja alueellisesti edustavasti satunnaistetuilta kohteilta kohdejoukkoa jotenkin rajaten, esimerkiksi sertifiointin tai kohteen ominaisuuden (esim. rajautuu rantaan tai sijaitsee turvemaalla) mukaan. Ulkoisessa laadunarvioinnissa on vertailukelpoisuutta viranomaistiedon kanssa. Ulkoisia riippumattomia laadunarviointeja tekevät Suomessa mm. Tapio Palvelut Oy.

Ulkoisia laadunarviointeja tehdään eri yrityksille yhteensä sadoille kohteille vuodessa. Tässä määrässä ei ole huomioitu esimerkiksi metsänomistajien suoraan tilaamia ulkopuolisen tahon laadunarviointeja.

## **Tilaja-valvonta**

Metsätaloustoimijat valvovat tilaamansa työn jälkeä ja toimitusketjun toteutunutta laatua useissa eri prosesseissa. Luontolaatutietoa kertyy maastossa tehtävissä ympäristöseurannoissa tai luontolaadun arvioinneissa. Myös korjuujäljen arvioinneista kertyy luontolaatuun liittyvää tietoa esimerkiksi vesien-suojelun tasosta, mutta kaikkea tietoa ei hyödynnetä toteutuneen luontolaadun arvioinnissa ja raportoinnissa. Laadunarviointi dokumentoidaan useimmiten sähköisesti yrityksen omaan järjestelmään. Numeerista ja mitattua tietoa kerätään suhteellisen vähän. Useimmiten kohteen toteutusta peilataan vaihtelemaan yrityskohtaisiin kriteeristöihin tavoitteena päästä tehokkaasti kiinni mahdollisiin poikkeamiin yrityksen omiin tavoitteisiin nähden. Tilaja-valvonnan toteuttajana ovat usein yrityksen omat toimihenkilöt tai kesäharjoittelijat. Tilaja-valvonnan kaltaisten maastotarkastusten määrät liikkuvat sadoissa kohteissa per toimija. Karkeasti voidaan arvioida tilaja-valvonnan kattavan valtakunnallisesti tuhansia kohteita vuodessa.

Koska arvioinnin tekee työn tilaajan edustaja, on hänellä intressi tiedon todenmukaisuuteen. Toisaalta on huomioitava, että metsätaloustoimija hakkuuoikeuden haltijana ei ole täysin puolueeton taho arvioimaan hakkuuiden toteutuksen laatua.

## **Toteuttajan omavalvonta**

Metsätalouden toimenpiteen suorittaja, esimerkiksi hakkuukoneen kuljettaja tai metsuri, seuraa ja raportoi itse oman työnsä toteutusta joko otantaperusteisesti tietyiltä kohteilta tai jokaiselta työmaalta heti toimenpiteen toteutuksen jälkeen. Tiedot dokumentoidaan tyypillisesti työn tilaajan järjestelmään sähköisesti, mutta myös muita vaihtoehtoja on käytössä. Omavalvonnan tasoa voidaan seurata vertaamalla muiden prosessien valvontatuloksia omavalvonnan tuloksiin. Joillakin kone- ja metsäpalveluyrityksillä on käytössä myös oma sisäinen valvonta toteuttajan omavalvonnan lisäksi. Tällöin koneyritystä tai

metsäpalveluyrittäjä seuraa oman yrityksensä sisäistä laatua, eli kuinka toteuttavat leimikon suunnittelijat, konekukset tai metsurit ovat työnsä hoitaneet. Sapluuna voi olla sama kuin omavalvonnassa.

Useilla toimijoilla toteuttajan omavalvonta on integroitu osaksi toimijan järjestelmää ja vaaditaan tehtäväksi jokaiselta kohteelta. Raportoitua tietoa tulee valtakunnan tasolla merkittävä määrä, jopa kymmeniltä tuhansilta kohteilta. Systemaattinen keruu tuottaa suuren massan, mikä lisää tiedon luotettavuutta. Omavalvonta perustuu useimmiten ohjeiden perusteella tehtävään silmämääräiseen arviointiin. Tiedon luotettavuuden kannalta omavalvonta sisältää intressiristiriidan valvontaa tekevän henkilön ollessa myös työn toteuttaja.

### **Muut tiedonkeruumenetelmät/prosessit**

Tiedonkeruumenetelmien nykytilan kartoituksesta ei arvioitu ulkoisten sidosryhmien, kuten kansalaisjärjestöjen tai kuntien tiedonkeräystä. Hankkeen edetessä olisi hyvä analysoida kuinka luontolaatutiedon läpinäkyvyys varmistetaan kansalaisjärjestöjen suuntaan. Mikäli tiedonkeruu mahdollistetaan myös metsäsektorin ulkopuolisille, voisi se kasvattaa tiedon luotettavuutta ja yleistettävyyden hyväksyttävyyttä sekä mahdollistaa laadunseurannan kohdentamisen kriittisille kohteille. Toisaalta se voi myös vähentää tiedon luotettavuutta, mikäli havaintojen laatua ei pystytä todentamaan. Myöskään metsänomistajien toteuttamaa laadunseurantaa, joko omaa tai kolmannelta osapuolelta ostettua, ei ole otettu tässä analyysissä huomioon metsänhoitoyhdistysten järjestelmämuutoksen ajankohdan takia.

### **3.3 Otantamenetelmät**

Luonnonhoidon laadun mittaaminen kaikilta työkohteilta ei ole kustannussyistä mahdollista, joten luonnonhoidon laadunseurannat perustuvat suurelta osin otannalla tehtyihin mittauksiin tai arvioihin. Otantatapoja ja olemassa olevia käytäntöjä otantojen tekemiseen on monenlaisia. Eri toimijat myös painottavat otannoissaan erilaisia asioita riippuen ajankohtaisista tietotarpeista.

Luontolaatu 2030 -hankkeen yhtenä tavoitteena on parantaa luonnonhoidon laadun kokonaiskuvaa kattavamman tietopohjan avulla. Tähän voidaan päästä kustannustehokkaasti hyödyntämällä eri metsätaloustoimijoiden keräämää luontolaatutietoa, jota voidaan tietyin reunaehdoin yhdistää ja yleistää luotettavasti valtakunnalliselle tasolle, jolloin otoskokoa saadaan kasvatettua merkittävästi. Tavoitetaan päästä, jos omistajien ja toimijoiden metsänkäsittelyjen seuranta toteutetaan riittäväksi mitoitettulla todennäköisyysotannalla. Otanta voidaan toteuttaa luotettavasti monin eri menetelmin toimijoiden tarpeisiin vastaten. Otantamenetelmät ja -intensiteetit voivat olla erilaisia eri toimijoilla tai erityyppisillä kohteilla.

Jotta eri otantamenetelmiin perustuvat luonnonhoidon laadun arviot ja niistä johdetut tulokset voitaisiin yhdistää luontolaadun yhteisessä tietojärjestelmässä, on osana hankkeen toteutettavuusselvitystä painuuduttu otantamenetelmiin ja hahmotettu niiden roolia kattavan ja luotettavan luontolaatutiedon keräämisessä ja hyödyntämisessä. Luonnonvarakeskus on tuottanut oppaan otantamenetelmistä sekä siitä, mitä taustatietoja datojen yhdistämiseksi tarvitaan (Liite 1). Oppaan tarkoituksena on tarjota tietoja ja hyviä käytäntöjä luonnonhoidon laadunseurantojen otantojen tekemiseen ja eri osa-aineistojen käsittelyyn yhteisessä tietojärjestelmässä niin, että kerättävien tietojen yhdistäminen on mahdollista tilastollisesti luotettavalla tavalla.

Todennäköisyyspohjaisten otantamenetelmien käyttäminen ja tilastolliseen analyysiin tarvittavan taustatiedon systemaattinen kerääminen on avainasemassa tiedon yleistettävyyden ja siten järjestelmän tuottaman informaatioarvon kanssa. Tästä syystä luontolaadun tietojärjestelmän tulisi tarjota tukea otannan suunnitteluun ja siitä raportointiin. Järjestelmän tuottamille luontolaatutiedoille tulee olla saatavilla tiedon luotettavuutta kuvaavat tilastolliset tunnuksot, kuten keskivirhe ja luottamusväli.



### 3.4 Uudet tiedonkeruumenetelmät

Luontolaatutietojen tiedonkeruun menetelmät monipuolistuvat lähitulevaisuudessa. Erityisesti hakkuukoneiden sensoriteknikan ja kaukokartoitusmenetelmien kehittyessä avautuu uusia mahdollisuuksia myös luontolaatutietojen keruuseen. Esimerkiksi säästöpuiden paikannus hakkuukoneen kouralla ja toteutuneiden suojavyöhykkeiden tulkinta kaukokartoitusaineistoista ovat jo nyt kehitteillä. Myös tekoälyavusteisuus mahdollistaa menetelmien kehittämistä entistä pidemmälle.

Keskeinen kaukokartoitusmenetelmiin liittyvä etu on tiedon tuotannon laajempi kattavuus ja tiedonkeruun objektiivisuus. Jos kaukokartoitukseen pohjautuvasta menetelmästä saadaan kehitettyä riittävän luotettava, voidaan menetelmällä saada suhteellisen helposti aikaan paljon mittaajasta riippumatonta aineistoa.

Uusille tiedonkeruumenetelmille on tyypillistä, että ne tuottavat tietoa johonkin yksittäiseen tunnuksen tai tunnusjoukkoon. Ne eivät siis toisin sanoen korvaa koko luontolaatutietojen keruun kokonaisuutta kerralla. Voi olla, että yksi uusi menetelmä soveltuu säästöpuiden mittaamiseen ja toinen suojavyöhykkeiden mittaamiseen ja määrittämiseen. Loput (esim. maalahopuiden mittaus) jäävät vanhojen menetelmien, eli käytännössä maastotöiden varaan ja niiden korvaaminen uudella menetelmällä jää odottamaan seuraavia innovaatioita.

Menetelmien kehittyessä menetelmien kirjo kasvaa. Toki osa uusista menetelmistä korvaa vanhoja, mutta käytännössä se vie aikaa ja koko toimijakenttää katsottaessa nykyiset menetelmät ovat uusien rinnalla pitkään. Menetelmien kehittyminen on lähtökohtaisesti erittäin hyvä asia, mutta laajojen yhteenvetoraporttien näkökulmasta se nostaa esiin haasteita. Herää kysymyksiä siitä millä menetelmillä tuotettujen luontolaatutietojen laatu on riittävän yhtenevä, jotta niistä voi tuottaa yhteenvetoraportin vastaavalla laatuselosteella. Menetelmien kehittyessä on siis kiinnitettävä huomiota menetelmien ja menetelmien tuottaman tiedon laadun kuvaamiseen.

Uusien menetelmien avoimuus on kiinni menetelmän kehittäjästä tai toisin sanoen omistajasta. Jos menetelmän kehittäjä on yksityinen organisaatio, ovat menetelmän yksityiskohdat lähtökohtaisesti yritys-salaisuuksia. Tässä tilanteessa menetelmän tuottaman tiedon laatu voi jäädä enemmän pimentoon verrattuna siihen, että menetelmän omistajana on julkinen taho. Tämä ei kuitenkaan ole yksiselitteisesti näin, jos esim. laadun tarkka kuvaaminen avaa yksityiselle organisaatiolle uusia liiketoimintamahdollisuuksia tai menetelmän kehitykseen on käytetty osin julkista rahoitusta.

## 4 Raportoitavat tunnukset

### 4.1 Tunnusjoukot

Luontolaatujärjestelmän tavoitetilan mukainen tunnusjoukkojen valinta pohjautui aikaisempaan Luontolaatu -hankkeeseen ja siellä määriteltyyn tietopohjaan. Toteutettavuusselvityksessä tunnusjoukkoihin lisättiin asiantuntijaryhmän arvion perusteella tunnusjoukko puuston rakennepiirteitä kuvaaville tunnuksille, tunnusjoukko F. Alla on listattuna kaikki valitut tunnusjoukot, joita luontolaatujärjestelmän tulisi tuottaa:

- A. Luontokohteet
- B. Elävä säästöpuusto
- C. Kuollut puu
- D. Vesiensuojelu
- E. Kulttuuriperintö- ja virkistyskohteet
- F. Puuston rakennepiirteet

### 4.2 Luontolaadun tunnukset ja yksiköt

Toteutettavuusselvityksessä metsätaloustoimijat arvioivat omia tulevaisuuden raportointitarpeita seuraavien luontolaadun tunnusten osalta:

- A. Luontokohteiden säilyminen
  - Luontokohteen pinta-ala
  - Luontokohteen alasta hakkuussa säilynyt prosentuaalinen osuus, %
  - Luontokohteen maalahopuun tilavuus
  - Luontokohteen pystylahopuun tilavuus
  - Luontokohteen elävän puuston tilavuus
  - Luontokohteen puuston taloudellinen arvo
  - Luontokohteen luontotyyppi
  - Luontokohteen hallinnollinen luokitus
  - Luontokohteen puulajit
  - Toteutuksen mahdollisiin laatuvirheisiin liittyvät syykoodit
- B. Elävä säästöpuusto (hakkuualueella)
  - Eläviä säästöpuita, kpl / ha
  - Elävien säästöpuiden tilavuus, m<sup>3</sup> / ha
  - Säästöpuita ryhmässä, kpl / ryhmä
  - Säästöpuuryhmien kappalemäärä
  - Elävien säästöpuiden kappalemäärä
  - Toteutuksen mahdollisiin laatuvirheisiin liittyvät syykoodit
  - Puulajit
- C. Kuollut puusto hakkuualueella
  - Pystylahopuu kpl / ha
  - Pystylahopuu, havupuu ja lehtipuu erikseen kpl / ha
  - Maalahopuu kpl / ha

- Maalahopuu, havupuu ja lehtipuu erikseen kpl / ha
- Tilavuus pystylahopuu m3 / ha
- Tilavuus pystylahopuu, havupuu ja lehtipuu erikseen m3 / ha
- Tilavuus maalahopuu m3 / ha
- Tilavuus maalahopuu, havupuu ja lehtipuu erikseen m3 / ha
- Tekopötkelöt kpl / ha
- Tilavuus tekopötkelöt m3 / ha
- Toteutuksen mahdollisiin laatuvirheisiin liittyvät syykoodit

#### D. Vesiensuojelu

- Kohteeseen sisältyvät tai rajautuvat vesistöt ja pienvedet, kpl
- Rantaviivan pituus, m
- Suojakaistan pinta-ala, m<sup>2</sup>
- Suojakaistan leveys, m
- Vesistön tyyppi (luokitus)
- Suojakaistan käsittely vastaa PEFC:n vaatimuksia
- Suojakaistan käsittely vastaa FSC:n vaatimuksia
- Suojakaistan käsittely vastaa kohteen maaperän ominaisuuksia
- Laatuvirheiden syykoodit vesiensuojelutoimissa ojitus- ja naveromätästysaloilla
- Laatuvirheiden syykoodit vesiensuojelutoimissa maanmuokkauskohteilla
- Laatuvirheiden syykoodit vesiensuojelutoimissa ainespuun korjuussa
- Laatuvirheiden syykoodit vesiensuojelutoimissa energiapuun korjuussa

#### E. Kulttuuriperintö- ja virkistyskohteet

- Pinta-ala, ha
- Kohteen luokka (esim. tervahauta)
- Laatuvirheiden syykoodit

#### F. Puuston rakennepiirteet

- Kerrostuneisuus
- Sekapuustoisuus, %
- Riistatiheiköt, kpl
- Riistatiheiköt, % / kokonaisala
- Järeät puuyksilöt, pesäpuut, erityiset puulajit

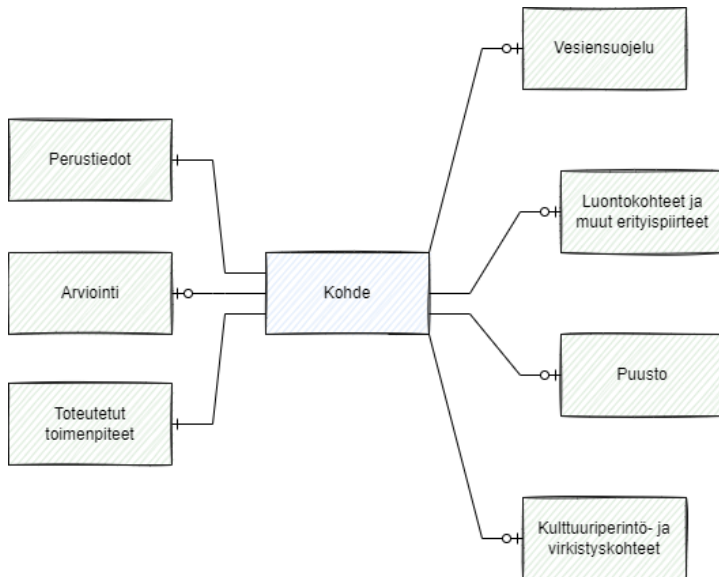
Selvityksen mukaan toimijat kokivat olennaiseksi saada tietoa kaikista listatuista tunnuksista, vaikka jotkin tunnukset koettiin merkityksellisemmiksi kuin toiset. Luontolaatujärjestelmän tulisi siis pystyä tuottamaan tietoa koko tunnusjoukosta.

## 4.3 Taustamuuttajat

Luontolaatutiedon tunnusten lisäksi tietojen taustamuuttajien monipuolisuus laajentaa tiedon käyttöpauksia. Esimerkiksi sijaintitieto antaa mahdollisuuden analysoida tietoa alueellisesti ja raportoida luontolaatutietoa maakunnittain, yrityksen ostoalueittain, tai kasvillisuusvyöhykkeittäin. Myös metsänomistajatyypin koettiin kiinnostavaksi taustamuuttajaksi.

## 4.4 Luontolaatutiedon käsitelmä

Osana toteutettavuusselvitystä tehtiin luonnos luonnonhoidon laatua kuvaavan tiedon käsitelmästä. Päärakenteiden osalta hahmoteltu käsitelmä on esitetty alla ja tarkempi käsitelmä liitteessä (Liite 2). Käsitelmä kuvaa luontolaatutiedon rakenteet ja niiden keskinäiset riippuvuudet edellä kuvattujen luontolaatutietojen tunnusjoukkojen osalta.



**Kuva 4.** Luonnos luontolaatutiedon käsitelmästä päärakenteiden osalta.

Käsitelmän tarkoituksena on luoda luontolaatutiedoille ymmärrettävä ja joustava rakenne. Tavoitteena on mahdollistaa monipuolisten mittausmenetelmien käyttö, ja niille sopivat tavat eri tietorakenteiden tietojen kuvaamiseen. Käsitelmän mukaan kohteilta voi mitata tai määrittää jonkin rakenteen tiedot ja jättää esimerkiksi muut mittaamatta. Tämä saattaa tulla kyseeseen esimerkiksi kaukokartoitusperusteisessä tiedonkeruussa, jossa tietoja tulkitaan esimerkiksi vain säästöpuiden osalta.

Käsitelmän keskiössä on kohde, jolta luontolaatutiedot on mitattu tai määritetty. Kohde vastaa aluetta, jolla on toteutettu jokin metsänhoidollinen toimenpide, esim. uudistushakkuu. Kohteen sijaintitietona voi olla tarkka kohteen rajausta kuvaava geometria tai jokin yleisempi tieto kohteen sijainnista, esim. kunta, jossa kohde sijaitsee.

Kohteen perustiedot ja toteutetut toimenpiteet ovat tietyiltä osin pakollisia kohteen taustatietoja. Perustietoihin voi sisältyä kohteen yleisiä ominaisuuksia, kuten tiedot kohteen kasvupaikasta. Lisäksi perustiedot sisältävät tietoja kohteiden mittausavoista ja mittaukseen valintaperusteista sekä tietoja eri tahoista, joihin kohde liittyy. Kohteeseen liittyvillä toteutuneilla toimenpiteillä kuvataan ne toimenpiteet, joihin luontolaatutiedot liittyvät ja jotka kohteella on tehty ennen luontolaatutietojen keruuta.

Varsinaiset luontolaatutiedot sisältyvät rakenteisiin: vesiensuojelu, luontokohteet ja muut erityispiirteet, puusto sekä kulttuuriperintö- ja virkistyskohteet. Nämä rakenteet ovat yksittäisen kohteen näkökulmasta vapaaehtoisia. Rakenne ei siis ole yksittäisellä kohteella käytössä, jos rakennetta vastaavia luontolaatutietoja ei kohteella ilmene (esimerkiksi vesistöistä kaukana olevaan kohteeseen ei liity vesiensuojelun luontolaatutietoja).

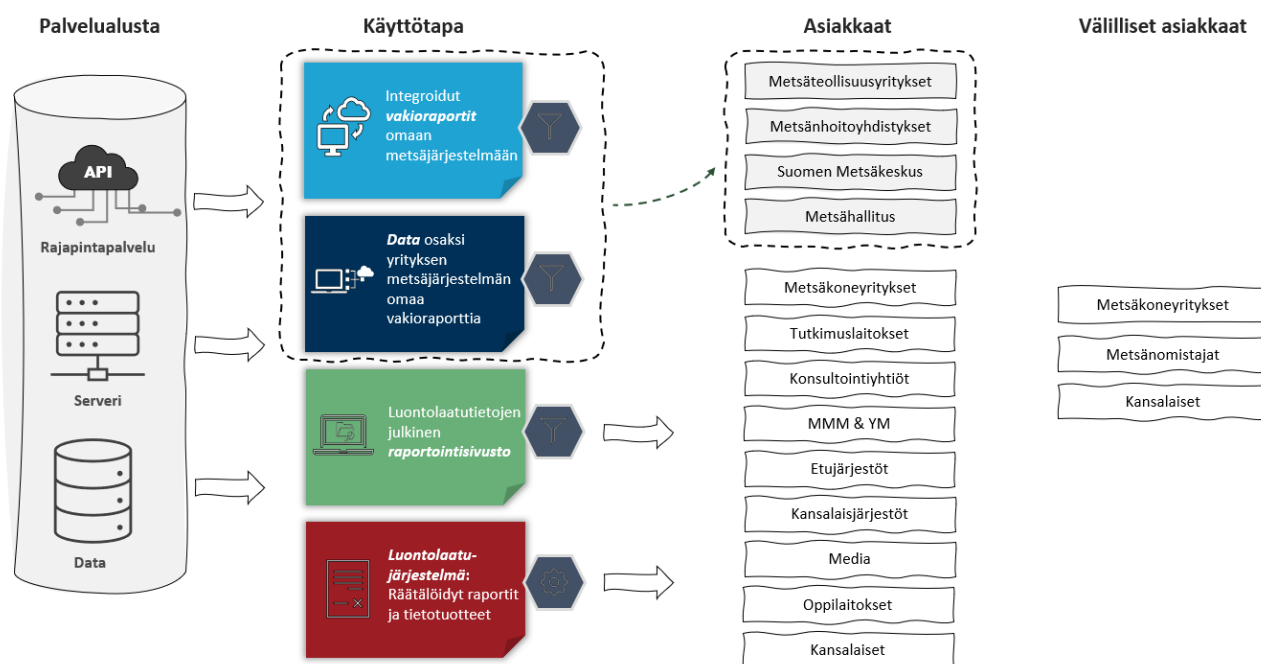
Puustoa kuvaava rakenne jakautuu säästöpuustoon, kuolleeseen puustoon ja kasvatettavaan puustoon ja nämä rakenteet edelleen puustotietoja tarkemmin kuvaaviin ositteisiin ja muihin tunnuksiin (Liite 2). Eri puustotiedoilla on myös yhteys muihin rakenteisiin siten, että esim. osa kuolleesta puustosta voi

kuvata luontokohteella sijaitsevaa kuollutta puustoa ja osa vesistön suojavyöhykkeellä olevaa kuollutta puustoa.

Kohteisiin liittyvät arviointitiedot sisältävät kohteen mittaajan arvion luonnonhoidon laadusta. Jos arvion laatija havaitsee poikkeamia, tallennetaan ne ensisijaisesti syy-koodien avulla siten, että poikkeama linkittyy siihen tiedon rakenteeseen, jota se koskee. Esimerkiksi säästöpuiden laatu poikkeamalla on käsitteellinen yhteys mitattuun tai kokonaan puuttuvaan säästöpuutietoon.

## 4.5 Käyttötapaukset

Yhteen järjestelmään keskitettävien luontolaatutietojen hyötyjä kartoitettiin ja havainnollistettiin käyttötapausten ja niihin liittyvien käyttötapauksien avulla. Järjestelmän käyttötavoiksi hahmottui neljä eri tapaa: (i) integroidut vakioraportit yritysten metsäjärjestelmiin, (ii) data osaksi yrityksen metsäjärjestelmän omaa vakioraporttia, (iii) luontolaatutietojen julkinen raportointisivusto ja (iv) räätälöidyt raportit ja tietotuotteet (kuva 5).



**Kuva 5.** Järjestelmän alustavat käyttötavat.

Ajatukseltaan käyttötavat integroiduista vakioraporteista ja datasta yrityksen omiin raporteihin ovat lähellä toisiaan. Molemmissa on kyse yrityksen metsäjärjestelmän ja luontolaatu-järjestelmän välille rakennetusta integraatiosta ja sen avulla yrityksen metsäjärjestelmään välitettävästä tiedosta joko kokonaisina valmiina raporteina tai datana yrityksen omille raporteille. Lähtökohtaisesti kokonaan valmiita raportteja olisi mahdollista hyödyntää yrityksen sisäisessä käytössä. Yritysten ulkoisten raporttien ulkoasun tulee olla yrityksen haluamassa muodossa. Niiden osalta yrityksen omaa raporttia voi olla tarpeen täydentää joillain yksittäisillä tiedoilla tai tietokokonaisuuksilla, jotka kysellään raportin luonnin yhteydessä luontolaatu-järjestelmästä.

Luontolaatutietojen julkisella raportointisivustolla tarkoitetaan sivustoa, joka sisältää vapaasti räätälöitäviä raportteja julkiseen käyttöön tarkoitettujen tietojen sallimissa rajoissa. Vapaa räätälöitävyys voi olla esimerkiksi sivustolle upotetun PowerBI-raporttirakenteen muokkaamista maantieteellisen aluejaon tai raportoitavien vuosien osalta. Jos sivuston tarjoama vapaa räätälöitävyys ei riitä, voi raportin tilata

myös luontolaatu-järjestelmän ylläpitäjältä. Räätelöidyt raportit voivat olla joko julkisia tai yrityskohtaisia kysyjästä ja kysyjän aineistoihin liittyvistä oikeuksista riippuen.

Mainittuihin neljään käyttötapaan liittyviä käyttötapauksia määritettiin yhteistyössä hankkeen asiantuntijaryhmän kanssa. Käyttötapaukset ovat palvelualustan käyttäjien näkökulmasta muodostettuja ideoita ja esimerkkejä siitä, miten palvelualustaa voi käyttää ja hyödyntää, esim.

- Yrityskohtainen luontolaatutiedon vuosiraportti ja vertailu valtakunnan tasoon (Integroidut vakioraportit omaan metsäjärjestelmään)
- Yrityskohtainen luontolaatutiedon aikasarja halutusta luontolaadun tunnuksesta (Integroidut vakioraportit omaan metsäjärjestelmään)
- Yksittäisen hakkuutyömaan luontolaatutulosten vertailu (Data osaksi yrityksen metsäjärjestelmän omaa vakioraporttia)
- Maakuntakohtainen uudistushakkuiden säästöpuutieto lausunnon tueksi (Luontolaatutietojen julkinen raportointisivusto)
- Kansallisen metsästrategian seuranta (Räätelöidyt raportit ja tietotuotteet)

Kaikki hankkeen yhteydessä hahmotetut käyttötapaukset on kuvattu liitteessä (Liite 3).

Jokainen käyttötapaus liittyy aina johonkin edellä kuvattuun käyttötapaan. Lopullisten käyttötapauksien kirjo voi olla laaja. Nyt hahmotetut käyttötapaukset pyrittiin muodostamaan siten, että ne eroavat riittävässä määrin toisistaan ja kattavat ainakin merkittävän osan luontolaatu-järjestelmän hyödyistä ja potentiaalisesta asiakaskunnasta.

## 5 Luontolaatu järjestelmän arkkitehtuurikuvaus ja tietovirrat

### 5.1 Tietovirrat

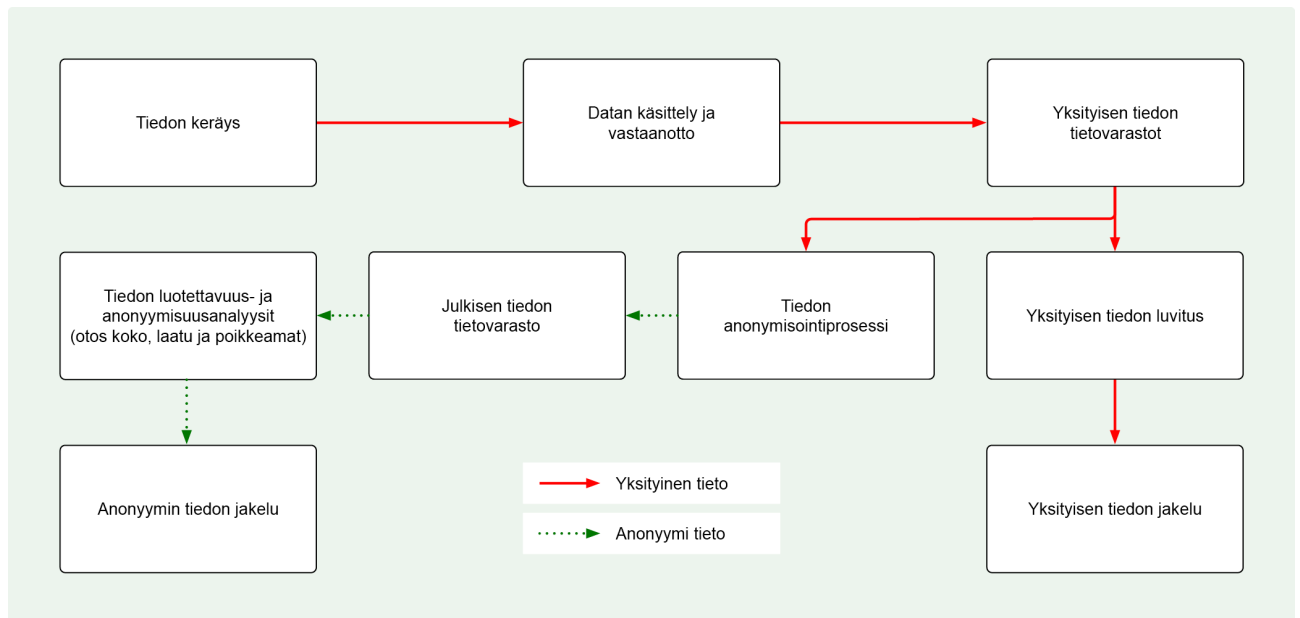
Luontolaatu 2030 järjestelmävision mukaisesti tieto liikkuu järjestelmässä seuraavalla tavalla:

Ensimmäisenä tieto kerätään erilaisista tietolähteistä tiedonkeräysprosessin kautta. Tämä kerätty tieto vastaanotetaan ja käsitellään työkulkumoottorissa, joka suorittaa datalle erilaisia työkulkuja kuten datan yhdenmukaistamisen ja poikkeama-analyysin.

Kun tieto on käsitelty, se varastoidaan yksityisiin tietovarastoihin. Yksityisten tietovarastojen tehtävänä on säilöä toimittajakohtaiset yksityiskohtaiset tiedot. Yksityinen tieto jaetaan sitten eri toimijoille yksityisten dataportaalien kautta, joita hyödynnetään vakioraporttien ajamiseen, pääsyyn yrityskohtaisesti räätälöityihin raportteihin sekä yksityisiin rajapintoihin.

Yksityisestä tiedosta luodaan anonymisoimalla julkista, anonymiä tietoa. Anonymisointiprosessi poistaa yksilöivät tiedot ja yrityskohtaiset sensitiiviset tiedot sekä mahdollistaa tiedon jakamisen laajemmalle yleisölle huomioiden tietosuojakäytännöt.

Anonymi tieto varastoidaan seuraavaksi julkiseen tiedon varastoon. Julkinen tieto julkaistaan julkisten raporttien ja julkisten rajapintojen kautta. Ennen julkaisua, tieto käy läpi luotettavuus- ja anonymisuus-analyysit. Tämä prosessi sisältää otoskoon, laadun ja poikkeamien tarkastelun. Tällä tavoin voidaan varmistaa, että julkaistavasta tiedosta ei pysty yksilöimään henkilötietoja tai muita arkaluontoisia tietoja, ja että tieto on luotettavaa ja käyttökelpoista.



Kuva 6. Järjestelmän tietovirtakaavio (Liite 4)

### 5.2 Alustava arkkitehtuuri

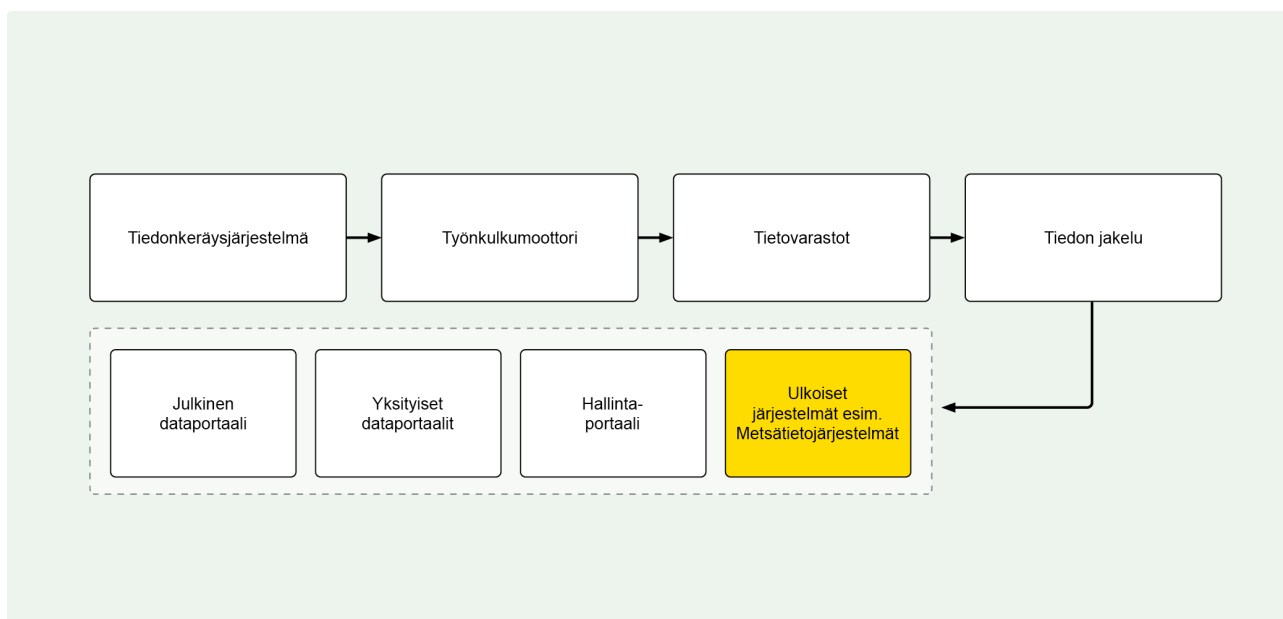
Toteutettavuusselvityksen aikana määritelty järjestelmän alustava arkkitehtuuri on kuvattu loogisina kokonaisuuksina, jotka tarjoavat yleisen kuvan siitä, miten järjestelmä on suunniteltu toimimaan. Tässä



tapauksessa, tavoitteena ei ole ollut tarjota yksityiskohtaista tai teknistä arkkitehtuurisuunnitelmaa, vaan luoda selkeä kuva järjestelmän eri osista ja niiden suhteista toisiinsa.

Arkkitehtuurin pääasiallinen tarkoitus on kuvata järjestelmän osia, sen rakenteellisia piirteitä ja toiminnallista kokonaisuutta. Se tarjoaa näkymän siitä, miten eri osat sopivat yhteen ja muodostavat toimivan kokonaisuuden, mutta se ei ota suoraa kantaa niiden toteutustapaan. Tämä jättää järjestelmän varsinaiselle rakentajalle mahdollisuuden valita parhaan mahdollisen ratkaisun kunkin osan toteutukseen.

Tämä lähestymistapa tarjoaa lopulliselle järjestelmän rakentajalle suuremman joustavuuden. Se ei sido rakentajaa yhteen tiettyyn arkkitehtuurimalliin tai teknologiaan, vaan antaa hänelle vapauden valita, miten järjestelmä toteutetaan parhaiten. Arkkitehtuuri on kuvattu kokonaisuudessaan liitteessä (Liite 5).



**Kuva 7.** Järjestelmän arkkitehtuurin yleiskuva.

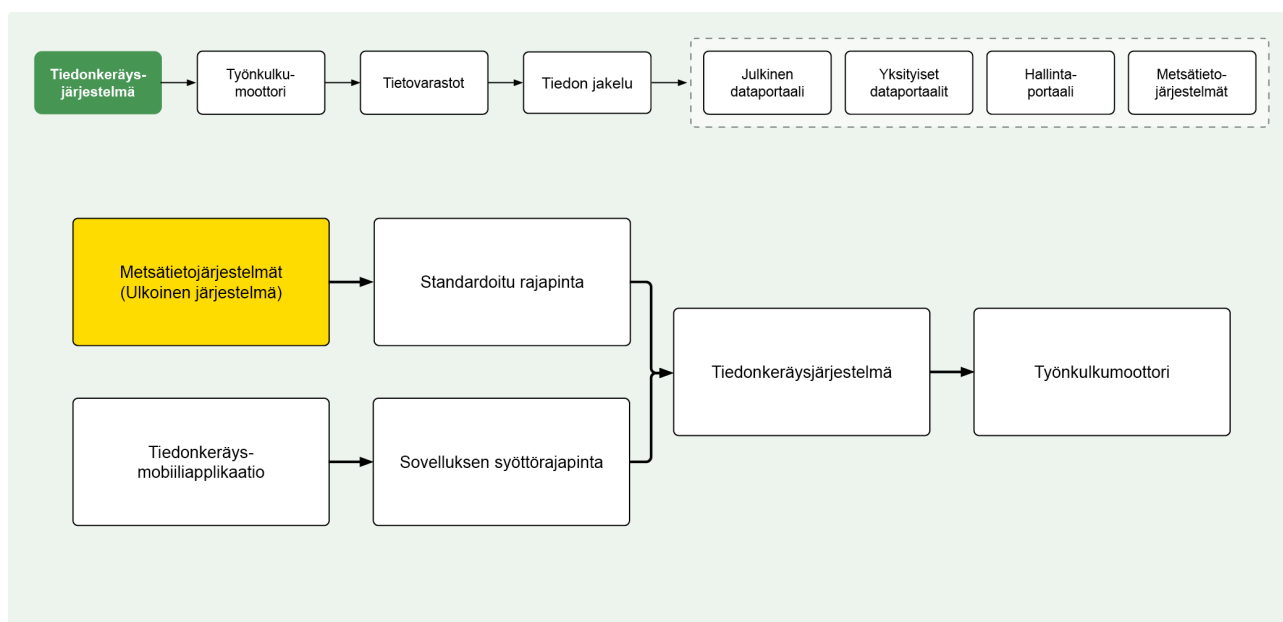
## 5.3 Tiedonkeräysjärjestelmä

Tiedonkeräysjärjestelmän tarkoituksena on kerätä tietoa erilaisista tietolähteistä, kuten metsätietojärjestelmistä sekä tiedonkeräyssovelluksella. Tiedonkeräysjärjestelmä on suunniteltu julkaisemaan standardin mukaisen syöttörajan. Tämä rajapinta tarjoaa keinoja datan syöttämiseen järjestelmään eri tietojärjestelmistä, kuten yritysten metsätietojärjestelmistä. Näin ollen, eri datan tuottajat voivat helposti integroida järjestelmiinsä tiedonkeräysjärjestelmän rajapinnan ja syöttää dataa suoraan järjestelmään.

Arkkitehtuuriin on kuvattu kaksi eri rajapintaa: standardoitu rajapinta ja keräyssovelluksen syöttöraja-pinta. Standardoitu rajapinta mahdollistaa laajan yhteensopivuuden erilaisten datan tuottajien kanssa, kun taas keräyssovelluksen syöttöraja-pinta on suunniteltu erityisesti tiedonkeräyssovellukselle.

Standardoitu rajapinta perustuu erillisessä standardointihankkeessa luotavaan luontolaatutiedon standardiin. Standardointihanke on kuvattuna tarkemmin luvussa 7.1.

Järjestelmän rakentaja voi kuitenkin halutessaan yhdistää nämä kaksi rajapintaa yhdeksi rajapinnaksi, mikäli se on toteutuksen kannalta kustannustehokkaampaa ja teknisesti perusteltavissa.



**Kuva 8.** Tiedonkeräysjärjestelmä.

Tiedonkeräysjärjestelmän rajapinnat eivät ainoastaan vastaanota syötettyä dataa, vaan ne myös suorittavat tarkistuksia ja validointeja sisään tuleville sanomille. Tämä varmistaa, että tiedonkeräysjärjestelmään syötetty data on oikeassa muodossa ja täyttää asetetut vaatimukset. Standardoitu rajapinta käyttää standardointihankkeessa määriteltyjä tarkastussääntöjä ja -menetelmiä, jotka varmistavat datan eheyden ja oikeellisuuden.

Jos sisään tuleva sanoma ei läpäise validointia, rajapinta välittää lähettäjälle virheilmoituksen. Tämä ilmoitus sisältää tarkemman kuvauksen havaituista virheistä tai puutteista sanomassa. Virheilmoituksen avulla lähettäjä voi korjata sanoman virheet ja lähettää sen uudelleen, kun se on validoitu onnistuneesti.

Tällainen validointimekanismi on erittäin tärkeä tiedonkeräysjärjestelmässä, sillä se varmistaa datan laadun ja eheyden. Validoinnin avulla voidaan havaita ja estää virheellisen tai puutteellisen datan syöttämisen järjestelmään, mikä puolestaan parantaa tiedonkeräyksen luotettavuutta ja hyödyllisyyttä.

## 5.4 Työnkulkumoottori

Työnkulkumoottori on olennainen osa tiedonkeräysjärjestelmää, jonka tehtävänä on suorittaa erilaisia työnkuluja sisään tulevalle datalle. Se toimii kuin koneisto, joka vastaanottaa, käsittelee ja ohjaa dataa eri osiin järjestelmässä, riippuen määritellyistä työnkuluista.

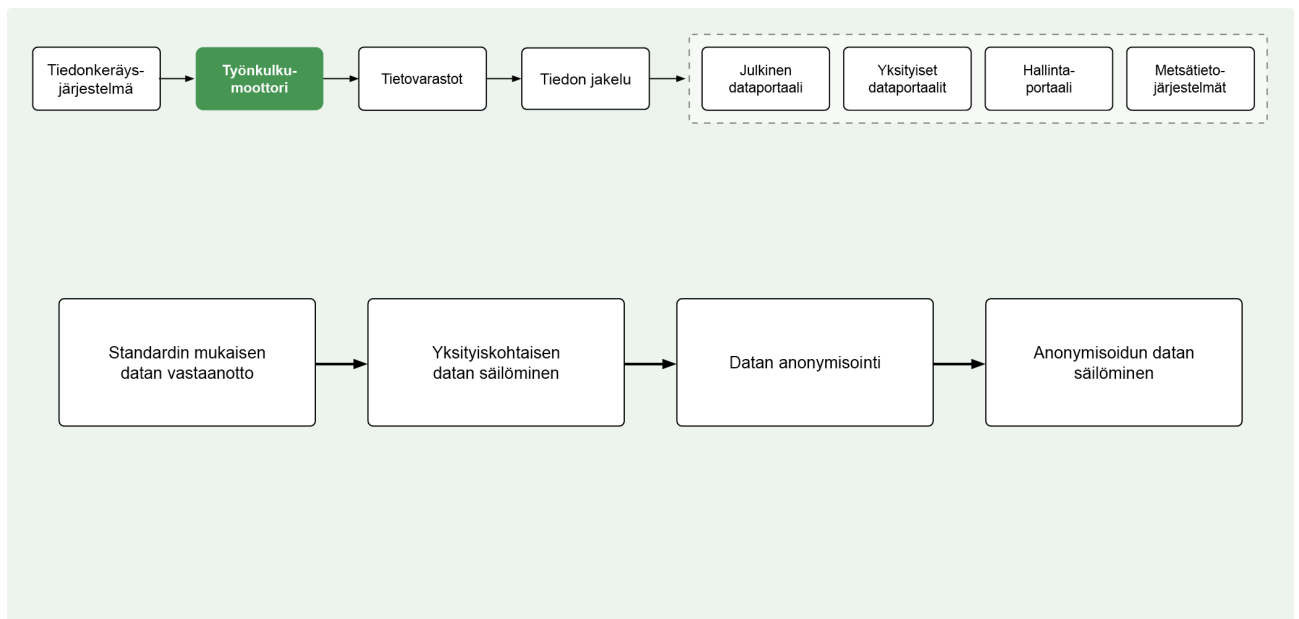
Toteutettavuusselvityksen aikana on tunnistettu tarve ainoastaan standardinmukaisen datan vastaanotolle. Tämä tarkoittaa, että tässä vaiheessa työnkulkumoottori on suunniteltu käsittelemään ja ohjaamaan dataa, joka noudattaa datan toimittamiseen määriteltyä standardia.

Standardinmukaisen datan vastaanottotyökalussa data läpikäy kolme päävaihetta. Ensinnäkin data säilötään sellaisenaan yksityisen datan säilöön. Tämä tarjoaa mahdollisuuden tarkastella ja analysoida dataa

alkuperäisessä muodossaan tarvittaessa. Toiseksi data anonymisoidaan, mikä tarkoittaa, että kaikki henkilökohtaiset tai tunnistettavat tiedot poistetaan datasta, parantaen näin datan turvallisuutta ja käyttäjien yksityisyyttä. Lopuksi anonymisoitu data säilötään anonyymien datan datasäiliöön, josta se on saatavilla jatkokäsittelyyn ja -analyysiin.

Standardinmukaisen datan vastaanotolla viitataan erillisessä standardointihankeessa luotavan luontolaatutiedon skeeman mukaisten sanomien vastaanottoon. Standardointihanke on kuvattuna tarkemmin luvussa 7.2.

Järjestelmän jatkokehitysvaiheissa työkulkumoottorin tehtäväkenttä voisi mahdollisesti laajentua standardinmukaisen datan vastaanotosta seuraaviin suuntiin: se voisi alkaa vastaanottaa ja käsitellä ei-standardinmukaista dataa, mikä mahdollistaa monimuotoisemman datan hyödyntämisen. Muita mahdollisia uusia tehtäviä voisivat olla datan yhdenmukaistaminen, joka tarkoittaa eri lähteistä tulevan datan muuntamista yhteensopivaksi, tai poikkeama-analysointi, jossa etsitään ja analysoidaan poikkeuksia datassa. Työkulkumoottori voisi myös suorittaa datan laadun tai otoskoon analysointia, mikä auttaa varmistamaan datan luotettavuuden ja edustavuuden.



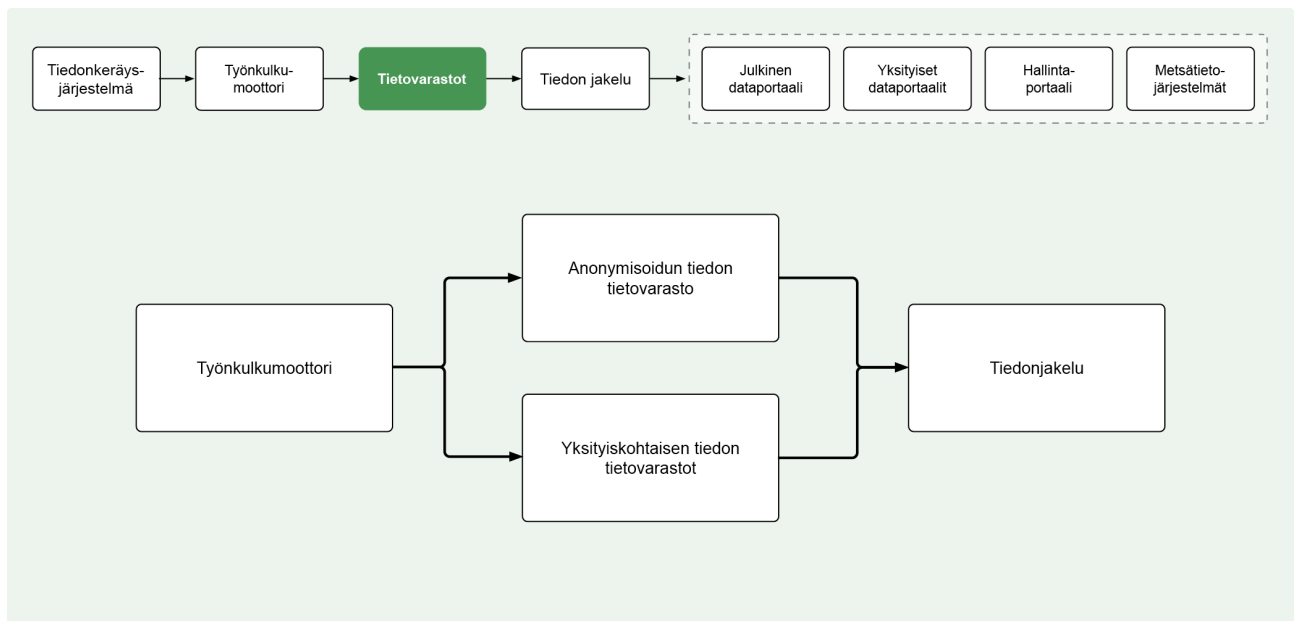
**Kuva 9.** Työkulkumoottori.

## 5.5 Tietovarastot

Järjestelmän data säilötään tietovarastoihin. Käytössä on kaksi erityyppistä tietovarastoa. Ensimmäinen on suunniteltu anonyymien tiedon säilömiseen. Tämä tarkoittaa, että kaikki henkilökohtaiset tai tunnistettavat tiedot on poistettu datasta, jotta voidaan taata datan turvallisuus ja käyttäjien yksityisyyden suoja. Toinen tietovarasto on tarkoitettu tuottajakohtaisten yksityiskohtaisten datojen säilömiseen. Tämä tietovarasto sisältää tarkempaa ja yksityiskohtaisempaa tietoa, joka on spesifinen tietyille toimittajille.

On tärkeää huomata, että järjestelmän rakentaja voi halutessaan säilöä kaikki tiedot samaan tietokantaan tai käyttää eri instansseja eri toimijoille. Tämä tarjoaa joustavuutta toteutuksessa ja mahdollistaa tietovarastojen räätälöinnin eri tarpeiden mukaan.

Järjestelmän rakentajan on kuitenkin otettava huomioon, että varastoitavissa tiedoissa tulee olemaan arkaluontoisia, bisneskriittisiä sekä tietosuojan alaisia tietoja. Nämä tiedot voivat sisältää henkilökohtaisia tietoja, liikesalaisuuksia tai muita tietoja, jotka vaativat erityistä suojelua. Tämän vuoksi pääsy näihin tietoihin tulee rajoittaa tarkasti, ja vain oikeutetuilla tahoilla tulee olla pääsy niihin. Tämä edellyttää voimakasta tietoturvaa, mukaan lukien salausta, käyttöoikeuksien hallintaa ja tietojen hyödyntämisen valvontaa.



Kuva 10. Tietovarastot.

## 5.6 Tiedon jakelu

Tiedonjakeluympäristön rooli on toimia väylänä, jonka kautta järjestelmän sisältämä tieto päätyy eri sidosryhmille, tiedon hyödyntäjille. Tiedon jakelussa järjestelmässä hyödynnetään kahta strategiaa: raportointia ja rajapintoja.

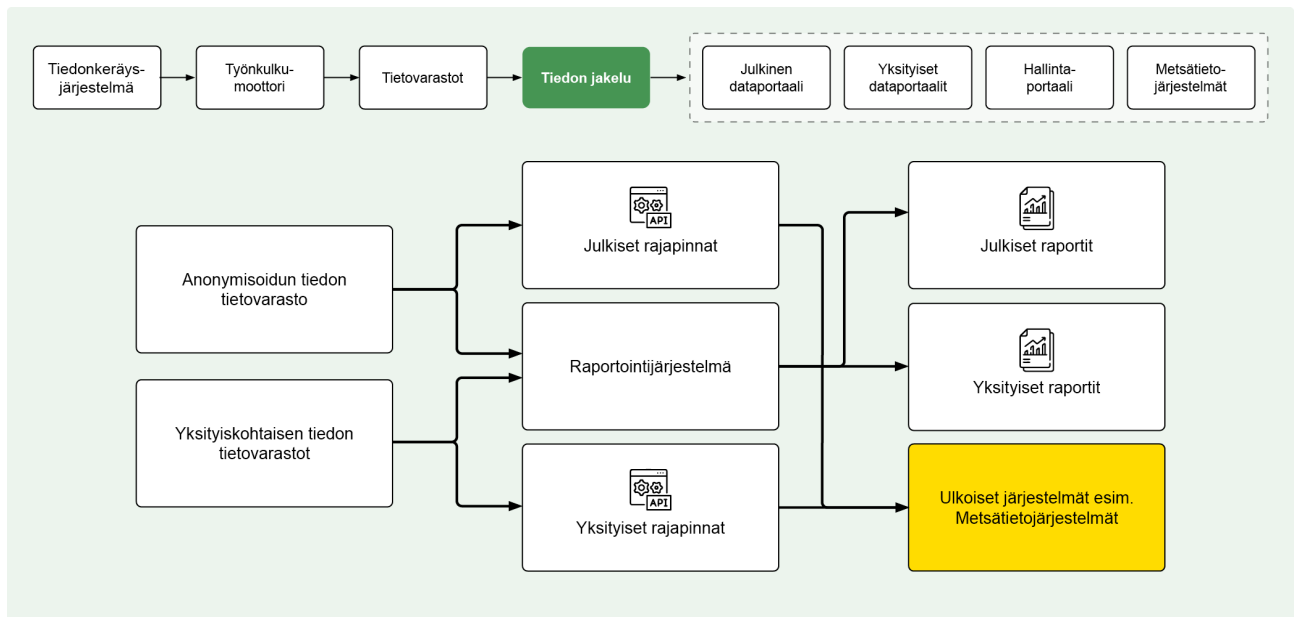
Raportointia varten järjestelmään on sisällytetty raportointijärjestelmä, jonka tehtävänä on tuottaa valmiita raportteja erilaisten tietoaisteiden pohjalta. Tämä mahdollistaa tiedon helpon ja nopean hyödyntämisen tarpeen mukaan.

Rajapintojen tehtävä puolestaan on varmistaa, että järjestelmän data on hyödynnettävissä muissa järjestelmissä - esimerkiksi metsätietojärjestelmissä. Rajapinnat tarjoavat tehokkaan tavan jakaa dataa digitaalisessa muodossa eri järjestelmiin.

Parhaan mahdollisen yhteensopivuuden saavuttamiseksi myös tiedonjakelurajapintojen tulisi noudattaa standardointiprojektissa (kts. luku 7.1) määriteltyä skeemaa. Tämä ei kuitenkaan välttämättä ole jokaisessa tapauksessa mahdollista, joten järjestelmää toteutettaessa on hyvä ottaa huomioon, että järjestelmään tulee olla mahdollista toteuttaa myös toimijakohtaisia räätälöityjä tiedonjakelurajapintoja.

Tiedonjakelujärjestelmä jakaa tietoa eri käyttäjäryhmille sekä raporttien että rajapintojen kautta. Jakelun kohteena on sekä julkista että yksityistä tietoa. Yksityinen tieto on tarkoitettu nimenomaan tuottajalle, eli sille organisaatiolle, joka on tiedon tuottanut, kun taas julkinen tieto on vapaasti kaikkien käytävissä.

Julkisen tiedon jakelussa on tärkeää varmistaa, että vaikka tieto on anonymisoitu, sen avulla ei voida tunnistaa yksittäisiä toimijoita tai muita arkaluontoisia tietoja. Tämän vuoksi tiedonjulkaisun yhteydessä tulee olla mekanismi, joka estää tiedon julkaisun, jos aineisto on liian pieni. Tämä suojakeino varmistaa, että anonymiteetti säilyy myös pienissä datamäärissä.



**Kuva 11.** Tiedon jakelu.

## 5.7 Portaalit ja datanhyödyntäjät

Järjestelmään on suunniteltu erilaisia malleja, joilla käyttäjät voivat päästä käsiksi järjestelmän tietoihin.

Julkiseen tietoon pääsy on suunniteltu toteutettavaksi ensisijaisesti julkisen datan portaalin kautta. Tämä portaali tarjoaa käyttäjille pääsyn järjestelmän julkisiin raportteihin sekä julkiseen rajapintaan, jotka on suunnattu erilaisille käyttäjäryhmille ja niiden käyttötarkoituksille. Tällaisissa käyttötarkoituksissa hyödynnettävä tieto on laadultaan tyypillisesti tilastollista ja aikasarjoihin liittyvää, jota käyttäjä voi itse suodattaa portaalissa.

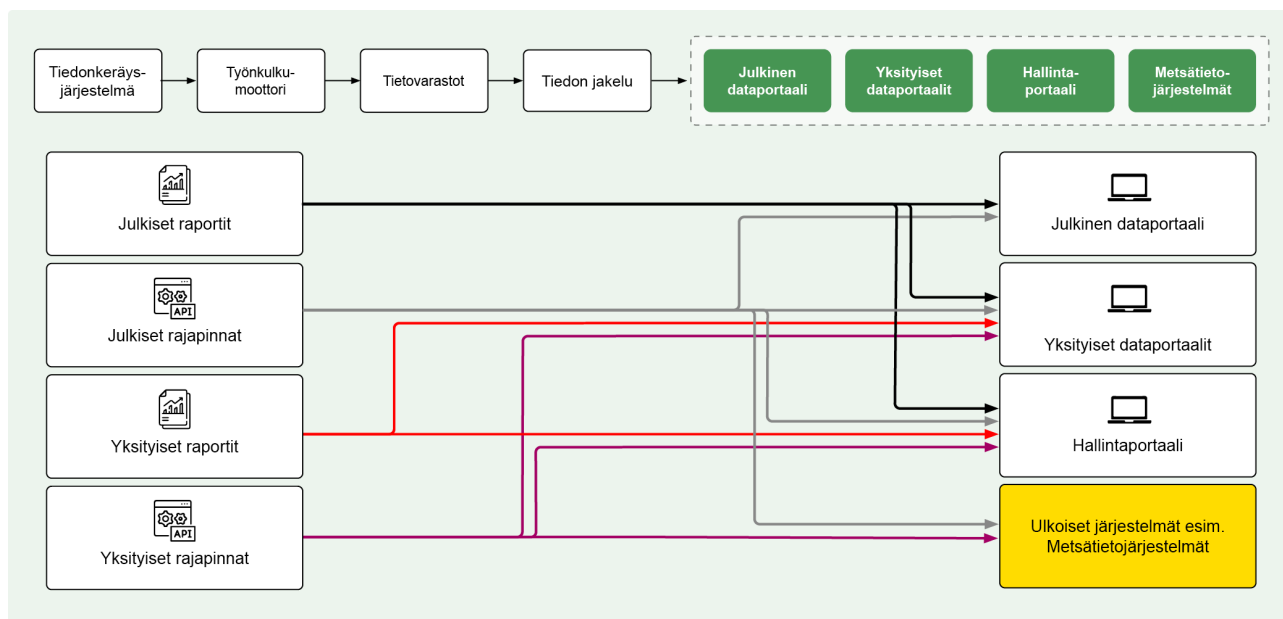
Julkisen portaalin käyttöön suositellaan tunnistautumista, jotta järjestelmän ylläpitäjä saa tietoa datan hyödyntämisestä. Tämä auttaa myös tunnistamaan ja selvittämään mahdollisia väärinkäytöksiä, kuten liiallista kuormitusta aiheuttavia tilanteita. Lisäksi julkisten rajapintojen käyttöön suositellaan API-avaimen käyttöä, joka luo lisäkerroksen tietoturvaan. API-avaimia voi luoda julkisen portaalin kautta.

Yksityisen tiedon pääsy on mahdollista yksityisten dataportaalien kautta. Nämä portaalit tarjoavat käyttäjille mahdollisuuden ajaa vakioraportteja, saada pääsyn yrityskohtaisesti räätälöityihin raportteihin sekä yksityisiin rajapintoihin. Yksityiset rajapinnat mahdollistavat integraation esimerkiksi yritysten omiin järjestelmiin tai osaksi yrityksen omia raportointityökaluja. Yksityiset dataportaalit sisältävät myös

kaikki julkisen puolen raportit sekä rajapinnat. Lähtökohtaisesti, nämä dataportaalit ovat yrityskohtaisia, ja mahdollistavat metsäyritykselle oman toiminnan vertailun maantieteellisesti tai ajallisesti muihin toimijoihin.

Julkisen sekä yksityisten dataportaalien lisäksi järjestelmän omistajalla/ ylläpitäjällä tulee olla pääsy kaikkien dataan oman hallintaportaalin kautta. Hallintaportaali mahdollistaa järjestelmän sisältämän datan laadunvarmistamisen sekä mahdollisten korjausten tekemisen dataan. Lisäksi hallintaportaalin avulla voidaan luoda räätälöityjä tietotuotteita.

Järjestelmän rakentajan on tehtävä päätös siitä, ovatko yksityiset portaalit teknisesti yhteydessä toisiinsa vai eivät. On kuitenkin tärkeää huomata, että portaalien on mahdollistettava pääsy arkaluonteiseen, bisneskriittiseen ja tietosuojaan alaiseen tietoon, joten tietojen pääsy tulee varmistaa teknisesti vain niille tahoille, joilla on oikeus tähän tietoon. Tämä vaatimus korostaa tietoturvan merkitystä järjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa. Päätöstä tehtäessä on varmistettava, ettei esimerkiksi tekninen ongelma voi mahdollistaa pääsyä arkaluonteiseen tietoon muille kuin sallituille tahoille. Tekniset rajaehdot saattavat kuitenkin määrittää, ettei dataa voida säilöä toisistaan eristettynä. Tässä tapauksessa järjestelmän rakentajan on varmistettava pääsy ja tietoturva muilla tavoin.



**Kuva 12.** Portaalit ja datanhyödyntäjät.

## 5.8 Tietoturva ja tietosuoja

Tietoturvan merkitys järjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa on korostetun tärkeä, sillä järjestelmän sisältämä tieto on osittain arkaluonteista, bisneskriittistä sekä tietosuojaan alaista. Tämä asettaa tietoturvalle erityisiä vaatimuksia, sillä sen on suojattava paitsi järjestelmän toimintaa, myös sen käyttäjien luottamusta ja turvallisuutta.

Vaikka tässä toteutettavuusselvityksessä ei oteta kantaa tietoturvan yksityiskohtaiseen toteutukseen, on tärkeää ymmärtää, että tietoturva on välttämätön osa lopullista järjestelmää. Järjestelmän rakentajan vastuulla on varmistaa, että tietoturva on huomioitu kaikilla tasoilla ja että se täyttää kaikki tarvittavat asianmukaiset toimintaperiaatteet ja käytännöt.

Tietoturvan suunnittelun tulee olla jatkuvaa, ja se tulee ottaa huomioon kaikissa järjestelmän osissa, mukaan lukien sen arkkitehtuuri, tiedon säilytys ja jakelu. On tärkeää ymmärtää, että tietoturva on prosessi, joka jatkuu läpi koko järjestelmän elinkaaren. Tämä tarkoittaa, että tietoturvaan liittyviä seikkoja tulee arvioida ja päivittää säännöllisesti koko järjestelmän elinkaaren ajan.

## 5.9 Saavutettavuus

Mikäli suunnitellun järjestelmän omistaja tai ylläpitäjä on viranomainen tai muu julkishallinnollinen taho, tulee järjestelmän suunnittelussa, toteutuksessa ja ylläpidossa huomioida digitaalisten palvelujen tarjoamista koskeva lainsäädäntö. Suomessa tällaiseen lainsäädäntöön kuuluu esimerkiksi Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019), jota kutsutaan myös nimellä digipalvelulaki.

Digipalvelulaki pohjaa EU:n saavutettavuusdirektiiviin, jonka tavoitteena on varmistaa digitaalisten palveluiden saavutettavuus kaikille käyttäjille, mukaan lukien vammaiset ja vanhukset. Lain mukaan julkishallinnon verkkosivustojen, mukaan lukien mobiilisovellusten, on oltava saavutettavia. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että verkkosivuston sisällön on oltava luettavissa ja ymmärrettävissä sekä verkkosivuston toiminnallisuuksien on voitava käyttää myös erilaisilla apuvälineillä eli muun muassa näytönluokohjelmistoilla. Lisäksi järjestelmän tulee olla käytettävissä erilaisilla selaimilla ja laitteilla, ja sen tulee olla toimiva myös heikommilla internet-yhteyksillä.

Riippumatta järjestelmän omistajaan kohdistuvista saavutettavuusvaatimuksista, on todennäköistä, että hyvin saavutettavalla järjestelmällä saavutetaan etuja omistajalle. Ensinnäkin saavutettava järjestelmä tukee laajempaa käyttäjäkuntaa, samoin saavutettavuutta parannettaessa joudutaan samalla työstämään järjestelmän käytettävyyttä. Tämäkin tukee järjestelmän hyödynnettävyyttä käyttäjän rajoitteista riippumatta. Lisäksi saavutettava järjestelmä on tulkittavissa positiivisena tekijänä järjestelmän omistajan julkisuuskuvulle. Suurin hyöty saavutettaisiin keskittymällä ensin julkisten osioiden saavutettavuuteen eli esimerkiksi julkiseen raportointiportaaliin ja vasta tämän jälkeen järjestelmän hallintanäkymiin.



## 6 Omistajuus ja ansaintamallit

### 6.1 Hallintamalli

Tiedonhallintamalli (data governance) viittaa kaikkiin niihin prosesseihin ja menettelyihin, joilla varmistetaan datan laatu, saatavuus, luotettavuus, turvallisuus ja lainsäädännöllinen yhteensopivuus organisaatiossa. On oleellista huomioida, että hallintamalli ei ota kantaa palvelun tekniseen toteutukseen tai toteutustapaan, vaan määrittelee, miten tietojohdaminen tapahtuu palvelun kontekstissa. Vaikka tietojohdaminen on hallintamallista sinänsä erillinen prosessi, antaa se hyvät puitteet datan ja järjestelmän hallinnalle. Perinteisesti tietojohdaminen ottaa kantaa tiedon keräämiseen, järjestelyyn, käsittelyyn, säilyttämiseen, hyödyntämiseen ja jakamiseen.

Hallintamalli on erityisen tärkeä digitaalisessa alustapalvelussa, jossa tietoa tuottaa useita tahoja, siitä jalostetaan edelleen uudenlaisia tietotuotteita ja eri käyttäjäryhmillä voi olla keskenään erilaisia tarpeita ja vaatimuksia. Hyvän hallintamallin avulla varmistetaan datan tehokas ja turvallinen hyödyntäminen ja sen muuntaminen käyttökelpoiseksi tiedoksi ja kaupallisiksi tietotuotteiksi. Samalla hallintamalli huolehtii, että yksityisyydensuoja sekä sensitiivisen liiketoimintatiedon yksityisyys ja luottamuksellisuus säilyvät ja, että vastuut ja datan omistajuus ovat selkeästi määriteltäviä. Lisäksi se auttaa organisaatiota vastaamaan datan kasvaviin määrään, monimuotoisuuteen ja monimutkaisuuteen, sekä mahdollistaa uusien, datan varassa toimivien palveluiden ja tuotteiden kehittämisen.

Hallintamallin tulisi ottaa kantaa seuraaviin asioihin:

- Miten data, tieto ja tietotuotteet määritellään?
- Miten datan omistajuus määritellään datan ja tiedon elinkaaren eri vaiheissa? Kuka omistaa alustalle tuotavan datan? Kuka omistaa siitä muodostetun tiedon? Kuka omistaa avoimesti tai kaupallisesti tarjottavat tietotuotteet ja miten niiden omistajuus muuttuu, kun tietotuote tai aineisto ladataan tai ostetaan?
- Miten dataa vastaanotetaan, säilytetään ja käsitellään? Mitä se tarkoittaa hallinnan näkökulmasta?
- Millaiset oikeudet eri käyttäjätahot tarvitset dataan ja tietoon täyttääkseen tarpeensa?
- Millaiset sopimukset turvaavat oikeudet ja omistajuuden eri tilanteissa? Tarvitaanko erilaisia sopimusmalleja eri tarkoituksiin ja eri tahoille?
- Miten dataa, tietoa ja tietotuotteita jaellaan?
- Millainen lisensointi ja käyttöehdot tiedolle ja tietotuotteille tarvitaan? Miten se vaikuttaa määritelyihin oikeuksiin ja omistajuuteen? Rajaavatko valitut lisenssit tiedon hyödyntämistä ja sen potentiaalia?
- Millaisia vaatimuksia datan ja tiedon suojaamiseen liittyy?
- Miten vastuut jakautuvat eri tahojen (datan tuottaja, käsittelijä ja jakelija) välillä? Kuka vastaa ja miten mm. datan oikeellisuudesta, luotettavuudesta ja eheydestä?

Hallintamalli kannattaa määritellä, dokumentoida ja hyväksyttää, jotta sillä on riittävä mandaatti toimia pohjana sopimuksille, käyttöehdoille ja tietojohdamiselle. Hallintamalli laaditaan lopullisesti järjestelmän

rakentamisen aikana, mutta kriittisten asioiden osalta se tehdään osana toteutettavuusselvityksen 2. vaihetta. Pohja hallintamallille on kuvattu (Liite 6).

## 6.2 Järjestelmän omistajuus

Osana toteutettavuusselvitystä selvitettiin sitä, kuka tai mikä taho voisi toimia Luontolaatu-järjestelmän omistajana. Omistajan vastuisiin kuuluu mm. järjestelmäkokonaisuuden ylläpito ja toimintavarmuuden varmistaminen. Tilanteissa, joissa järjestelmään liittyvään suunnittelu-, rakennus-, testaus-, tai ylläpityöhön osallistuu alihankkijoita tai toimittajia, omistaja on vastuussa kokonaisuuden hallinnasta.

Omistajuuden osalta olennainen kysymys on se, pystyykö viranomainen esim. Metsäkeskus toimimaan järjestelmän omistajana. Omistajuutta tutkittiin kahdesta näkökulmasta:

- 1) Jos salassapitoperustetta ei ole, julkiset ympäristötiedot tulee antaa niitä pyytävälle. Luontolaatu-arvioinnissa kerätyt tiedot olisivat katsottavissa julkiseksi ympäristötiedoksi. Näin ollen viranomainen ei voi tarjota riittävää turvaa yksityiselle tiedolle.
- 2) Luontolaatu järjestelmään liittyy myös liiketoimintamahdollisuuksia tuotettaviin tietotuotteisiin ja aineistoihin liittyen. Tällöin viranomainen ei voi toimia markkinataloudellisista syistä järjestelmän omistajana.

Näin ollen Luontolaatu-järjestelmän omistajana tulee toimimaan yksityinen taho. Järjestelmän rakentamiselle ja toiminnalle on löydyttävä ainakin osin yksityinen rahoitus ja elinkelpoinen liiketoimintamalli.

## 6.3 Datan omistajuus

Datan omistajuuden määrittelyllä ja omistajuuteen liittyvillä valinnoilla on merkittävä vaikutus siihen, millaisia liiketoiminta- ja ansaintamalleja alusta mahdollistaa. Vastaavasti voidaan todeta, että tavoitellut liiketoimintamallit ja tietotuotteiden kaupallistaminen asettavat vaatimuksia datan omistajuudelle ja luvittamiselle.

Suosittelava omistajuusmalli Luontolaatu-järjestelmälle perustuu siihen, että datan tuottajaorganisaatio omistaa tuottamansa ja alustalle tuomansa ja sinne kertyvän datan, eli ns. raakadatan. Kun dataa jalostetaan ja siitä luodaan uusia tietotuotteita, datan omistajuus syntyy järjestelmän omistajalle. Uuden aineiston muodostamisen osalta vaatimuksia kohdistuu erityisesti luvittamiseen, tietosuojaan sekä liiketoiminnan kannalta sensitiivisen datan luottamuksellisuuden säilyttämiseen.

**Omistajuus suhteessa datan elinkaareen on havainnollistettu alla:**

- Metsäteollisuusyritys tuottaa Luontolaatu-järjestelmään dataa
- Metsäteollisuusyritys omistaa datan
- Metsäteollisuusyritys myöntää järjestelmän omistajalle sekä sen tekniselle ylläpitäjälle luvan käsitellä dataa teknisesti ja säilyttää se järjestelmässä
- Pääsy dataan on vain metsäteollisuusyrityksellä sekä sopimuksen mukaisesti järjestelmän omistajalla ja järjestelmän teknisellä ylläpitäjällä sopimuksessa määriteltyihin tarkoituksiin

- Käytännössä metsäteollisuusyritys voi hyödyntää järjestelmää esimerkiksi sertifikaatin kriteerejä kuvaavilla vakioraporteilla tai verrata yksittäisen toimenpiteen luonnonhoidon laadun seurantaloksia maakunnan keskiarvoon

## **Järjestelmän omistaja muodostaa eri organisaatioiden (X, Y, Z) datasta jalostettua tietoa sekä tietotuotteita:**

- Organisaatiot X, Y ja Z ovat sopimuksen ja alustan käyttöehtojen mukaisesti sallineet datan käytön määriteltyjen ehtojen mukaisesti ja määriteltyihin käyttötarkoituksiin
- Järjestelmä huolehtii datan tarkoituksenmukaisesta anonymisoinnista sekä liiketoiminnan kannalta sensitiivisen tiedon redaktoinnista
- Jalostettu data ja uudet tietotuotteet eivät sisällä henkilöiden tai yritysten arkaluonteisia tietoja
- Uuden aineiston (data, tieto, tietotuotteet) omistus syntyy järjestelmän omistajalle. Järjestelmän tekninen toteuttaja / ylläpitäjä ei omista mitään järjestelmässä olevaa tai sen muodostamaa dataa.

Huom. dataa tuottavalla organisaatiolla ei tarkoiteta järjestelmien teknisiä toteuttajia tai järjestelmätoimittajia.

Uusilla menetelmillä (kts luku 3.4) tuotetun tiedon omistajuus on myös oleellinen tekijä luontolaatujärjestelmän kannalta. Jos uudella menetelmällä tuotetun luontolaatutiedon omistajuus jää esim. metsäteollisuusyrityksen tekemän tilauksen myötä menetelmän kehittäneelle yksityiselle yritykselle, ei tällä yrityksellä kenties ole samanlaista intressiä toimittaa tätä tietoa yhteiseen luontolaatutietojärjestelmään. Erikseen sovittaessa tai aineiston omistajuuden siirtyessä aineiston tilaajalle, intressit aineiston toimittamiseen säilyvät.

## **6.4 Tietosuoja**

Tietosuojan suhteen järjestelmää jo suunniteltaessa ja toteutettaessa kriittinen tekijä on se, sisältääkö käsiteltävä data henkilötietoja. Jos data ei sisällä henkilötietoja, tietosuojan näkökulmasta järjestelmä on huomattavasti kevyempi suunnitella ja toteuttaa, sillä tällöin henkilötietojen käsittelyyn kohdistuvaa lainsäädäntöä (esim. yleinen tietosuoja-asetus) ei tarvitse soveltaa. Mikäli data sen sijaan sisältää henkilötietoja, on varmistettava tietojen asianmukainen kerääminen, käsittely ja suojaaminen. Näitä vaiheita säätelevät viranomaisten ohjeistukset ja lainsäädäntö.

Henkilötiedoiksi luokiteltavien tietojen osalta on tässä yhteydessä tärkeää perehtyä tarkemmin esimerkiksi metsänhoitoon käytettävien koneiden tai toimenpiteiden tuottamiin paikkatietoihin. Tällainen paikkatieto voi olla johdettavissa joko suoraan tai yhdistelemällä sitä muihin tietoihin, mikä taas voi johtaa yksilön tunnistamiseen. Henkilötietojen käsittelyn tulee lisäksi perustua järjestelmässä suhteellisuusperiaatteeseen, eli henkilötietojen käsittelyä ei tule suorittaa enempää kuin on tavoitteen saavuttamiseksi tarpeellista.

Henkilötietojen käsittely ei muodosta estettä järjestelmän toteutukselle. Tietosuojalainsäädäntö asettaa käsittelylle vaatimuksia. Käytännössä on määriteltävä muun muassa mitä henkilötietoja käsitellään, mihin tarkoitukseen, millä toimenpiteillä sekä mikä oikeusperuste oikeuttaa käsittelyyn.

Tietosuojaan ja datapolitiikkaan liittyvät määrittelyt on syytä tehdä siten, että yksityisillä toimijoilla on mahdollisuus toimittaa järjestelmään yksityistä metsäomaisuutta koskevaa seurantatietoa.

Datan omistajuus on osa tietosuojakysymystä, mutta se ei suoraan oikeuta datan hyödyntämiseen kaikissa mahdollisissa tarkoituksissa. Usein omistajuus juontaa juurensa sopimus- tai asiakassuhteesta, jonka perusteella henkilötietoja on annettu käsiteltäväksi. Riippuen sopimusehdoista, on mahdollista, että tietoja voitaisiin käyttää suunnitellussa tarkoituksessa jo nykyisten sopimusten pohjalta. Tältä osin on kuitenkin välttämätöntä tarkistaa sopimukset vastaamaan suunnitellun järjestelmän tavoitteita.

Tietosuoja on otettava huomioon järjestelmän koko elinkaaren ajan. Tietosuojalainsäädäntö asettaa tietojen säilyttämiseen ja poistamiseen liittyviä vaatimuksia, jotka tulee ottaa huomioon jo järjestelmän ja sen arkkitehtuurin suunnitteluvaiheessa. Lisäksi on varmistettava järjestelmän kummankin sekä teknisen että organisatorisen toteutuksen täyttävän kulloinkin voimassa olevan lainsäädännön vaatimukset.

## 6.5 Luvittaminen ja lisensointi

Datan luvittaminen on keskeinen osa tietosuoja, erityisesti jos käsitellään henkilötietoja. Luvittaminen tietosuojan näkökulmasta tarkoittaa prosessia, jossa hankitaan oikeus käyttää tiettyä dataa tiettyyn tarkoitukseen. Tämä voi suunnitellun järjestelmän tapauksessa sisältää esimerkiksi henkilötietojen keräämisen, käytön, säilyttämisen tai jakamisen. Vaikka luvittaminen on lakisääteinen velvoite, sen toteuttaminen käytännössä voi myös korostaa järjestelmän eettisiä ja vastuullisuuteen liittyviä näkökohtia henkilötietojen käsittelyssä.

Luvan hankkiminen datan käyttöön vaatii ymmärrystä soveltuvista oikeusperusteista ja menettelyistä. Yleinen tietosuoja-asetus edellyttää henkilötietojen käsittelyyn laillista perustetta, joita ovat esimerkiksi suostumus, sopimus, lakisääteinen velvoite tai oikeutettu etu. Suostumus on yksi yleisimmistä oikeusperusteista, joka tulee saada rekisteröidyltä eli henkilöltä selkeällä ja ymmärrettävällä tavalla. Lisäksi yleinen tietosuoja-asetus edellyttää, että rekisteröidyllä on mahdollisuus peruuttaa suostumuksensa milloin tahansa yhtä helposti kuin on sen antanutkin. Suunnitellun järjestelmän tapauksessa oikeusperusteena voitaisiin suostumuksen ohella harkita myös sopimusta.

Käyttöoikeudet dataan voidaan määritellä suhteessa sen omistajuuteen. Esimerkiksi sopimuksen kautta voidaan myöntää järjestelmän omistajalle ja ylläpitäjälle oikeudet käsitellä dataa määriteltyjen käyttötarkoitusten mukaisesti. Vähimmäisvaatimukseen sisältyy ainakin oikeus käsitellä ja säilyttää dataa. Käsitelyn osalta vähimmäisvaatimus on vastaanottaa, harmonisoida ja transformoida dataa järjestelmän tietomallin ja tietovarannon mukaiseen muotoon. Sellaisenaan datalla ei kuitenkaan ole käyttöarvoa ja järjestelmä toimisi lähinnä arkistona tai tietovarantona datan toimittajan osalta. Laajempi hyöty saavutetaan, kun myönnetään oikeus anonymisoida dataa ja muodostaa siitä uutta aineistoa, kuten vertailudataa, tilastoja sekä jalostaa siitä erilaisia tietotuotteita.

Tässä vaiheessa datan omistajuus on uuden aineiston muodostavalla taholla, eli järjestelmän omistajalla. On hyvä tehdä ero järjestelmän omistajan ja järjestelmän teknisen ylläpitäjän välillä. Vaikka ne voivat olla sama taho, niin on todennäköistä, että järjestelmää rakentaa ja ylläpitää jokin tekninen toimija, joka on eri kuin järjestelmän omistaja. Uuden aineiston osalta voi olla datan tuottajan motivaation kannalta hyödyllistä tarjota jonkinlainen käyttöoikeus uuteen aineistoon. Se ei kuitenkaan ole itseisarvo ja on hyvä pohtia erikseen. Käyttöoikeus voi perustua vastavuoroisuuteen datan luovuttamisen takia tai liiketoimintamallin mukaiseen kaupalliseen toimintaan, eli käytännössä tietotuotteiden myyntiin tai palvelumyyntiin.

Datan lisensointia kannattaa miettiä kahdesta näkökulmasta:

- 1) Kaupallinen lisensointi liittyen tietotuotteisiin ja erilaisiin tietoon perustuvien palveluiden tarjoamiseen. Esimerkiksi räätälöidyt raportit ja organisaatioiden yksityiseen dataan vertailtava anonymisoitu vertailuaineisto.

- 2) Avoimen, julkisesti saatavilla olevan tai rajoitetusti saatavilla olevan anonymisoidun datan lisensointi. Riippuen, mitä palveluita ja mihin tarkoitukseen halutaan tuottaa, voidaan tarvita useita lisenssejä tukemaan datan avaamista ja / tai kaupallista palvelutoimintaa, eli ns. Kaksoislisensointi.

Lisensoinnilla määritellään käyttäjien oikeudet suhteessa datan tai tietotuotteiden omistajaan. Lisenssi voidaan käsittää käyttöehtoina, joka ottaa kantaa, miten dataa voidaan levittää ja hyödyntää. Lisenssillä on läheinen suhde tekijänoikeuksiin ja niiden turvaamiseen suhteessa käyttäjien oikeuksiin. Lisenssillä otetaan kantaa siten myös aineiston reiluun käyttöön ja pyritään varmistamaan sen tarkoituksenmukainen hyödyllisyys. Lisenssit pitääkin aina suunnitella käyttötarkoituksen mukaan, oli kyse avoimesta ja julkisesta aineistosta tai kaupallisesta aineistosta.

Copyright suojaa aineetonta omaisuutta ja ne muodostuvat automaattisesti datan ja tietotuotteen syn-tyessä. Copyleft on muunnelma, jossa sallitaan vapaa käyttö ja suojellaan siten aineiston vapaata käyt-tää. Lisenssit käytännössä määrittelevät ja sanoittavat nämä ehdot. Avoimista lisensseistä yleisimmät ai-neistolle ovat erilaiset Creative Commons lisenssit ja datalle mm. Open Data Commons. Niiden avulla sallitaan yleensä laajempi käyttöoikeus. Niiden hyötyjä ovat tunnettuus ja ymmärrettävyys. Creative Commons (CC) soveltuu paremmin jalostetuille tuotteille ja aineistoille ja Open Data Commons (ODC) datalle. Huomioitavaa ODC:ssa on, että siinä käytännössä luovutaan kaikista tai suuresta osasta tekijän-oikeuksia.

Lisenssin pitää määritellä ainakin käyttöoikeudet, tekijänoikeuden haltija, mahdollisuudet aineiston muokkaamiseen ja jakamiseen, kaupallisen käytön ehdot, rajoitukset ja vastuuvapaudet sekä mahdolli-set muut asiat, jotka voidaan johtaa esimerkiksi lainsäädännöstä. Kaupalliset lisenssit poikkeavat yleensä toisistaan ja kehitetään yllä mainituista syistä tapauskohtaisesti. Ei kuitenkaan tapauskohtaisesti per käyttäjä, vaan liiketoimintaympäristön mukaan.

Kaksoislisenssin avulla avoin lisenssi voi olla huomattavasti tiukemmin rajattu ja vaihtoehtoinen lisenssi taas sallivampi, mutta kaupallinen. Esimerkiksi CC-BY-ND-NC, eli Creative Commons lisenssi, joka pakot-taa nimeämään datan lähteen eikä salli uusien versioiden tekemistä tai kaupallista käyttöä. Tällainen on hyvin rajaava lisenssi ja sen käyttö pitää harkita, jotta hyödyntämiskohteita ja -potentiaalia ei rajoiteta turhaan tai varmuuden vuoksi. Sallivampi kaupallinen lisenssi voidaan ja kannattaa määritellä liiketoi-mintamallin perusteella. Tällaista lisenssiä voidaan myydä tahoille, jotka haluavat hyödyntää dataa kau-pallisesti tai poiketen avoimesta lisenssistä. Tällöin vapaammasta käytöstä voidaan periä maksu.

## 6.6 Kaupalliset mahdollisuudet

Datan omistajuus ja sen käytön luvittaminen vaikuttavat keskeisesti siihen, miten dataa voidaan jalos-taa, tuotteistaa ja hyödyntää kaupallisesti. Kun omistajuusmalli perustuu siihen, että organisaatiot omis-tavat oman datansa, on datan laajempi kaupallinen hyödyntäminen perustuttava jalostukseen, johon sisältyy datan anonymisointi tai siihen, että datan hyödyntäminen on helpompaa tai kustannustehok-kaampaa. Esimerkiksi järjestelmän asiakas voi maksaa saadakseen suuren määrän aineistoa harmonisoi-dussa helposti hyödynnettävässä muodossa.

Alustan hahmoteltuun liiketoimintamalliin perustuen voidaan kehittää dataperustaisia ansaintamalleja, kuten tietotuotteita, sekä tarjota aineistoa avoimena tai julkisena datana. Vaikka viimeksi mainittu ai-neisto ei sellaisenaan tuota kaupallista suoraa hyötyä, voi se välillisesti ruokkia innovaatioita tai tiedon lisääntymistä, joka ruokkii kaupallisia mahdollisuuksia alalla tai jopa laajemmin. Epäsuorat vaikutukset ovat kuitenkin tämän tarkastelun ulkopuolella. Kaupalliset mahdollisuudet pitävät sisällään myös sen, että datan tuottajille voidaan tarjota maksuun tai vastavuoroisuuteen perustuen esimerkiksi vertailutie-toa tai muita palveluita, jotka perustuvat järjestelmän kautta jalostettuun tietoon.

Erilaisia kaupallisia malleja tietotuotteille voidaan kehittää joko aineiston sisällön ja sen räätälöinnin perusteella, datan jalostukseen perustuen, jakelukanavaan (kuten rajapinta) perustuen, datan mukana saatavaan analytiikkaan tai tulkintaan, jatkuvasti päivittyvään aineistoon (esim. tilannekuva, vertailutieto per ajanjakso) tai muuhun asiakastarpeesta muodostuvaan havaintoon perustuen.

Aineistoa voidaan myydä esimerkiksi kertaostoksena paketoituna tuotteiksi, rajapinnan kautta jatkuvana palveluna tai säännöllisesti päivittyvänä raporttina, joka toimitetaan erilaisilla jakelukanavilla. Ajallista hyödyntämistä voidaan kaupallistaa myymällä aikaan sidottuja lisenssejä, esimerkiksi vuodeksi kerrallaan. Aineisto voidaan myös tarjota itsepalveluna tai pidemmälle tuotettuna asiantuntijatyönä, joka tuottaa lisäarvoa sekä perusteen korkeammalle hinnalle. Freemium-malli voi auttaa kehittämään asiakkaiden tuottamaa kassavirtaa. Datasta voidaan muodostaa rajatumpi osajoukko, jota voidaan hyödyntää ilmaiseksi. Se takaa jo selkeää arvoa ja madaltaa datan ostamiseen ja hyödyntämiseen liittyviä riskejä. Arvo kuitenkin kasvaa ostaessa laajemmat oikeudet, ominaisuudet tai pääsy aineistoon. Näin datan hyödyntämisen kynnyks on pienempi ja voi olla helpompaa saada maksavia asiakkaita. Konversiopolku ja motivaatio ilmaiskäyttäjistä maksavaan asiakkaaseen pitää suunnitella ja testata. Samalla saadaan arvokasta tietoa siitä, mistä asiakkaat ovat valmiita maksamaan ja mikä on riittävä syy maksaa datasta. Muita yleisiä malleja on lisensoida pääsyä järjestelmään per käyttäjä tai rajapintaa per sen läpi kulkevan liikenteen tai sen käyttämien resurssien mukaan. Käyttökohdetta voidaan kaupallistaa myös tehtyjen hakujen, raporttien tai käytettyjen parametrien määrän mukaan. Tyypillistä onkin paketoita erilaisia vaihtoehtoja vakioituiksi tuotteiksi tai perustaa laskutus käyttöön. Raportti on vain yksi muoto, jossa data voidaan tuotteistaa. Lisäksi voi harkita erilaisia näkymiä, koneluettavaa dataa tai sovelluksia.

## 7 Hankkeen liittymät

### 7.1 PEFC sertifiointivaatimusten uudistuminen

Luontolaatutiedon keräämiskäytänteiden yhtenäistymistä vauhdittaa osaltaan uusi vuonna 2022 hyväksytty PEFC-standardi joka velvoittaa toimijat keräämään tiettyjä luontolaatutietoa valittuihin tunnuksiin liittyen. Uudet PEFC vaatimukset ohjaavat käytännössä kaikki toimijat miettimään luontolaadun tiedonkeruuprosessit uudelleen, ja siksi juuri nyt olisi hyvä hetki ohjata tiedonkeruuseen ja tunnuksiin liittyvää toimintaa valtakunnallisesti.

### 7.2 Luontolaatutiedon standardointi

Tällä hetkellä kukin luontolaatutietoja keräävä organisaatio tallentaa ja varastoi luontolaatutietoja ensisijaisesti omiin tarpeisiin sopivassa muodossa. Luontolaatutietojen tietorakenteissa on siten väistämättä organisaatiokohtaisia eroja, vaikka eri organisaatioiden tarpeet vastaavat suurelta osin toisiaan. Erot ovat pääosin seurausta ratkaisuksista, jotka on tehty toisista tietämättä vailla yhtenäistä pohjaa tai tietomallia.

Toteutettavuusselvityksen aikana hahmoteltu luontolaatutietoja kokoava järjestelmä aiheuttaa tarpeen liikutella luontolaatutietoja eri järjestelmien välillä. Käytännössä useat organisaatiot lähettäisivät luontolaatutietoja keskitettyyn luontolaatutietojen tietovarastoon. Keskitetyn tietovaraston rakentamisen lähtökohtana on muodostaa yksi yhteinen tietomalli, johon eri tavoin ja eri sisällöin kerätyt luontolaatutiedot voidaan tallentaa toisiinsa nähden samassa muodossa. Tämän lähtökohdan saavuttaminen on ehdoton edellytys laadukkaille ja sujuville raportointipalveluille, joita luontolaadun keskitetyn järjestelmän on tarkoitus tarjota.

Tiedon kokoaminen yhteiseen luontolaatutiedon tietomalliin edellyttää tietorakenteen ja -sisällön yhtenäistämistä, eli standardointia. Periaatteessa yhtenäistäminen voidaan tehdä joko tiedon vastaanottajan tai tiedon lähettäjän toimesta. Käytännössä tiedon lähettäjän toimesta tehty yhtenäistäminen tuottaa paremman lopputuloksen, sillä lähettäjä tuntee paremmin lähetettävän tiedon ja pystyy siten yhtenäistämään tiedon luotettavammin yhteisesti sovittuun muotoon. Jos yhtenäistäminen tehtäisiin vastaanottajan toimesta, voisi lopputulos sisältää epäloogisuuksia, jotka heijastuisivat lopulta järjestelmän tarjoamiin lopputuotteisiin.

Tiedon lähettäjän toimesta tehtävä tiedon yhtenäistäminen nostaa esiin tarpeen luontolaatutietojen avoimelle standardille. Standardin muodostaminen laajentaisi suomalaiselle metsäalalle jo tutun menettelyn myös luontolaatutietojen piiriin ja mahdollistaisi standardin hyödyntämisen myös muuhun käyttöön. Standardi voisi tässä kuvatun käyttötarpeen lisäksi ohjata organisaatioiden omaa kehitystä kohti yhtenäistä tietomallia ja mahdollistaa luontolaatutietojen sujuvan liikenteen myös muiden järjestelmien välillä.

Luontolaatutietojen standardoinnin lähtökohtana tulisi olla yhteinen suunnittelu ja joustavuus. Luontolaatutiedoille on tyypillistä vaihtelevat tietojen keruu- ja kuvaustavat sekä esim. kaukokartoitusteknologian kehittyessä myös se, että yksi ”sanoma” luontolaatutietoja sisältää yhä useammin vain yhden osan luontolaatutietojen kokonaisuudesta. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että luontolaatutiedoista kartoitetaan kaukokartoitusperusteisesti säästöpuut erillään muista luontolaatutietojen keruun prosesseista. Standardin tulisi siis vastata sekä nykyisiin tarpeisiin että ennakoida sopivasti tulevaa.

Käytännössä metsätietojen standardointiin on olemassa valmiit menettelyt, jotka on kuvattu Suomen metsäkeskuksen sivuilla: <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/sanastot-ja->



[standardit/metsätietostandardit](#). Metsäkeskus on standardoinnin toteutuksen vastuujärjestelmä ja Maa- ja metsätalousministeriö johtaa standardointityön ohjausryhmää. Luontolaatutietojen standardoinnin osalta standardin luonnos olisi toteutettavissa asiantuntijatyönä ja luonnoksen kommentointiin olisi oleellista osallistaa aihepiiriä parhaiten tuntevia erityisasiantuntijoita eri organisaatioista. Osallistamiseen sopiva menettely on esimerkiksi järjestää riittävä määrä valmisteluryhmän teemakokouksia standardoinnin nykyisen työmallin mukaisesti.

Luontolaatutietojen standardin olisi tärkeä olla valmiina ennen luontolaatujärjestelmän aktiivista toteutusvaihetta, sillä on todennäköistä, että luontolaatujärjestelmän tietokannan rakenne kannattaa rakentaa varsin yhteneväksi standardin kanssa. Ennen luontolaatujärjestelmää valmistuva standardi mahdollistaisi myös tietojen lähettävien organisaatioiden kehityksen aloittamisen ja siten edesauttaisi mahdollisuuksia saada luontolaatujärjestelmään nopeasti kattavaa tietoa.

Luontolaatutiedon standardointi palvelee koko toimialaa ja lisää läpinäkyvyyttä sekä tiedon käytettävyyttä tilanteissa, kun tietoa siirretään yhteiseen järjestelmään. Laadunvarmistamisen kautta voidaan osoittaa, että toimiala suoriutuu paremmin sille annetuista tehtävistä.

### 7.3 Teknologian kehitys ja tiedonkeruumenetelmät

Teknologian kehittyminen siivittää myös tiedonkeruumenetelmien yhtenäistämistä. Uusia tiedonkeruumenetelmiä ei ole tarkemmin analysoitu toteutettavuusselvityksen yhteydessä, mutta järjestelmää rakennettaessa nämä tulee ottaa huomioon. Näistä tärkeimpiä ovat kaukokartoitusperusteinen tiedonkeräys, droonien laajempi hyödyntäminen tiedonkeruussa sekä hakkuukoneiden sensoritekniiikan kehittyminen. Uusilla tekniikoilla voidaan saada tarkempia tietoja mm. seuraavista tietolajeista: kuolleet pystypuut, vesistöjen suojavyöhykkeet, selkeät säästöpuut ja -ryhmät, kuolleet maapuut ja niiden järeystiedot. Nämä uudet tiedonkeruumenetelmät ovat jo osittain käytössä ja tekniikan kehittyessä edelleen ne mahdollistavat otoskoon huomattavan laajentumisen ja tiedon tarkkuustason paranemisen.

Lainvalvontaan liittyvän seurannan rooli korostuu Metsäkeskuksen toteuttamassa aineistonkeruussa. Toimijoiden tehtäväksi jää kerätä sellaista aineistoa, jota tarvitaan esimerkiksi metsäsertifioinnin tietotarpeisiin ja omien vastuullisuussitoumusten todentamisessa.

### 7.4 Yhteinen tiedonkeruuhjeistus

Luonnonhoidon laatutietoja kerätään metsäalalla varsin vaihtelevin tavoin. Tämä asia hankaloittaa tietojen yhdistämistä ja käsittelyä yhdessä tietokannassa, kokonaisuutena tai sen ositteina, koska tietojen vertailukelpoisuuteen ja luotettavuuteen liittyy huomattavia epävarmuuksia yhteismitallisuuden puuttuessa. Eri toimijoiden keräämän luontolaatutiedon yhdistämisessä keskeistä on, että tietojen keruu tapahtuu riittävän yhtenäisin ja luotettavin menetelmin, jotta voidaan varmistua eri lähteistä tulevien tietojen yhdistämisen edellytyksistä yhteisessä luontolaadun tietokannassa.

Selvityksen aikana ilmeni tarve laatia kattava tiedonkeruun ohjeistus luontolaatutietoja keräävien toimijoiden käyttöön. Ohjeistuksen käyttöönotto edesauttaa luontolaatutiedon yhtenäisyyttä ja valmistaa tietä yhteisen luontolaadun tietokannan käytölle siten, että tietojen koostamisesta yhteen paikkaan voidaan saada irti siitä odotetut hyödyt. Lisäksi tiedonkeruuhje tukee myös samaan aikaan toteutettavaa luontolaatutiedon standardointia luontolaatutiedon tunnusten määrittelyssä ja tunnusten tulkinnessa.

Tiedonkeruuhjeen on tärkeää tunnistaa monilähteisen tiedonkeruun kokonaisuus ja ohjeistaa luontolaadun mittausmenetelmät eri tiedonkeruun tavoissa. Hankkeen pohjatiedoiksi kootaan tiedot luontolaatutietoa keräävien organisaatioiden nykyisistä tiedonkeruutavoista ja hankitaan toimijoilta

luontolaadun esimerkkiaineistoa. Nämä pohjatiedot palvelevat myös luontolaatutiedon yhteisen tietokannan rakentamista.

## 8 Luontolaatu järjestelmän kevytversio

### 8.1 Perusteet

Luontolaatutietoa kerätään monipuolisesti eri luontolaatuun liittyvistä tunnuksista. Kerättävä tieto tulee eri prosesseista ja samalla prosessilla voi olla eri sisäisiä tai ulkoisia tekijöitä. Eri prosesseissa voidaan kerätä tietoja samoista luontolaadun tunnuksista eri tavoin samankin organisaation sisällä. Tiedonkeruu palvelee organisaatioiden omia tieto- ja raportointitarpeita, jotka ovat kehittyneet pitkällä aikavälillä (Kuva 13).

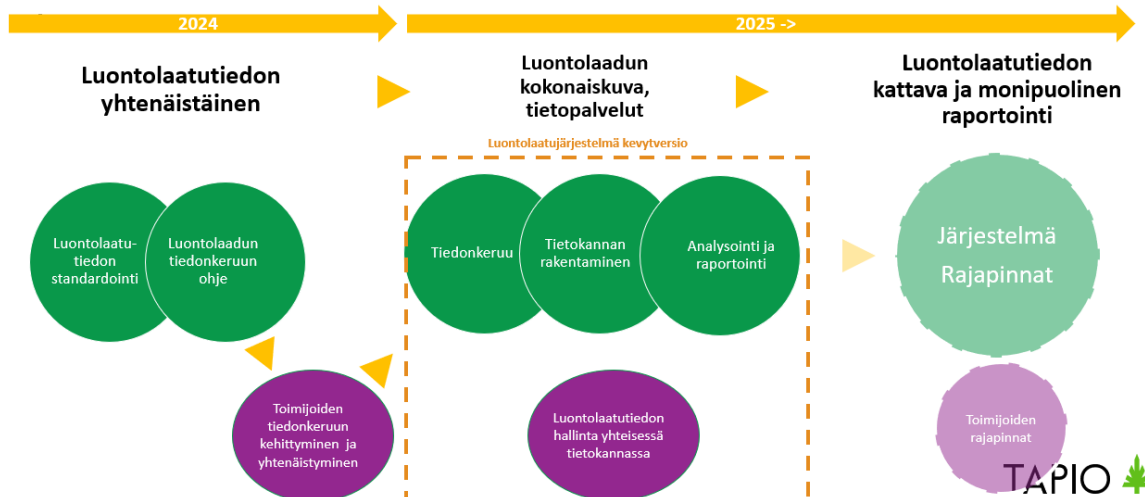


Kuva 13. Luontolaatutietoa tuottavat prosessit ja tiedon tuottajat

Toimijoiden keräämä luontolaatutieto on tällä hetkellä siiloutunutta eikä sitä voi yhteismitallistaa. Sen pohjalta ei voida muodostaa kokonais kuvaa Suomen luontolaadun tilasta. Teeman jatkokehittämisessä yhteisen luontolaadun tietojärjestelmän näkökulmasta tulee siten panostaa tiedon yhtenäistämiseen.

Yhtenäistämisen keinosta tunnistettiin kaksi keskeistä osa-aluetta: luontolaatutiedon standardointi (kts. luku 7.2) sekä luontolaadun tiedonkeruun yhtenäinen ohjeistus (kts. luku 7.4). Molemmista aiheista valmisteltiin oma hankesuunnitelmansa ja työt suunniteltiin toteutettavaksi vuoden 2024 aikana. Hankkeiden kautta tavoiteltavana on, että luonnonhoidon laatua kuvaavat tiedot tuotetaan standardoituun muotoon ja että tiedonkeruu tapahtuu riittävän yhtenäisin käytännöin (tiedonkeruutavat, otannat yms.), jonka perusteella eri tietojoukkoja voidaan luotettavasti yhdistellä keskenään yhteisessä

tietojärjestelmässä ja saavutetaan luontolaatujärjestelmän tavoitteena oleva kattava ja monipuolinen raportointi (Kuva 14).



Kuva 14. Etenemissuunnitelma luontolaadun palvelualueen kehittämiseksi.

Luontolaatu 2030 visiona on luonnonhoidon laatu-tietojen yhteinen tietojärjestelmä, joka perustuu rajapintojen kautta tapahtuvalle tiedonsiirrolle ja raportoinnille toimijoiden omien järjestelmien ja luontolaadun palvelualueen välillä. Tämänkaltaisen ratkaisun rakentaminen on suuri investointi ja vie paljon aikaa. Jotta saataisiin nopeammin näyttöjä yhteisen tietojärjestelmän tuottamista hyödyistä, yhteinen luontolaadun tietojärjestelmä esitetään toteutettavan ensivaiheessa kevytversiona.

Luontolaatujärjestelmän kevytversiossa tiedon tuonti tietokantaan tapahtuu määräväleillä ja ilman tietojärjestelmien välisiä rajapintoja. Tiedot analysoidaan ja raportoidaan perustuen asiantuntijatyönä tapahtuvaan käsittelyyn, vapaasti käytettävissä olevia tietokantaratkaisuja hyödyntäen.

Toimijakentässä yleinen näkemys etenemisestä oli valtaosin myönteinen. Keskeiseksi koettiin se, että kevytversiolla päästään suhteellisen nopeasti ja vähemmän riskein testaamaan sekä oppimaan, miten seurantatietoa voidaan hyödyntää ja mitä hyötyjä järjestelmästä saadaan. Idea kevytversiosta luonnehdittiin POC:iksi (Proof Of Concept).

## 8.2 Toimijoiden halukkuus yhteiseen kehittämiseen

Vuonna 2024 yhteinen kehittäminen jatkuu luontolaatutiedon standardointiin ja tiedonkeruuohjeen kehittämiseen keskittyvissä hankkeissa. Hankkeiden käyttöön tarvitaan esimerkkiaineistoja toimijoiden keräämistä luontolaatutiedoista. Tiedonkeruuohjeen kehittämiseen tarvitaan tietoa toimijoiden omista tiedonkeruuohjeista. Lisäksi tarvitaan toimijoiden osallistumista yhteiseen kehittämistyöryhmään, jonka työskentelyn kautta saadaan kerättyä toimijoiden näkemykset ja palaute tiedonkeruuohjeen sisältöön.

Selvityksen aikana toimijoilta kysyttiin heidän mahdollisuuksista luovuttaa esimerkkiaineistoja sekä osallistua työryhmän toimintaan. Toimijoilta saatiin laaja sitoutuminen molempiin aiheisiin.

Esimerkkiaineistojen osalta toimijoille lähetetään tarkemmat tietopyynnöt hankkeiden käynnistyttyä. Vaikka luontolaatu on alan toimijoille asia, jolla voidaan erottautua kilpailijoista, tarjoaa yhteinen kehittäminen toimialatason hyötyjen lisäksi myös hyötyjä yksittäisten toimijoiden laadunhallinnan kehittämiseen.

On tärkeää, että luontolaatutietoa kokoava järjestelmä pystyy mukautumaan niihin muutoksiin, joita vuosien myötä tulee, kun esimerkiksi luonnonhoidon toteutukseen vaikuttavia sertifiointikriteereitä muutetaan. Lisäksi luontolaadun seurannan toteutustavat kehittyvät, kun uusia teknologioita otetaan käyttöön. Toimijakentässä nostettiin esille mm. kaukokartoitusaineistoista saatavan ja metsäkoneiden tuottaman luontolaatutiedon hyödyntämisen mahdollisuudet.

## 9 Kustannukset ja aikataulu

### 9.1 Järjestelmän rakentaminen

Toteutettavuusselvityksen yhteydessä tehtiin karkea teknisen toteutuksen kustannusarvio liittyen vision mukaiseen järjestelmän rakentamiseen. Kustannukset tulevat pääosin kehitykseen käytetystä henkilötyöstä.

#### Arvioitu järjestelmän rakentamisen kokonaistyömäärä ja –kustannus

- Työmäärä (8 h/pv): 750 htp
- Työmäärän mukainen kustannusarvio (oletus 100 €/h): 600 000 €
- Epävarmuusmarginaali (+25 %) mukainen kustannusarvio: 750 000 €

#### Osajärjestelmät ja niiden kustannus- ja työmääräarviot

- |  |                    |
|--|--------------------|
| - Tiedonkeräysjärjestelmän kehittäminen:   | 15 000 € / 20 htp  |
| - Asiakaskohtaisten aineistojen vastaanotto (input):                                   | 30 000 € / 40 htp  |
| - Työnkulkumoottori sekä 20 kpl työkulkuja datan vastaanottoon:                        | 75 000 € / 100 htp |
| - Raportointijärjestelmän käyttöönotto:  | 7 500 € / 10 htp   |
| - Aineistokohtainen anonymiteetin toteutus ja tarkistus, automatisointi:               | 56 250 € / 75 htp  |
| - Asiakaskohtaiset dataportaalit, käyttöliittymät ja tietotuotteet:                    | 75 000 € / 100 htp |
| - Julkinen dataportaaali, käyttöliittymä ja tietotuotteet:                             | 75 000 € / 100 htp |
| - Hallintaportaaali:   | 75 000 € / 100 htp |
| - Identiteetin- ja käyttäjienhallinta, autentikointi ja auktorisointi:                 | 15 000 € / 20 htp  |
| - Projektinhallinta, dokumentaatio, testaus, infrastruktuurit ym. muu tekeminen: +30 % |                    |

Tilaaajaorganisaation omia kustannuksia tai toimijoiden investointeja ei ole arvioitu.

### 9.2 Ylläpidon kustannukset

Järjestelmän teknisen ylläpidon kustannukseksi on arvioitu kokonaisuudessaan 5 000–15 000 € kuukaudessa toteutustavasta riippuen. Ylläpidon kustannus koostuu seuraavista kokonaisuuksista:

- |  |         |
|--|---------|
| - Datan vastaanotto:                             | 1 000 € |
| - Tietokannat:                                   | 1 000 € |
| - Tiedon jakelu ja raportointi (esim. PowerBI*): | 5 000 € |
| - Käyttöliittymät (portaalit):                   | 5 000 € |

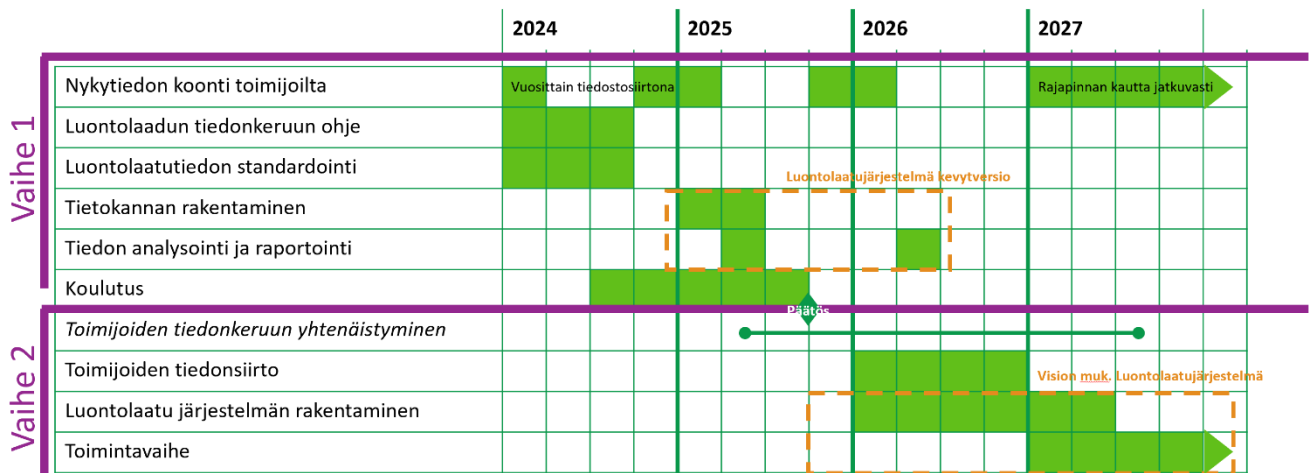
\*PowerBI hinnoittelu on varmistettava lisensointimallia vasten. Alustavat arviot perustuvat siihen, että palvelut tuotetaan julkipilvestä (esim. AWS).

Teknisen ylläpidon lisäksi ylläpidon kustannuksia tulee mm. asiantuntijatyöstä sekä tukipalveluista kuten asiakaspalvelusta. Näitä kustannuksia ei toteutettavuusselvityksen yhteydessä arvioitu.

Toimijakentässä käytiin selvityksen aikana keskusteluita siitä, miten järjestelmän ylläpitäminen rahoitetaan. Järjestelmän lopputuotteiden taloudellinen arvo ja siihen kytkeytyvä yritysten maksuvalmius selviää kevytversion kehittämisen myötä, kun järjestelmässä tuotettavista yhteenvedoista ja koonneista saadaan nykyistä selkeämpi käsitys.

## 9.3 Aikataulu

Kun saadaan kokemuksia kevytversion tuottamista hyödyistä, voidaan niihin perustuen tehdä päätös vision mukaisen luontolaatujärjestelmän rakentamisesta. Päätös järjestelmän rakentamisesta voidaan tehdä aikaisintaan silloin, kun kevytversion ensimmäisiä tuloksia on käytettävissä (Kuva 15).



Kuva 15. Alustava aikataulu luontolaatutiedon palvelualustan rakentamiselle ja käyttöönotolle.

Luontolaatujärjestelmän rakentamiseen käytettävä aika (perustuen esitettyyn työmääräarvioon 750 htp) yhden henkilön täysipäiväisenä työnä (oletus 220htp/v) olisi 3–4 vuotta. Todellinen kehitykseen kuluva aikaa riippuu kehitystiimin koosta ja heidän resursoitavuudestaan.

Arviot ovat tässä vaiheessa vielä epätarkkoja, koska keskusteluja kehittäjien kanssa ei ole käyty. Toteutukseen sisältyy myös vielä paljon tuntemattomia ja määrittelemättömiä tekijöitä, jotka vaikuttavat sekä kustannuksiin että aikatauluun. Tavoitteena on, että kevytversion rakentamisen aikana vahvistuu pohja järjestelmän rakentamiseen liittyvään päätöksentekoon

## 9.4 Riskit

Toteutettavuusselvityksen aikana tunnistettiin järjestelmän päätöksentekoon, rakentamiseen sekä toimintavaiheeseen liittyviä riskejä. Tässä vaiheessa merkittävimpänä riskinä nähdään järjestelmän monitoimijaympäristö, joka vaatii yhdessä sopimista ja yhteisten päämäärien asettamista sekä konkreettisia investointeja. Monitoimijaympäristö on suuri mahdollisuus, mutta se vaatii myös tarkkoja pelisääntöjä ja sopimista yhteisten hyötyjen saavuttamiseksi. Keskeinen riskienhallintatoimenpide on eteneminen kevytversion kautta ja siirtää päätöksenteko järjestelmän rakentamisesta siihen kun tietopohja on yhtenäinen. Kaikki tunnistetut riski on esitetty liitteessä (Liite 7).

## 10 Liitteet

1. Opas otantamenetelmiin
2. Luontolaatutietojen käsitelmä
3. Luontolaatujärjestelmän käyttötapauksia
4. Tietovirtakaavio
5. Arkkitehtuuri
6. Pohja hallintamallille
7. Riskit





Maistraatinportti 4 A

00240 Helsinki

[tapio@tapio.fi](mailto:tapio@tapio.fi)

[www.tapio.fi](http://www.tapio.fi)

# Liite 1. Otantaopas luonnonhoidon laadun arviointiin

Versio 22.6.2023 Juha Heikkinen, Juha Siitonen, Luke ja Johanna Haapala, LC

## 1. Taustaa

Luontolaatu 2030 -hankkeen tavoitteena on luoda uuden sukupolven talousmetsien luonnonhoidon laadun seurantajärjestelmä. Tavoitteena on, että suomalaisten talousmetsien luonnonhoidon laatutasosta on saatavilla nykyistä kattavampaa ja luotettavampaa tietoa metsäalan toimijoiden eri tarpeisiin. Hankkeessa kehitettävät ratkaisut voivat palvella talousmetsien luonnonhoidon laadun seurantatietojen käyttäjiä yksittäisen puunkorjuutyömaan ja toimijan tasolta aina valtakunnallisen tason yhteenvetoihin saakka.

Tämä otantaopas on tilattu Luonnonvarakeskukselta (Luke) osana Luontolaatu 2030 -hankkeen toteutettavuusselvitystä. Oppaassa pyritään kuvaamaan, millä keinoin luontolaatutiedon luotettavuutta ja yhtenäisyyttä voidaan parantaa soveltamalla eri tiedonkeruuprosesseihin parhaiten soveltuvia otantamenetelmiä, ja millaisia otoskokoja tarvitaan, jotta yksittäisen vuoden tai vuosien välillä havaittua muutosta kiinnostuksen kohteena olevassa muuttujassa voidaan pitää tilastollisesti merkitseväenä (ts. tulos ei ole pelkkää otannasta johtuvaa satunnaisvaihtelua). Taustana on hyödynnetty Luken aikaisempaa selvitystyötä edellisessä Luontolaatu -hankkeessa (Siitonen ym. 2020).

Luontolaatu 2030- hankkeen näkökulmasta tavoitetila on, että metsäalalla on käytössään luotettavaa, kattavaa ja ajantasaista tietoa toimiensa luontolaadusta ja numeerista dataa toimenpiteiden käytännön vaikutuksista. Tämä saadaan toteutettua kustannustehokkaasti hyödyntämällä yritysten keräämää luontolaatutietoa, jota tiettyjen perusedellytysten täytyessä voidaan yhdistää ja yleistää luotettavasti valtakunnalliselle tasolle, mistä seuraa otoskoon merkittävä kasvu. Tällöin myös tiedon luotettavuutta ja tunnuslukujen virhemarginaaleja voidaan arvioida tilastotieteellisin menetelmin.

Tavoitetilaan voidaan päästä, jos kaikkien omistajien ja toimijoiden kaikkien metsänkäsittelyjen seuranta toteutetaan riittäväksi mitoitettulla todennäköisyysotannalla. Todennäköisyysotanta voidaan toteuttaa monin eri tavoin siten, että käytetyt otantamenetelmät ja -intensiteetit voivat olla erilaisia eri toimijoilla tai erityyppisillä kohteilla ja mukailevat toimijoiden nykyisiä käytäntöjä.

Otantaoppaan yleisenä tavoitteena on siis tuottaa tietoa luontolaatutiedon luotettavuuden parantamisen keinoista päätöksenteon tueksi.

## 2. Mitkä ovat perusedellytykset eri lähteistä olevien datojen yhdistämiseksi?

Perusedellytyksiä sille, että eri toimijoiden eri tiedonkeruuprosesseissa keräämää dataa on mahdollista yhdistää ja laskea siitä johonkin perusjoukkoon yleistyviä tuloksia, on kolme:

- 1) Mittaukset koskevat samaa muuttujaa, joka on määritelty samalla tavalla.
- 2) Perusjoukon tai sen tietyn osan eli ositteen koko ja siitä poimitun otoksen koko tunnetaan.
- 3) Tarkastettavat kohteet valitaan todennäköisyysotannan periaatteiden mukaisesti.

Näistä ensimmäinen ehto koskee muuttujien määrittelyä ja kaksi muuta ehtoa koskevat otantaa. Seuraavassa kuvataan tarkemmin, mitä edellä luetellut ehdot käytännössä tarkoittavat.

**Mittaukset koskevat samalla tavoin määriteltyä muuttujaa.** Jos kiinnostuksen kohteena oleva muuttuja on esimerkiksi elävien säästöpuiden kappalemäärä hehtaaria kohti uudistusaloilla, niin silloin kaikkien toimijoiden pitää **määritellä** säästöpuu samalla tavalla. Uusien PEFC-kriteerien (PEFC 2022) mukaan säästöpuiden minimiläpimita on 15 cm, säästöpuihin ei lasketa kuolleita puita, uudistusalojen säästöpuiksi ei lasketa luontokohteiden säästöpuita, mutta sen sijaan säästöpuiksi saa laskea hakkuun yhteydessä vesistöjen suojavaiketykselle jätetyt minimiläpimitan täyttävät puut. Määritelmien olisi hyvä perustua sertifiointin kriteereihin ja Metsäkeskuksen luonnonhoidon laadun arvioinnin maastotyön ohjeisiin.

Muuttujien standardointi hyödyttäisi kaikkia toimijoita. Kaikkien toimijoiden ei kuitenkaan tarvitse **mitata** kaikkia muuttujia täsmälleen samalla tavalla, kunhan tiedetään, millä tavalla ja tarkkuudella ko. muuttuja on mitattu. Muuttujia voidaan usein jälkikäteen harmonisoida ja aineistoja muokata siten, että niistä saadaan vertailukelpoisia. Muuttujia voidaan esimerkiksi karkeistaa, jotta saadaan yhteismitallinen muuttuja karkeammalla tasolla. Jos joku toimija on mitannut säästöpuut 10 senttimetrin läpimitasta alkaen ja toinen 15 senttimetrin läpimitasta alkaen, niin yhdistetystä datasta voidaan laskea vähintään 15 senttimetrin säästöpuiden keskimääräinen kappalemäärä hehtaarilla. Jos joku toimija on mitannut säästöpuut puulajeittain, mutta toinen on erottanut vain havupuun ja lehtipuun, niin yhdistetystä datasta voidaan laskea keskimääräinen havusäästöpuiden ja lehtisäästöpuiden kappalemäärä hehtaarilla tai säästöpuiden kokonaiskappalemäärä hehtaarilla.

Mittauksia ei ole myöskään pakko tehdä samoilla menetelmillä ja samalla tarkkuudella. Esimerkiksi jotkut toimijat mittaavat uudistusalojen säästöpuista yksitellen puulajin ja läpimitan, kuten tehdään Metsäkeskuksen luonnonhoidon laadun arvioinnissa. Joku toinen

toimija saattaa arvioida silmävaraisesti säästöpuiden kappalemäärän esimerkiksi läpimittaluokittain. Jälkimmäiseen aineistoon sisältyy enemmän satunnaista mittausvirhettä sekä myös suurempi riski systemaattiselle mittausvirheelle. Aineisto ei silti ole käyttökeltotonta. Kummastakin aineistosta ja myös yhdistetystä aineistosta voidaan laskea säästöpuuston keskimääräinen kappalemäärä hehtaarilla olettaen, että molemmissa mittauksissa on käytetty samaa säästöpuun määritelmää ja tulosten laskennassa käytetään samaa minimiläpimittaa.

**Perusjoukon koko ja siitä poimitun otoksen koko tunnetaan. Perusjoukko** tarkoittaa kaikkien arvioinnin kohteena olevien **havaintoyksiköiden** muodostamaa kokonaisuutta. Oletetaan esimerkiksi, että toimijan A vuosittainen ulkopuoliselta arvioitsijalta tilaama luontolaadun arviointi kattaa kaikki tämän toimijan edellisenä vuonna toteuttamat  $N_1$  leimikkoa, ja tästä perusjoukosta poimitaan  $n_1$  leimikon otos. Vastaavasti toimijan B vuosittainen ulkopuoliselta arvioitsijalta tilaama luontolaadun arviointi kattaa kaikki tämän toimijan edellisenä vuonna toteuttamat  $N_2$  leimikkoa, ja tästä perusjoukosta poimitaan  $n_2$  kokoinen otos. Kaikki edellä olevat luvut (kappalemäärät, hehtaarit)  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $n_1$ , ja  $n_2$  pitää tietää, jotta tuloksia voisi yhdistää ja laskea niistä mm. keskiarvoja ja keskivirheitä.

Toimija A voi edelleen omilla maillaan suunnata otantaa erilaisiin ositteisiin, joista kukin osite kattaa vain osan leimikoista. Otantaa voidaan suunnata esimerkiksi enemmän sellaisiin leimikoihin, joissa etukäteen tiedetään olevan vesiensuojelukohteita, kuin sellaisiin leimikoihin, joissa näitä kohteita ei ole. Tällöin kaikista leimikoista muodostuu kaksi ositetta. Aineistojen yhdistämiseksi myös näistä ositteista täytyy tietää sekä ositteen koko (paljonko on yhteensä leimikoita, joissa joko on tai ei ole vesiensuojelukohdetta) että kustakin ositteesta poimitun otoksen koko. Lisäksi ositteiden tulee kattaa kaikki toimijan A leimikot.

**Tarkastettavat leimikot valitaan todennäköisyysotannon periaatteiden mukaisesti.**

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tarkastettavien leimikoiden valinnassa tulee käyttää jonkinlaista **satunnaisotantaa**, ja kaikilla tiettyyn ositteeseen kuuluvilla leimikoilla pitää olla mahdollisuus sattua otokseen. Tutkittavia leimikoita ei siis saa valita subjektiivisesti. Valinta voi kuitenkin perustua moniin muihinkin – yleisemmin erilaisiin tilanteisiin soveltuviin ja kustannustehokkaampiin – menetelmiin kuin parhaiten tunnettu yksinkertainen satunnaisotanta (täysin satunnainen valinta, jossa kaikilla perusjoukon leimikoilla on sama todennäköisyys tulla valituksi otokseen). Todennäköisyysotannon periaatteita ja erilaisia otantamenetelmiä, ts. tapoja toteuttaa todennäköisyysotanta, kuvataan tarkemmin seuraavassa luvussa.

### 3. Todennäköisyysotanta

Todennäköisyysotanta kohdistuu johonkin tunnettuun perusjoukkoon. Perusjoukko voi koostua esimerkiksi kaikista niistä leimikoista, joista on seurantavuoden aikana tehty metsänkäyttöilmoitus. Tämän oppaan esimerkeissä oletetaan yksinkertaisuuden vuoksi, että kukin leimikko käsittää ainoastaan yhden hakkuualan. Useampia hakkuualoja sisältävien leimikoiden käsittely on lähinnä tekninen ongelma.

Kaikkiin perusjoukon leimikoihin tulee liittyä tunnettu, nolaa suurempi todennäköisyys tulla poimituksi maastossa tarkistettavaan otokseen. **Otokseen** poimituista leimikoista tehdään tarpeelliset maastohavainnot ja niiden perusteella muodostetaan koko perusjoukkoon yleistyvä arvio luonnonhoidon laadusta. Otantateorian termein tämä arvio on otokseen perustuva estimaatti luonnonhoidon laatua kuvaavalle populaatioparametrille (tietolaatikko 1). Arvioon liittyy epävarmuutta, **otantavirhe**, joka on yleensä sitä pienempi, mitä suurempi otos poimitaan. Todennäköisyysotanta takaa sen, että arvioon ei liity systemaattista valikoitumisharhaa sekä sen, että sille voidaan tuottaa epävarmuusarvio ilman mitään ns. mallioletuksia.

#### TIETOLAATIKKO 1. Populaatioparametri

Luonnonhoidon laadun arviointiin liittyvät populaatioparametrit ovat pääsääntöisesti suhdemuotoisia eli esitettävissä osamäärinä

$$R = \frac{X}{Y} = \frac{\sum_{i \in U} x_i}{\sum_{i \in U} y_i},$$

missä  $i$  viittaa yksittäiseen leimikkoon ja  $U$  kaikkien seurantavuoden leimikoiden muodostamaan perusjoukkoon;  $x_i$  ja  $y_i$  ovat joitain leimikkoon  $i$  liittyviä numeerisia tunnuksia ja  $X$  ja  $Y$  näiden summat yli koko perusjoukon. Esimerkiksi luonnonhoidon laadun kokonaisarvioon sisältyy mm. arvio siitä, kuinka suurella osalla hakkuualasta luonnonhoidon toimenpiteet ovat onnistuneet erinomaisesti (Siitonen ym. 2020). Arvion kohteena oleva populaatioparametri  $R$  määritellään tässä tapauksessa niin, että  $y_i$  on leimikon  $i$  ala  $A_i$  ja  $x_i$  tämä sama ala kerrottuna erinomaisen onnistumisen indikaattorilla, eli  $x_i = A_i$ , jos onnistuttiin erinomaisesti, ja  $x_i = 0$  muussa tapauksessa. Toisaalta, jos arvioidaan esimerkiksi säästöpuiden keskimääräistä hehtaarikohtaista kappalemäärää, niin  $x_i$  on säästöpuiden kokonaismäärä leimikossa  $i$  ja  $y_i$  tässäkin tapauksessa leimikon  $i$  ala (hehtaareina).

Kriittiset todennäköisyysotannan edellytykset ovat siis:

- Joka ikisellä kohteella tulee olla mahdollisuus tulla poimituksi otokseen. Poimintatodennäköisyys voi kuitenkin vaihdella erityyppisten kohteiden välillä ja olla hyvinkin pieni "vähemmän kiinnostavilla" kohteilla. Arvio yleistyy vain siihen osaan perusjoukkoa, jonka kohteilla on aito mahdollisuus tulla poimituksi otokseen.

- Otokseen poimittujen kohteiden poimintatodennäköisyyksien tulee olla tunnettuja.

Muilta osin otanta voidaan toteuttaa hyvinkin joustavasti eri toimijoiden omiin toimintamalleihin sopeutuen. Tässä oppaassa esitetään joitakin yksinkertaisimpia vaihtoehtoja. Todennäköisyysotannan periaatteiden ja menetelmien perusteellinen käsittely löytyy mm. oppikirjasta Särndal ym. (2003). Lohr (2022) on soveltajalle helpommin lähestyttävä, mutta kuitenkin täsmällinen ja suositeltava lähdeos. Brus (2022) käsittelee perusmenetelmien lisäksi erityisesti perusjoukon alkioihin liittyvän paikkatiedon hyödyntämistä otannassa; tämän kirjan GitBook-versio on vapaasti saatavilla osoitteessa <https://dickbrus.github.io/SpatialSamplingwithR/>.

### 31. Yksinkertainen satunnaisotanta

Suomen metsäkeskuksen toteuttamassa yksityismetsien seurannassa pääosa tarkastettavista kohteista valitaan yksinkertaisen satunnaisotannan avulla. Satunnaisotannan perusjoukon kunakin vuonna muodostavat edellisen vuoden aikana tehdyt yksityismetsien metsänkäyttöilmoitukset. Tämä tarkoittaa mm. sitä, että kaikilla perusjoukon leimikoilla on yhtä suuri todennäköisyys tulla poimituksi otokseen.  $\pi = n/N$ , missä  $n$  on valittu otoskoko ja  $N$  metsänkäyttöilmoitusten määrä. Tunnusluku  $\pi$  eli **otantasuhde** kertoo siis sen, mikä osuus leimikoista poimitaan otokseen.

Yksinkertainen satunnaisotanta on perusteltu valinta silloin, kun

- koko perusjoukko tiedetään siinä vaiheessa kun otosta poimitaan (esim. tarkastetaan jälkikäteen edellisen vuoden leimikoita) ja kun lisäksi
- perusjoukosta ei ole mitään käyttökelpoista etukäteistietoa ennen otoksen poimintaa.

Elleivät molemmat näistä edellytyksistä toteudu, on syytä harkita muita otantamenetelmiä. Yksinkertaiseen satunnaisotantaan liittyvät laskentakaavat on esitetty tietolaatikossa 2.

## TIETOLAATIKKO 2. Yksinkertaiseen satunnaisotantaan liittyvät perusestimaattorit

Kun otos  $S$  on poimittu yksinkertaisella satunnaisotannalla, voidaan suhdemuotoisen populaatioparametrin  $R = X/Y$  (tietolaatikko 1) estimaattorina käyttää yksinkertaisesti vastaavaa otossuhdetta

$$\hat{R} = \frac{\sum_{i \in S} x_i}{\sum_{i \in S} y_i}$$

Otannasta johtuvaa epävarmuutta voidaan mitata keskivirhe-estimaattorilla:

$$\hat{s}_e(\hat{R}) = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n (x_i - \hat{R}y_i)^2 \right]^{1/2}}{\sum_{i=1}^n y_i}$$

Likimääräinen 95 %:n luottamusväli arviolle  $\hat{Z}$  on

$$[\hat{R} - 1,96 \times \hat{s}_e(\hat{R}), \hat{R} + 1,96 \times \hat{s}_e(\hat{R})]$$

**Esimerkki yksinkertaisesta satunnaisotannasta.** Metsäkeskuksen toteuttamassa yksityismetsien luonnonhoidon laadun arvioinnissa mitataan esimerkiksi uudistusaloille jätettyjen elävien säästöpuiden kappalemäärää. Koko perusjoukko tiedetään jo ennen mittausten aloittamista: perusjoukko koostuu edellisen vuoden aikana tehdyistä metsänkäyttöilmoituksista. Samoin tiedetään tarkistettavien uudistusalojen tavoitemäärä, joka voi olla esim. 500 leimikkoa. Kaikista niistä leimikoista, joissa metsänkäyttöilmoituksen perusteella on ollut tarkoitus tehdä uudistushakkuu, poimitaan satunnaisesti tarkastettaviksi tavoitteena olevat 500 leimikkoa. Mikäli jossain leimikossa ei ole toteutettu metsänkäyttöilmoituksessa suunniteltua hakkuuta, valitaan tarkastukseen järjestyksessä seuraava leimikko. Leimikkoon kuulualta uudistusaloilta tai uudistusaloilta (mikäli samaan leimikkoon sisältyy useita uudistushakkuukohteita) mitataan rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 10 cm elävät puut puulajeittain ja läpimitoittain. Leimikon uudistushakkuun tai uudistushakkuiden pinta-alat tunnetaan. Keskimääräinen säästöpuiden kappalemäärä hehtaarilla on kaikkien leimikoiden yhteenlaskettu säästöpuiden määrä jaettuna kaikkien leimikoiden uudistushakkuiden pinta-alan summalla.

Edellisen esimerkin otokseen perustuvaan keskiarvoon liittyy otannasta johtuvaa satunnaisuutta. Jos poimittaisiin toinen 500 leimikon otos ja mitattaisiin sen uudistusaloilta säästöpuuston määrä, keskimääräinen säästöpuuston määrä ei todennäköisesti olisi täsmälleen sama kuin ensimmäisessä otoksessa. Tätä otantaan liittyvää epävarmuutta voidaan arvioida tilastotieteen keinoin, vaikka arviota varten ei olekaan käytännössä käytettävissä kuin yksi otos. Epävarmuuden arvioinnin keskeisiä käsitteitä ovat estimaattorin (otoskeskiarvon) **keskivirhe** ja keskivirheen estimaattiin perustuva **luottamusväli** (tietolaatikko 2).

Jos samasta perusjoukosta (edellisen vuoden metsänkäyttöilmoitukset, uudistushakkuut) poimittaisiin satunnaisesti suuri määrä 500 leimikon otoksia ja laskettaisiin niistä kaikista erikseen keskiarvo, niin keskiarvoestimaattorin keskivirheellä voitaisiin ilmaista se, kuinka paljon otoskeskiarvot keskimäärin poikkeaisivat toisistaan. Koska kukin otoskeskiarvo on populaatiokeskiarvon harhaton estimaattori, kertoo keskivirhe samalla kuinka paljon yksittäiset otoskeskiarvot keskimäärin poikkeavat arvioinnin kohteena olevasta todellisesta mutta tuntemattomasta populaatiokeskiarvosta.

Keskivirheen suuruus riippuu otoskoosta: mitä suurempi otos poimitaan, sitä pienempi on keskivirhe ja sitä luotettavampia ovat otoksesta laskettavat tunnusluvut. Tämä pätee yksinkertaisen satunnaisotannan lisäksi kaikille muillekin otantamenetelmille. Toisaalta kuitenkin tehokkaammalla otantamenetelmällä voidaan saada pienempi keskivirhe pienemmällä otoskoolla kuin tehottomammalla menetelmällä suuremmalla otoskoolla.

**Esimerkki luottamusvälin tulkinnasta.** Oletetaan, että säästöpuiden otoksen perusteella laskettu keskimääräinen kappalemäärä olisi 12 puuta hehtaarilla ja keskivirhe 1 puu hehtaarilla. Tällöin keskiarvon 95 %:n luottamusväli on keskiarvo  $\pm 1,96 \cdot$  keskivirhe eli noin  $12 \pm 2$  puuta hehtaarilla. Arkikielellä ilmaistuna säästöpuiden todellinen hehtaarikohtainen kappalemäärä on 95 %:n todennäköisyydellä välillä  $[(12 - 2), (12 + 2)]$  puuta eli 10–14 puuta. On siis ainoastaan 5 %:n riski sille, että sattumalta poimittaisiin sellainen otos leimikoita, jossa säästöpuuston keskimääräinen kappalemäärä olisi pienempi kuin 10 tai suurempi kuin 14 puuta hehtaarilla.

## 32. Systemaattinen otanta

Jos tarkastuksia halutaan tehdä jo seurantavuoden aikana, niin perusjoukko ei ole vielä "valmis", kun otosta on jo alettava poimimaan. Tällöin yksinkertainen satunnaisotanta ei tule kyseeseen. Systemaattinen otanta on tässä tapauksessa yksi toimiva vaihtoehto (tietolaatikko 3).

### TIETOLAATIKKO 3. Systemaattinen otanta

- Arvioidaan vuoden alussa, mikä perusjoukon koko tulee olemaan:  $\hat{N}$
- Asetetaan haluttu otoskoko  $\hat{n}$
- Lasketaan otantaväli:  $k = \lceil \hat{N}/\hat{n} \rceil$ , missä  $\lceil k \rceil$  on reaalilukua  $k$  lähin pienempi kokonaisluku (pyöristys alaspäin)
- Arvotaan satunnainen aloituskohta  $i_0$ , kokonaisluku joukosta  $\{1, 2, \dots, k\}$
- Poimitaan otokseen leimikot, joiden metsänkäyttöilmoitusten järjestysnumero (esim. saapumisjärjestyksessä) on  $i_0, i_0 + k, i_0 + 2k, \dots$



**Esimerkki systemaattisesta otannasta.** Systemaattinen otanta soveltuu esimerkiksi PEFC-sertifioinnin standardin edellyttämän sisäisen auditoinnin kohteiden valintaan (PEFC 2022b). Laadunseurannassa käytetään otantaan perustuvia maastotarkastuksia, jotka kohdennetaan työlajeittain ja jotka saa tehdä oma henkilöstö tai yrityksen tai organisaation ulkopuolinen henkilö. Uudistushakkuut on yksi seurattava työlaji. Laadunseurannan tarkastustulokset koostetaan sertifiointiryhmän sisäistä auditointia varten vuosittain maastokauden loppuksi loka–marraskuussa. Tarkastuskausi on ajanjakso tulosten toimittamisen eräpäivien välillä (esimerkiksi marraskuun 2023 alusta lokakuun 2024 loppuun).

Oletetaan, että toimijan kuluvan vuoden aikana tarkastettavien uudistushakkuiden määrä (edellisten vuosien toteutuneen määrän perusteella arvioituna) olisi noin 1000. Tällöin laadunseurannan toteutusohjeen (KMY 2023) mukaan kohteita pitäisi tarkistaa  $\sqrt{1000} \approx 32$  kappaletta. Otantaväli on tällöin  $k = \lceil 1000/32 \rceil = 31$  eli noin joka kolmaskymmenes leimikko pitäisi tarkistaa. Tällöin otantaväliksi voidaan hyvin päättää 30. Samoin voidaan päättää, että tarkastukset aloitetaan esimerkiksi kymmenennestä leimikosta. Tällöin tarkastettavaksi tulevat leimikot, joiden järjestysnumero on 10,  $10 + 30$ ,  $10 + (2 * 30)$ ,  $10 + (3 * 30)$ , ... eli 10, 40, 70, 100 jne.

Reaaliaikaisuuden lisäksi systemaattisen otannan etu yksinkertaiseen satunnaisotantaan verrattuna on se, että otos jakautuu tasaisemmin eri vuodenaikoina toteutettuihin toimenpiteisiin. Huono puoli on se, että lopulta toteutuva otoskoko on satunnainen (ts. ei tarkalleen ennalta määrättävissä). Satunnaisuus on kuitenkin pientä, jos perusjoukon koosta on hyvä arvio.

Tässä kuvatun systemaattisen otannan perusversion yhteydessä voidaan käyttää samoja estimaattoreita kuin yksinkertaisen satunnaisotannan tapauksessa (tietolaatikko 2), mikäli voidaan olettaa, että perusjoukko on arvioitavan tunnuksen suhteen satunnaisjärjestyksessä. Jos arvioitavassa tunnuksessa on esim. vuodenaikojen välistä vaihtelua, saadaan systemaattisella otannalla yksinkertaista satunnaisotantaa tarkempi arvio. Tässä tapauksessa satunnaisotannan laskentakaavoilla saatu keskivirhe on yliarvio.

### 33. Otanta koon mukaan

Otanta voidaan toteuttaa myös niin, että leimikon poimintatodennäköisyys on esimerkiksi sitä suurempi, mitä suurempi leimikon ala on. Tällöin suurilla leimikoilla, jotka vaikuttavat suhdemuotoisiin populaatioparametreihin (tietolaatikko 1) enemmän kuin pienet leimikot, on suurempi todennäköisyys sattua otokseen kuin pienillä leimikoilla. Leimikoiden erisuuret poimintatodennäköisyydet on otettava huomioon, kun otoksesta lasketaan perusjoukkoa koskevia arvioita (tietolaatikko 4).

**Esimerkki otannasta koon mukaan.** Yksinkertaisen satunnaisotannan yleistäminen tapaukseen, jossa perusjoukon alkioiden poimintatodennäköisyydet vaihtelevat, on yllättävän haastava tekninen ongelma (Särndal 2003 ym. luku 3.6.2). Se voidaan kuitenkin toteuttaa mm. R-ohjelmiston lisäpaketin *sampling* (Tillé & Matei 2021) avulla. Vastaava systemaattisen otannan yleistys on sen sijaan helposti toteutettavissa (Särndal ym. 2003, s. 96–97): Lasketaan ensin otantaväli leimikoiden pinta-alan eikä kappalemäärän avulla. Jos esimerkiksi otantaväli on edellä systemaattisen otannan kohdalla esitetyn

esimerkin mukaisesti 30 ja leimikon keskimääräisen pinta-alan tiedetään olevan noin 4 hehtaaria, silloin otantaväli pinta-alan mukaan on 120 hehtaaria. Aloituskohdaksi voidaan valita vaikkapa 10 hehtaaria. Seuraavat tarkastettavat leimikot poimitaan, kun järjestykseen pantujen leimikoiden kertyvä pinta-ala ylittää  $10 + 120$  hehtaaria,  $10 + (2 * 120)$  hehtaaria,  $10 + (3 * 120)$  hehtaaria eli 130, 250, 370 jne. hehtaaria. Suuret leimikot ylittävät todennäköisemmin poimintarajan kuin pienet leimikot, esimerkiksi kymmenen hehtaarin leimikko kymmenen kertaa todennäköisemmin kuin hehtaarin leimikko.

#### TIETOLAATIKKO 4. Otanta koon mukaan: estimointi

Olkoon  $\pi_i$  leimikon  $i$  todennäköisyys tulla poimituksi tarkistettavaan otokseen; otannassa koon mukaan (tietolaatikossa 1 määritellyin merkinnöin)

$$\pi_i = n \frac{A_i}{\sum_{j \in U} A_j}.$$

Jotta estimointi olisi harhatonta, on käytettävä otantapainoilla  $1/\pi_i$  painotettuja estimaattoreita, esimerkiksi (vrt. tietolaatikko 2):

$$\hat{R}_\pi = \frac{\sum_{i \in S} x_i / \pi_i}{\sum_{i \in S} y_i / \pi_i}.$$

Silloin kun poimintatodennäköisyydet on suhteutettu leimikoiden kokoon ja  $y_i = A_i$ , yksinkertaistuu  $\hat{R}_\pi$  tavalliseksi otoskeskiarvoksi

$$\hat{R}_\pi = \frac{1}{n} \sum_{i \in S} \frac{x_i}{A_i},$$

jonka keskivirheen estimaattori on

$$\widehat{se}(\hat{R}_\pi) = \frac{1}{n} \left[ \widehat{\text{var}} \left( \frac{x_i}{A_i} \right) \right]^{1/2},$$

missä

$$\widehat{\text{var}} \left( \frac{x_i}{A_i} \right) = \frac{1}{n} \sum_{i \in S} \left( \frac{x_i}{A_i} - \hat{R}_\pi \right)^2.$$

## 34. Ositettu otanta

Otanta voidaan osittaa minkä tahansa metsänkäyttöilmoituksessa tai muuten koko perusjoukossa käytettävissä olevan muuttujan perusteella niin, että perusjoukon eri ositteissa sovelletaan eri otantamenetelmää (esim. mitä tahansa edellä kuvatuista) ja/tai otantasuhdetta (tietolaatikko 5). Tämä on hyvä ja turvallinen tapa kohdentaa tarkastuksia ensisijaisesti kiinnostavimpaan osaan perusjoukkoa, **kunhan myös vähemmän kiinnostavista osista poimitaan kohtuullisen tarkkuuden mahdollistava otos**. Yksi luonnollinen osituskriteeri voi perustua omistajuuteen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että eri toimijoiden mahdollisesti eri tavoilla keräämät todennäköisyysotokset voidaan yhdistää yhdeksi ositetuksi otokseksi kaikki kattavan arvion muodostamiseksi, kunhan kaikki vaan toimivat todennäköisyysotannon peruseriaatteiden mukaisesti.

Myös yksittäinen toimija voi kohdentaa omalla alueellaan tarkastuksia erisuurilla intensiteeteillä eri osiin perusjoukostaan. Tämä on hyvin yleinen, todennäköisesti vallitseva tilanne luonnonhoidon laadun arvioinneissa. Laadunseurantaan halutaan usein valikoida osuutetaan enemmän sellaisia kohteita, joilla on tiettyjä erityispiirteitä, kuten suojakaistoja tai arvokkaita elinympäristöjä. Samoin on tavallista, että toimijat haluavat eri vuosina painottaa tarkastuksissaan tiettyjä toimenpiteitä, esimerkiksi selvittää vesiensuojelun, energiapuun korjuun tai harvennushakkuiden laatua. Tällöin puhutaan usein suunnatusta otannasta.

Ositetun otannan avulla voidaan toteuttaa todennäköisyysotannon kriteerit täyttävä versio suunnatusta otannasta. Esimerkiksi sellaiset leimikot, jotka ennakkotietojen perusteella rajautuvat pienveteen tai vesistöön, voisivat muodostaa yhden ositteen. Tällöin kaikki muut leimikot, jotka eivät rajaudu pienveteen tai vesistöön, muodostavat toisen ositteen. Kuten aiemmin luvussa 2 selostettiin, kummankin ositteen kohdalla kahden otantaan liittyvän perusedellytyksen pitää täytyä, jotta aineistojen perusteella voitaisiin laskea kaikkia leimikoita koskevia keskimääräisiä luonnonhoidon laatua kuvaavia tunnuksia, tai jotta aineistoja voitaisiin yhdistää muiden toimijoiden keräämiin aineistoihin: Kumpaankin ositteeseen kuuluvien leimikoiden määrä ja ositteesta poimitun otoksen koko pitää tuntea. Kummankin ositteen sisällä tarkastettavat leimikot pitää valita todennäköisyysotannon periaatteiden mukaisesti. Otantamenetelmän ei tarvitse olla sama eri ositteissa, ja tarkastettavien leimikoiden osuus eli otantasuhde voi vaihdella.

**Esimerkki ositetusta otannasta.** Metsäkeskuksen yksityismetsien luonnonhoidon ladun arvioinnissa pääosa tarkastettavista kohteista valitaan vuosittain satunnaisotannalla. Luonnonhoidon laadun arvioinnin alusta asti oli selvää, että satunnaisesti valittuihin leimikoihin osuu niin vähän luontokohteita, että niiden säilymisestä ei pelkän satunnaisotannon aineiston perusteella saataisi riittävän kattavaa tietoa. Tästä syystä satunnaisotantaa on vuosittain täydennetty suunnatulla otannalla, jossa tarkastettavaksi on valittu sellaisia leimikoita, joissa metsänkäyttöilmoituksessa on maininta metsälain erityisen tärkeästä elinympäristöstä tai metsäsertifioinnin arvokkaasta elinympäristöstä. Nämä leimikot muodostavat oman ositteensa. Myös tässä ositteessa tarkastettavat leimikot on poimittu yksinkertaisen satunnaisotannon avulla.

Ositteita voi olla useita. Oletetaan, että toimijan mielenkiinto kohdistuu kolmeen erilaiseen ositteeseen, jotka voivat olla esimerkiksi eri alueilla sijaitsevat leimikot, leimikot, joissa on suojaista, arvokkaita elinympäristöjä tai uhanalaisen lajin tunnettu elinpaikka, tai leimikot, jotka ovat eri metsäpalveluyrittäjien toteuttamia. Leimikoiden määrät näissä kolmessa ositteessa ovat  $N_1$ ,  $N_2$  ja  $N_3$ . Mikäli kaikki tarkastuskauden aikana mitatut leimikot eivät kuulu johonkin näistä ositteista, muodostuu lopuista leimikoista neljäs osite, jossa leimikoita on  $N_4$ . On tärkeää, että myös tästä neljänestä, vähemmän kiinnostavasta ositteesta poimitaan riittävä otos leimikoita tarkastettavaksi – muussa tapauksessa ei ole mahdollista laskea kaikkia leimikoita koskevia yleistettäviä tuloksia. Toisin sanoen jos tarkastuskaudella on toteutettu yhteensä  $N$  leimikkoa, eri ositteet kattavat kaikki leimikot eli  $N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4$ .

### TIETOLAATIKKO 5. Ositettu estimointi

Oletetaan, että perusjoukko  $S$  jakaantuu  $H$  ositteeseen  $S_1, S_2, \dots, S_H$  ja että ositteen  $S_h$  leimikoiden yhteenlaskettu ala on  $A_h$  ( $A = \sum_{h=1}^H A_h$ ). Oletetaan lisäksi, että kustakin ositteesta on poimittu – millä tahansa todennäköisyysotannan menetelmällä – satunnaisotos muista ositteista riippumatta, sen perusteella estimoitu ositteen suhdemuotoista populaatioparametria  $R_h$  (tietolaatikko 1;  $y_i = A_i$ ) estimaattorilla  $\hat{R}_h$  ja tämän keskivirhettä estimaattorilla  $\hat{se}(\hat{R}_h)$ . Vastaavan, koko populaatioon  $S$  liittyvän parametrin  $R$  (tuntematon) arvo on tällöin

$$R = \frac{1}{A} \sum_{h=1}^H A_h R_h,$$

sen ositettu estimaattori

$$\hat{R}_{\text{str}} = \frac{1}{A} \sum_{h=1}^H A_h \hat{R}_h$$

ja tämän keskivirheen estimaattori

$$\hat{se}(\hat{R}_{\text{str}}) = \frac{1}{A} \left( \sum_{h=1}^H A_h^2 \hat{se}(\hat{R}_h)^2 \right)^{1/2}.$$

## 35. Ryväсотanta

Perusjoukon leimikoista voidaan myös muodostaa otantarypäitä esimerkiksi niin, että poimitaan tarkistettavaan otokseen yhden leimikon sijasta useita toisiaan lähellä sijaitsevia leimikoita. Tällä tavoin voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä tarkistettavien leimikoiden määrään suhteutetuissa kustannuksissa. Ryväсотantaa varten perusjoukko jaetaan rypäisiin samalla tavoin kuin ositetussa otannassa. Erona on se, että ositetussa otannassa ositteita on yleensä suhteellisen pieni määrä ja otanta kohdistuu kaikkiin ositteisiin, kun taas rypäät ovat yleensä suhteellisen pieniä ja niistä poimitaan otokseen vain osa. Yhden rypään voivat muodostaa esimerkiksi yhden kunnan tai jonkin muun hallinnollisen alueen leimikot. Jos rypäät ovat erisuuria, voidaan rypään poimintatodennäköisyys suhteuttaa sen leimikoiden määrään tai yhteenlaskettuun alaan (kappale 33). Jos otokseen valitusta rypästä tarkistetaan kaikki sen leimikot, voidaan rypäitä käsitellä otantayksiköinä ja soveltaa aiemmissä kappaleissa esiteltyjä kaavoja korvaamalla leimikot rypäillä. On myös mahdollista valita tarkastettavaksi vain osa rypään leimikoista. Tätä kutsutaan kaksitasoiseksi otannaksi (two-stage sampling) ja siihen liittyvien estimaattoreiden kaavat löytyvät kaikista otannan perusoppikirjoista (esim. Lohr 2022, luvut 5.3 ja 6.3).

## 4. Otantamenetelmien soveltaminen eri tiedonkeruuprosesseissa

Luontolaatutietoa voidaan kerätä erikseen, mutta sitä voidaan kerätä ja kertyy myös useissa metsäsuunnittelun ja toimenpiteiden toteutuksen prosesseissa. Seuraavassa kuvataan lyhyesti, miten eri otantamenetelmiä ja todennäköisyysotannan periaatteita voidaan soveltaa eri tiedonkeruuprosessien yhteydessä.

### 41. Metsänhoidon laadunseuranta

Metsäteollisuusyritys kerää metsänhoidon kohteilta laatutietoa, kuten jäävän puuston tiheyttä, poistumaa, puulajisuhdetta ja raivauksen teknistä suoritusta. Samalla voidaan kerätä luontolaatutietoa, kuten suojatiheiköiden määrää tai lehtipuuosuutta. Arvion suorittaa metsäteollisuusyrityksen oma henkilökunta, usein kesäharjoittelijat.

”Suunnattu otanta kuvioille, joissa on jotain metsälain tms. kiinnostavaa.” Jotta todennäköisyysotannan edellytykset toteutuisivat, tulisi otantaa suunnata myös muille kuvioille. Tiedonkeruun voisi kuitenkin toteuttaa ositettuna otantana, jossa suurin osa maastoarvioinneista kuvioilla joissa ”jotain kiinnostavaa”. Metsänkäyttöilmoitukset jaettaisiin jonkin hyvin määritellyn kriteerin perusteella kahteen ositteeseen: Osite 1 ”Kuvioilla jotain kiinnostavaa”; Osite 2 ”Muut kuviot”. Ositteessa 1 otantasuhde  $n/N$  suuri, ositteessa 2 pieni.

”Otanta sattumanvarainen mutta kohdennetaan samalle suunnalle useampi kohde.” Tämän ajatuksen voi toteuttaa todennäköisyysotannan kehikossa esimerkiksi ryväsotantana. Jaetaan kaikki perusjoukon leimikot rypäisiin niin, että saman rypään leimikot ovat ”samalla suunnalla”. Poimitaan tarkastettavaksi satunnaisotos rypäitä. Eli valitun rypään kaikki leimikot tulevat tarkastettavaksi. Vaihtoehtoisesti rypäistä voi vielä poimia satunnaisotoksen leimikoita (kaksitasoinen otanta).

#### 42. Yrittäjien tilaajavalvonta

Metsäteollisuusyritys vaatii puunkorjuuyrittäjältä omaa suorituksen arviointia omien työmaiden osalta osana laadunhallintajärjestelmää. Yrittäjän tulee mitata tai arvioida kohteen korjuutyön laatua etukäteen sovittujen parametrien osalta esimerkiksi kolmiportaisella luokittelulla hyvä/parannettavaa/poikkeama. Joitain asioita voidaan vaatia myös mitattavaksi tai numeerisesti arvioitavaksi. Toteutuksen helpottamiseksi yrittäjältä vaaditaan tietty määrä arviointeja tasaisesti maantieteellisesti ja ajallisesti, mutta kohteiden valintaperustetta ei ole muuten rajoitettu.

”Yrittäjä voi itse valita kohteet.” Tämänkaltaisen kohteiden valinta ei toteuta todennäköisyysotannan edellytyksiä ja voi johtaa valikoitumisharhaan.

#### 43. Urakanantajan tilaajavalvonta

Metsäteollisuusyritys valvoo puunkorjuu- ja metsäpalveluyritysten työmaiden laatua. Mittauksen tai luokitteluun perustuvan arvioinnin tekee metsäteollisuusyrityksen omat työntekijät. Valvontaa voidaan suunnata esimerkiksi uusiin urakoitsijoihin tai aikaisemmin tunnistettuihin riskikohteisiin joko työn suorittajan, suunnittelijan tai maaston ominaisuuksien osalta.

”Otanta suunnattu tarpeen ja harkinnan mukaan.” Otannan suuntaamista voidaan todennäköisyysotannan puitteissa toteuttaa ositetun otannan avulla tai ”otantana koon mukaan”, jossa leimikon poimintatodennäköisyys on sitä suurempi, mitä tarpeellisempaa sen kaltaisia leimikoita on tarkistaa (jokin metsänkäyttöilmoitukseen perustuva ennalta määrätty mittari).

## 5. Tarvittava otoskoko halutun luotettavuuden saavuttamiseksi

Mitä hyötyjä otoskoon kasvattamisella voitaisiin saavuttaa? Ja mikä on riittävän suuri otoskoko siihen, että kiinnostuksen kohteena olevia luonnonhoidon laatua kuvaavia muuttujia voidaan seurata luotettavasti? Riittävä otoskoko riippuu tarkasteltavasta muuttujasta ja seuraavista kolmesta tekijästä:

- Kuinka suuri on leimikoiden välisen satunnaisvaihtelun suuruus?
- Kuinka suuri muutos halutaan luotettavasti havaita?
- Kuinka suurella luotettavuudella (esim. 95 %) vähintään tämän suuruinen muutos halutaan havaita?

Tarvittavaa otoskokoja eri muuttujille on aiemmin arvioitu yksityismaiden luonnonhoidon laadun seurannan aineistojen avulla (Siitonen ym. 2018). Taulukkoon 1 on laskettu esimerkinomaisesti joitakin otoskokoarvioita em. julkaisussa kuvatulla menetelmällä.

Taulukosta nähdään, että Metsäkeskuksen nykyinenkin luonnonhoidon laadun seurannan otoskoko, noin 300 leimikkoa vuodessa, riittää joidenkin muuttujien luotettavaan seurantaan, kuten esimerkiksi juuri uudistusalojen säästöpuuston tilavuuden tai kappalemäärän seurantaan. Mikäli otoskoko on liian pieni, muuttujan keskiarvoista ja niiden muutoksista ei voida päätellä mitään varmaa. Kun tavoitteena on kehittää luontolaatutiedon kokoamista ja raportointia varten yhteistä laadunseurantajärjestelmää, on oleellisen tärkeää, että järjestelmään integroidaan alusta alkaen tunnusten keskiarvojen laskennan lisäksi niiden keskivirheiden ja luottamusvälien laskenta.

Eri toimijat keräävät luonnonhoidon laadun muuttujista jo nykyisin tietoa paljon laajemmin, kuin mitä Metsäkeskuksen luonnonhoidon laadun seurannassa tehdään. Näiden tietojen yhdistämisellä ja otoskoon kasvattamisella voidaan saavuttaa monia hyötyjä, mm. seuraavia:

- Kiinnostuksen kohteena olevien tunnusten tarkkuus ja luotettavuus paranee.
- Luonnonhoidon laadun tasossa mahdollisesti tapahtuvat muutokset voidaan havaita nykyistä luotettavammin.
- Suurempi aineisto voi riittää siihen, että voidaan tarkastella tarkemmin määriteltyjä muuttujia; esimerkiksi ei pelkästään kuolleen puuston kokonaistilavuus uudistusaloilla, vaan pystypuu ja maapuu erikseen, lehtipuu ja havupuu erikseen tai tekopötkkelöt erikseen.
- Suurempi aineisto voi riittää siihen, että koko maan keskiarvojen lisäksi voidaan tarkastella alueellisia tuloksia erikseen, esimerkiksi Etelä-Suomi ja Pohjois-Suomi tai jopa maakunnat erikseen.

Taulukko 1. Tarvittava otoskoko, kun halutaan havaita merkitsevyydellä  $\alpha = 0,05$  kahden arviointivuoden välinen muutos, joka on suuruudeltaan 5–30 % muuttujan keskimääräisestä arvosta. Otoskoot on pyöristetty lähimpään sataan, jos  $n$  on vähintään 1000, ja lähimpään kymmeneen, jos  $n$  on alle 1000.

Muuttuja	Tarvittava otoskoko, kun muutoksen suuruus on							
	-5 %	-10 %	-20 %	-30 %	+5 %	+10 %	+20 %	+30 %
Luontokohteiden osuus uudistushakkuista	47600	11300	2500	1000	53100	14000	3900	1900
- metsälakikohteiden osuus	119700	28100	6200	2400	136400	36400	10300	5200
- muiden arvokkaiden osuus	71200	16700	3700	1500	80400	21400	6000	3000
Elävän puuston tilavuus luontokohteilla	45000	10700	2400	1000	49500	13000	3600	1700
Kuolleen puuston tilavuus luontokohteilla	97100	23400	5400	2200	104600	27100	7300	3500
Säästöpuuston tilavuus uudistushakkuilla	5400	1300	310	130	5700	1500	390	180
Säästöpuuston kappalemäärä								
uudistushakkuilla	4500	1100	260	110	4600	1200	300	140
Kuolleen puuston tilavuus uudistushakkuilla	13100	3200	760	320	13800	3500	930	440

## Lähdeviitteet

Brus, D. J. 2022. Spatial Sampling with R. CRC Press.

KMY 2023. Kestävän metsätalouden yhdistys. PEFC standardin edellyttämä työlajikohtainen laadunseuranta <https://kestavametsa.fi/wp-content/uploads/2023/04/PEFC-standardin-edellyttama-tyolajikohtainen-laadunseuranta.pdf> (haettu 15.6.2022)

Lohr, S. L. 2022. Sampling: Design and Analysis, 3. painos. CRC Press.

PEFC 2022a. Metsien kestävän hoidon ja käytön vaatimukset. (PEFC FI 1002: 2022). [https://pefc.fi/wp-content/uploads/2022/09/PEFC-FI-1002\\_2022-SUO-20220914.pdf](https://pefc.fi/wp-content/uploads/2022/09/PEFC-FI-1002_2022-SUO-20220914.pdf) (haettu 15.6.2022)

PEFC 2022b. Vaatimukset ryhmäsertifioinnin toteutukselle. (PEFC FI 1001: 2022). [https://pefc.fi/wp-content/uploads/2022/02/PEFC-FI-1001\\_2022-SUO-20220207.pdf](https://pefc.fi/wp-content/uploads/2022/02/PEFC-FI-1001_2022-SUO-20220207.pdf) (haettu 15.6.2022)

Siitonen, J., Punttila, P., Korhonen, K. T., Heikkinen, J., Laitinen, J., Partanen, J., Pasanen, H. & Saaristo, L. 2020. Talousmetsien luonnonhoidon kehitys vuosina 1995–2018 luonnonhoidon laadun arvioinnin sekä valtakunnan metsien inventoinnin tulosten perusteella. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 69/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 71 s.

Särndal, C.-E., Swensson, B. & Wretman, J. 2003. Model Assisted Survey Sampling. Springer.

Tillé, Y. & Matei, A. (2021). sampling: Survey Sampling. R package version 2.9, <https://CRAN.R-project.org/package=sampling>.



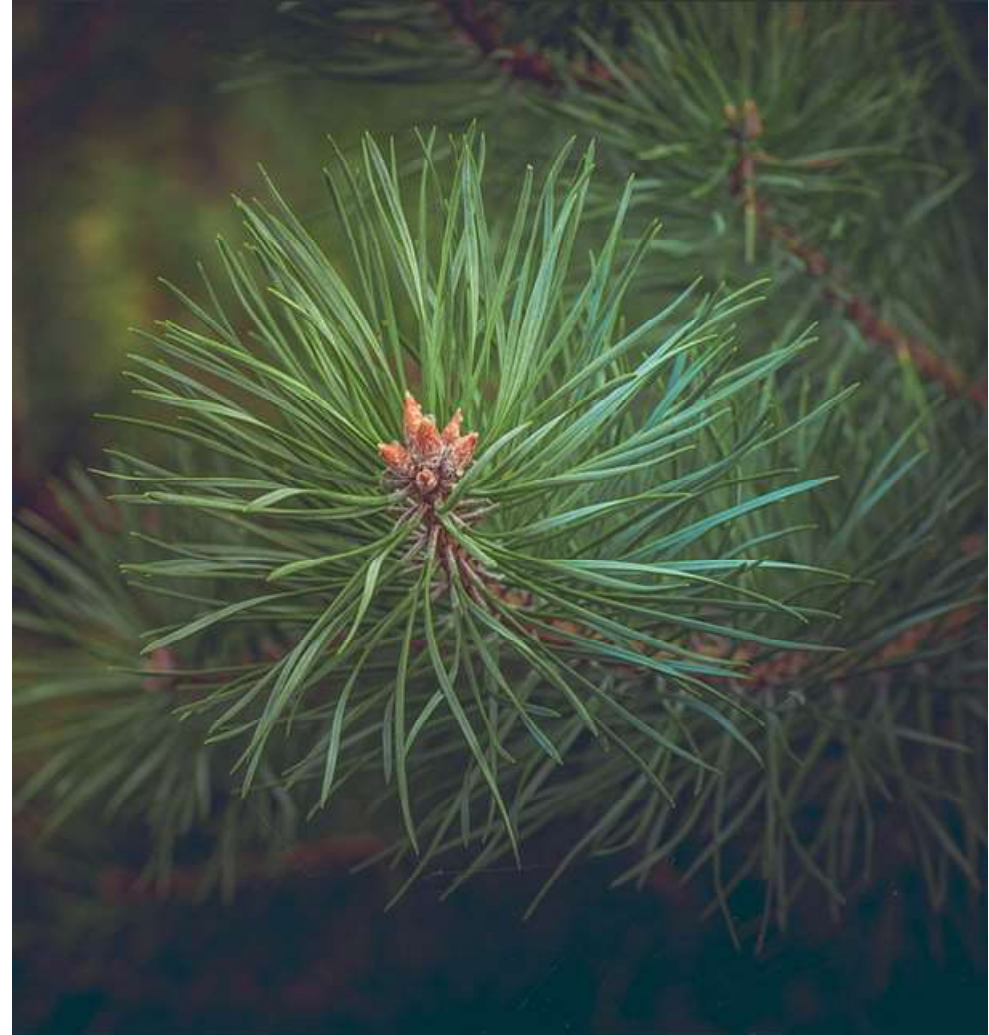


## Liite 3. Luontolaatu järjestelmän käyttötapauksia

TAPIO 

# Luontolaadun tietojärjestelmän käyttötapauksia

Luontolaatu 2030 -hankkeen asiantuntijatyöpaja  
13.3.2023



# Luontolaatutiedon käyttäjätarpeista



- Erilaiset luonnon monimuotoisuuden seurantaan ja sitä kautta luonnonhoidon laatuun liittyvät tietotarpeet yleistyvät
  - Kansainväliset ja kansalliset monimuotoisuusstrategiat ja -tavoitteet
  - Kehittyvä sääntely ja vastuullisuusraportointien vaatimukset
- Luontolaatutiedon roolia korostaa myös tarve ymmärtää ja osoittaa toiminnan luontovaikutuksia aiempaa paremmin
  - Tiedon tarvitsijoina metsänomistajat, puuta jalostava teollisuus, lopputuoteasiakkaat, rahoitussektori, kansalaisjärjestöt, viranomaiset, valtiot...
  - Mitatun datan rooli korostuu
- Luontolaatutiedon asema toiminnan kehittämisen välineenä pysyy keskeisenä

→ Luontolaatutiedolle on tulevaisuudessa entistä monipuolisempia käyttötarpeita



# Taustaa käyttötapaus - menetelmään ja hankkeen käyttötapausten laatimiseen

# Käyttötapauksen laatiminen – miksi?



- Käyttötapauksia tuotetaan ohjelmisto- ja järjestelmäsuunnittelussa määrittämään mahdolliset toimenpiteet ja toimijan ja tietojärjestelmän välistä kommunikaatiota.
- Käyttötapaukset toimivat käytännöllisenä kommunikointivälineenä projektin tai järjestelmän eri sidosryhmien välillä.
- Käyttötapauksista luodaan ensin käyttötapauskaavio. Tämän jälkeen jokaisesta käyttötapauksesta laaditaan käyttötapauksen kuvaus.
- Käyttötapauksen tunnistaminen ja kuvaaminen auttavat myös löytämään uusia tapoja hyödyntää tietoa.

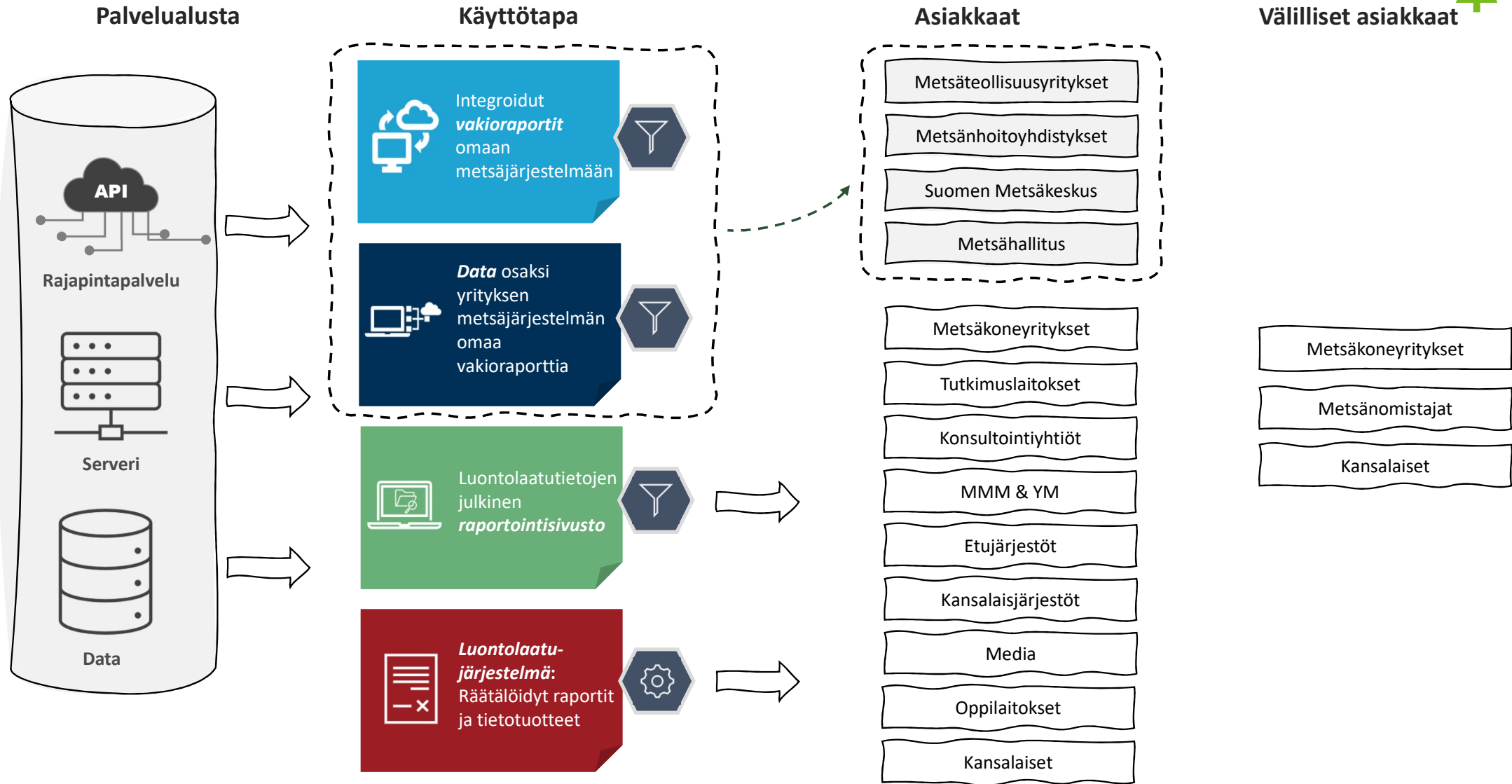
# Luontolaatu 2030 -hankkeen käyttötapausten synty



- Käyttötapauskaavio ja ensimmäiset käyttötapaukset laadittiin osana toteutettavuusselvitystä projektiryhmän jäsenten Matti Maajärven ja Esko Välimäen yhteisessä workshopissa taustamateriaaliksi asiantuntijatyöpajaan.
- Asiantuntijatyöpajassa ideoitiin käyttötapauksia lisää, ja kokonaisuus koostettiin viestinnän tueksi hankesivuille.
- Kyseiset käyttötapaukset ovat siis ideoita ja esimerkkejä mahdollisista toiminnallisuuksista, eivätkä välttämättä tule toteutumaan esitetyllä tavalla.



# Käyttötapauskaavio







# Käyttötapaukset

# Yrityskohtainen luontolaatutiedon vuosiraportti ja vertailu valtakunnan tasoon



## Asiakas

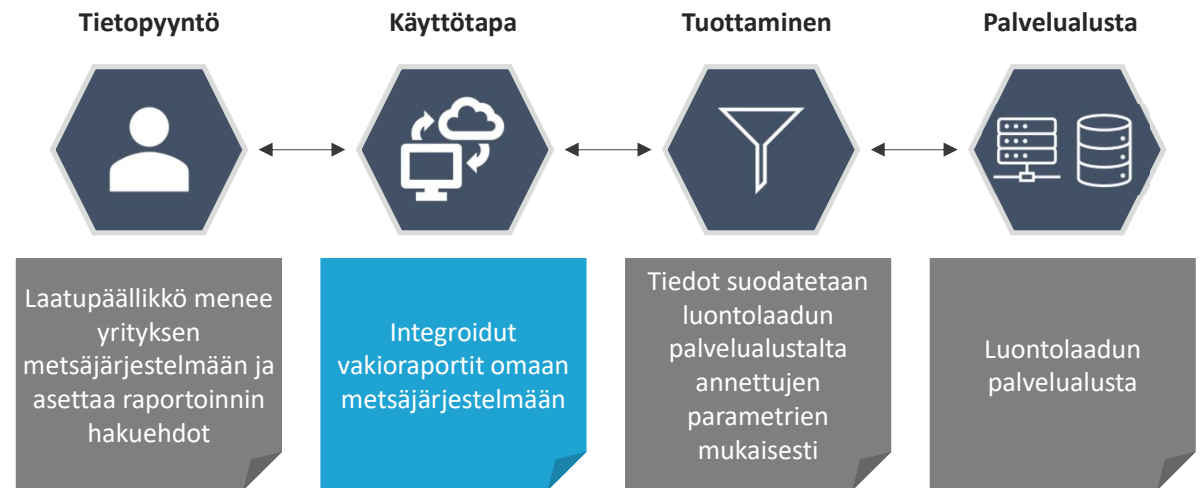
- Metsäteollisuusyritys

## Tarve

- Yrityksen laatupäällikkö tarvitsee kokonaiskuvan yrityksen luonnonhoidon laadusta vuositasolla ja vertailutiedon keskimääräisestä toimijoiden laatutasosta oman toiminnan kehittämisen tueksi ja sisäistä raportointia varten.

## Käyttöfrekvenssi

- Vuosittain



**Tuote:** vakiomuotoinen raportti annetuilla parametreilla (ladattava tiedosto)

# Yrityskohtainen luontolaatutiedon aikasarja halutusta luontolaadun tunnuksesta



## Asiakas

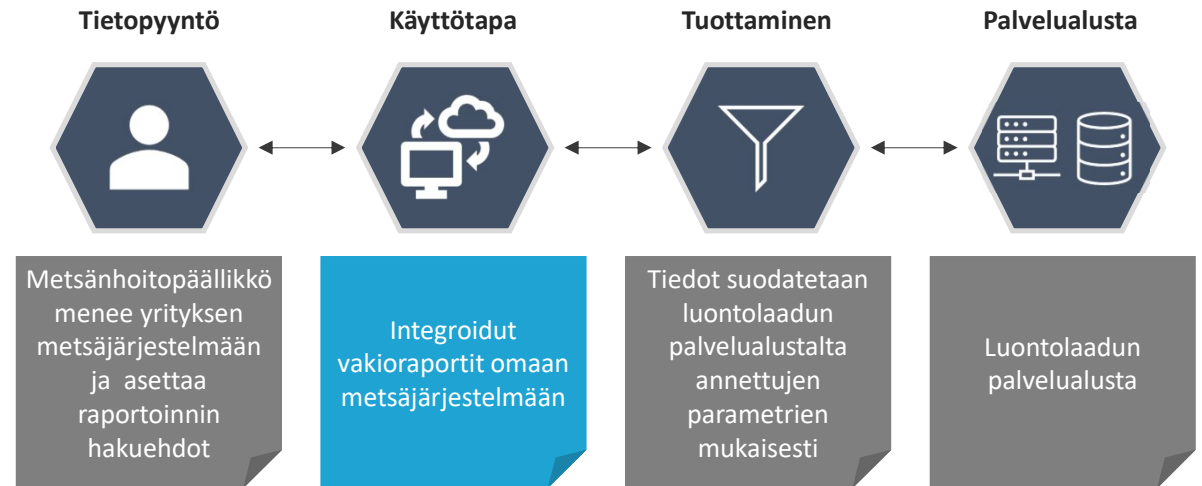
- Metsäteollisuusyritys

## Tarve

- Metsänhoitopäällikkö tarvitsee tiedon yrityksen hakkuissa säästettyjen vesistöjen suojavyöhykkeiden leveyden kehityksestä viimeisen kolmen vuoden aikana Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin hankinta-alueilla.

## Käyttöfrekvenssi

- Vuosittain



**Tuote:** vakiomuotoinen raportti annetuilla parametreilla (ladattava tiedosto)

# Alihankkijakohtainen luontolaatutiedon yhteenveto

## Asiakas

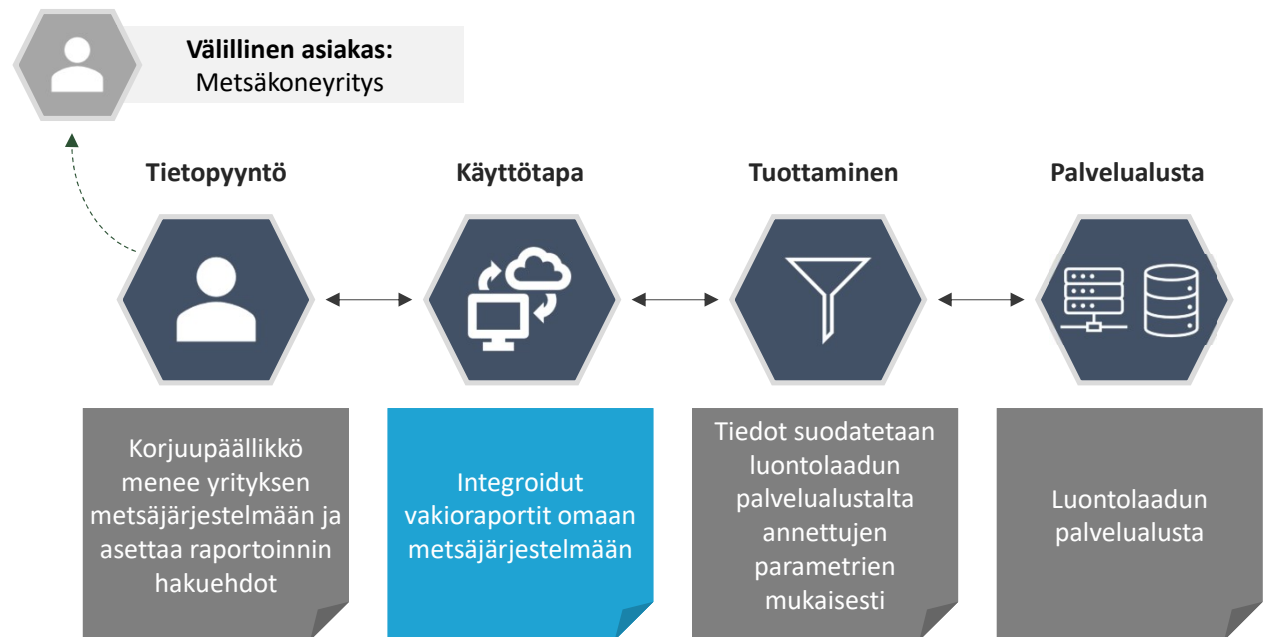
- Metsäteollisuusyritys

## Tarve

- Korjuupäällikkö tarvitsee yrittäjäkeskustelussa annettavaa palautetta varten tiedon alihankkijan toteuttamasta luonnonhoidon laatutasosta.

## Käyttöfrekvenssi

- Vuosittain / sopimuskausittain yrityskohtaisesti



**Tuote:** vakiomuotoinen raportti annetuilla parametreilla (ladattava tiedosto)

# PEFC-sertifikaatin vaatimusten täyttymisen osoittaminen



## Asiakas

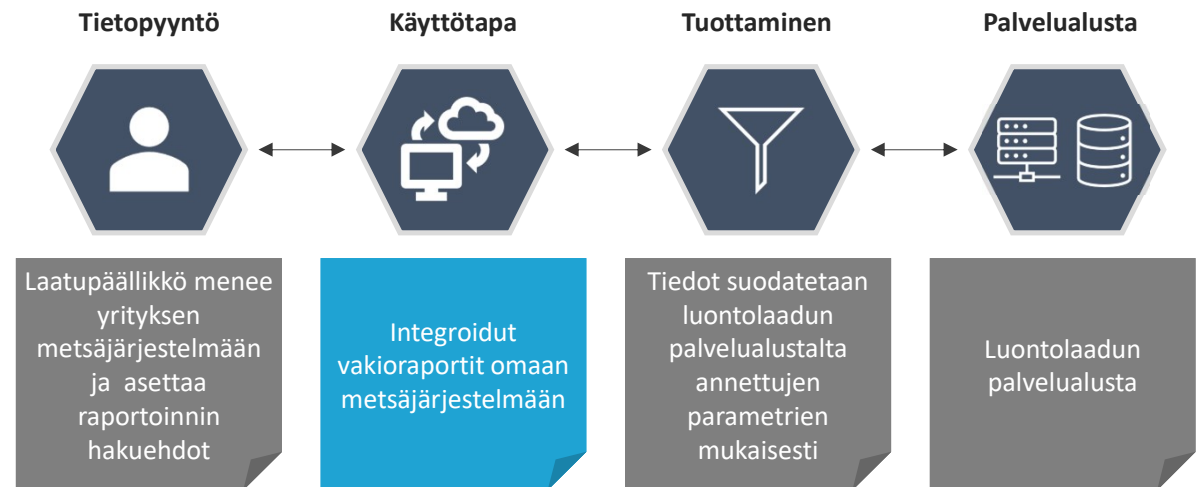
- Metsäteollisuusyritys

## Tarve

- Laaturaportit tarvitsee tiedot PEFC-sertifikaatin kriteerien vaatimusten täyttymisen osoittamiseen sertifiointialueittain.

## Käyttöfrekvenssi

- Vuosittain



**Tuote:** vakiomuotoinen raportti annetuilla parametreilla (ladattava tiedosto)

# Luonnonhoidon laadun seuranta koko MHY-ketjun osalta



## Asiakas

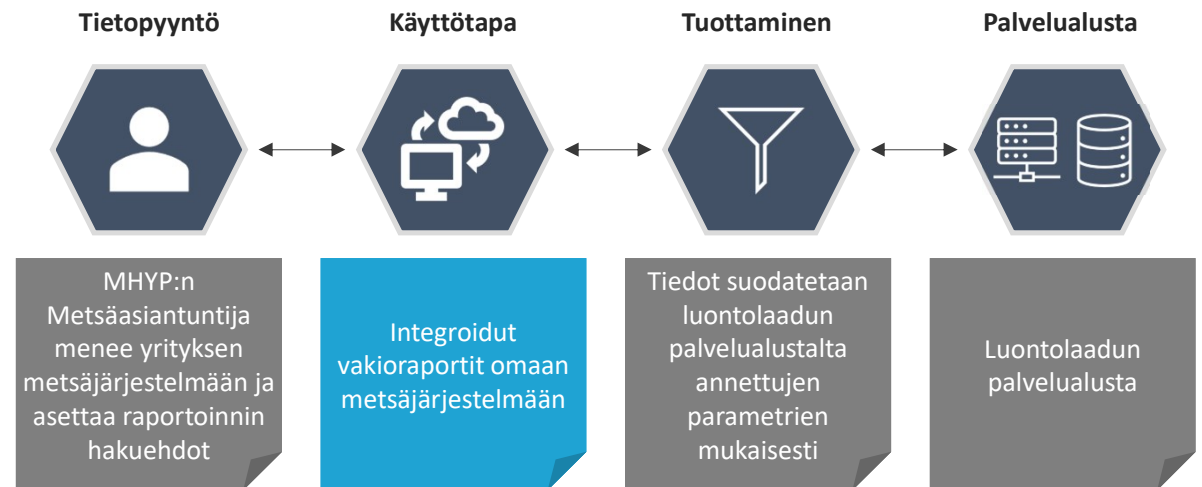
- MHYP Oy

## Tarve

- MHYP:n metsäasiantuntija tarvitsee kokonaiskuvan toiminnan laadusta toteutuneen luonnonhoidon laadun osalta koko MHY-ketjussa.

## Käyttöfrekvenssi

- Vuosittain



**Tuote:** vakiomuotoinen raportti annetuilla parametreilla (ladattava tiedosto)

# Yksittäisen hakkuutyömaan luontolaatutulosten vertailu



## Asiakas

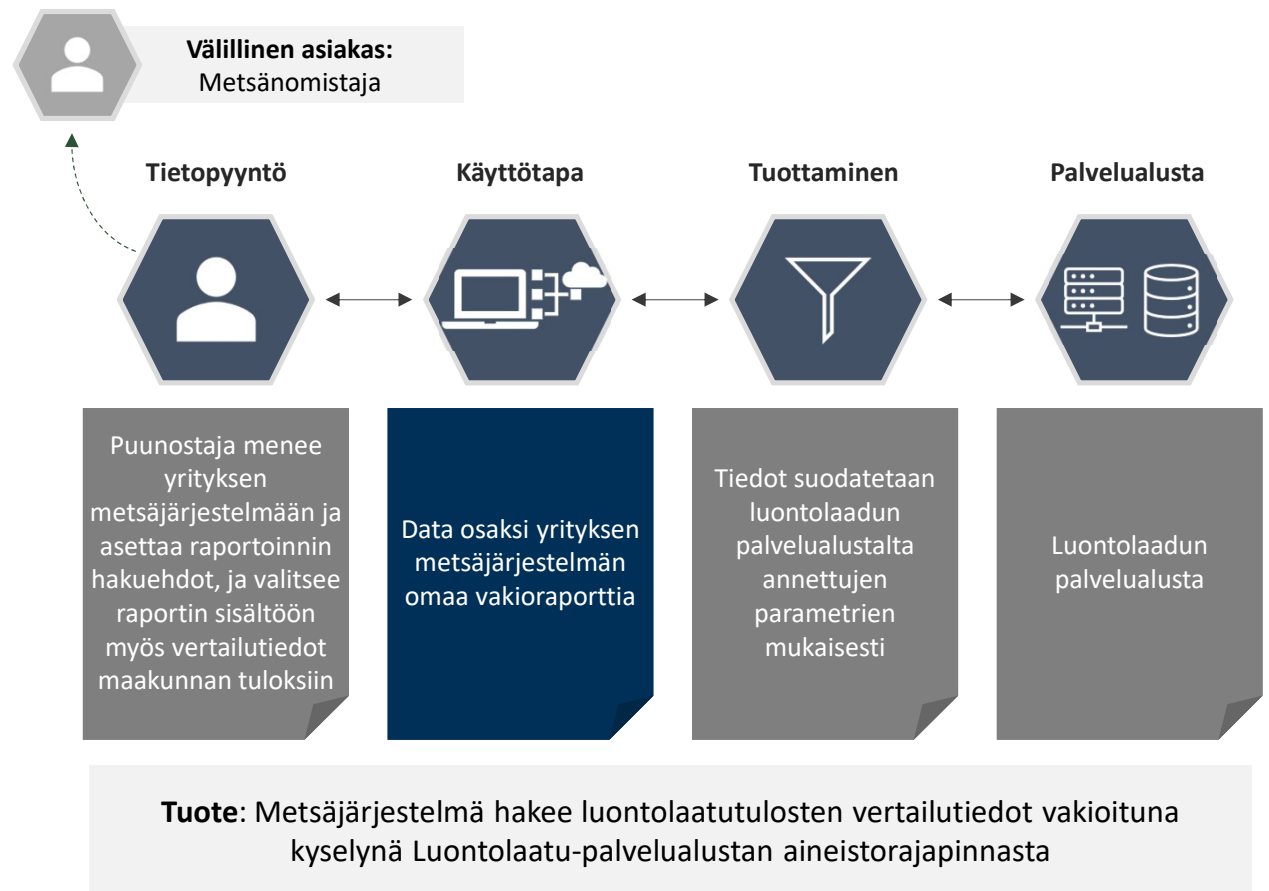
- Metsäteollisuusyritys

## Tarve

- Puunostajalla on tarve osoittaa metsänomistajalle hakkuutyömaan luonnonhoidon laadun seurantatuloksia suhteutettuna maakunnan keskiarvoon (jätettiinkö sovitun mukaan keskimääräistä enemmän säästöpuita?).

## Käyttöfrekvenssi

- Satunnainen



# Metsänomistajien koulutustilaisuuden valmistelu



## Asiakas

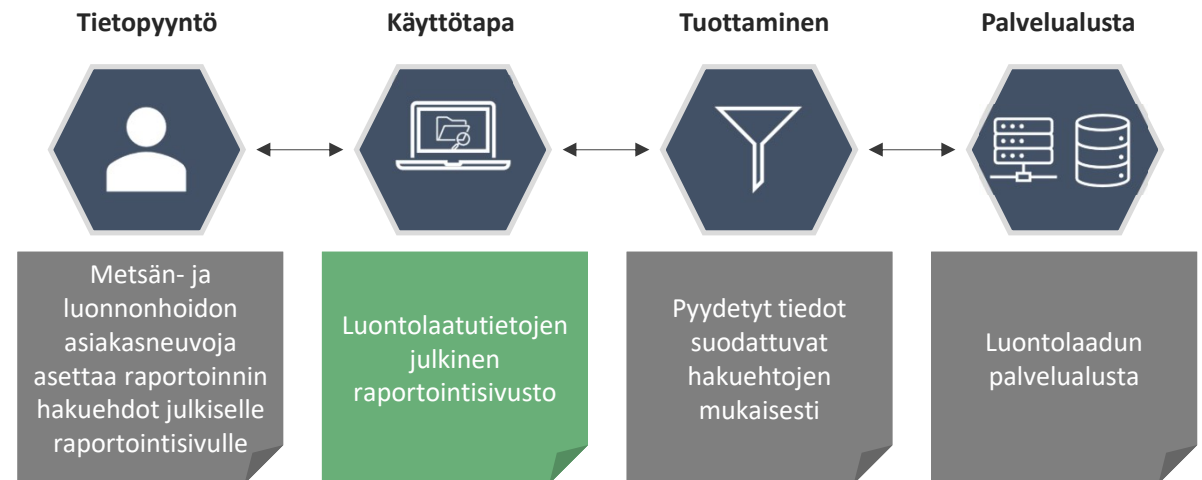
- Suomen Metsäkeskus

## Tarve

- Metsän- ja luonnonhoidon asiakasneuvoja tarvitsee tietoa toteutuneesta luonnonhoidon laadun tasosta uusien metsänomistajien koulutustilaisuutta varten.

## Käyttöfrekvenssi

- Satunnainen



**Tuote:** julkisesti saatavilla olevista luontolaatu-tiedoista koostettu raportti



# Maakuntakohtainen uudistushakkuuden säästöpuutieto lausunnon tueksi



## Asiakas

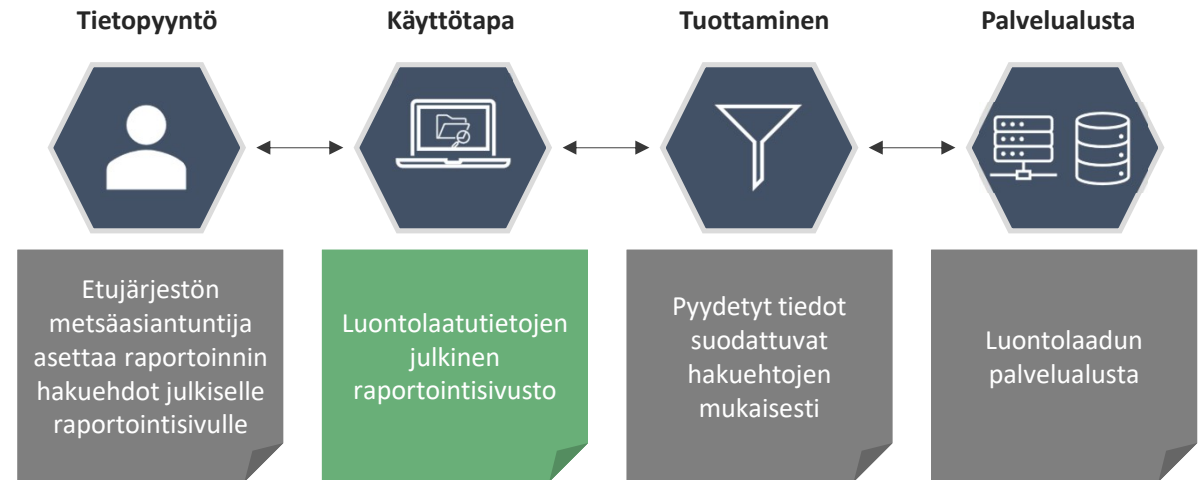
- Etujärjestö

## Tarve

- Metsänomistajien etujärjestön metsäasiantuntija tarvitsee viestinnän tueksi viimeisimmän luontolaatutiedon uudistushakkuissa tehtyjen tekopökkelöiden määrästä Itä-Suomessa.

## Käyttöfrekvenssi

- Satunnainen



**Tuote:** julkisesti saatavilla olevista luontolaatu-tiedoista koostettu raportti

# Maakuntakohtainen uudistushakkuuden säästöpuutieto lausunnon tueksi



## Asiakas

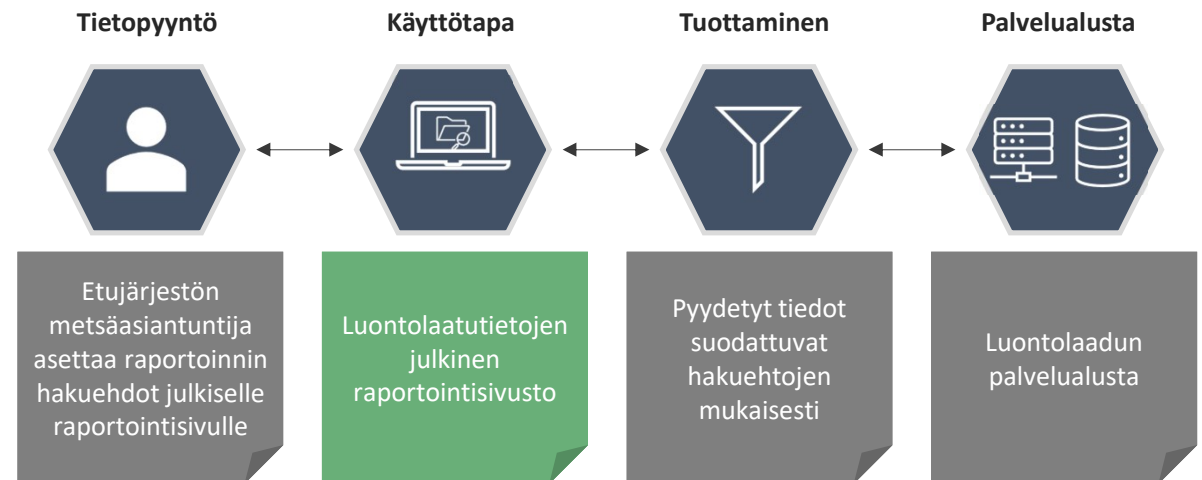
- Etujärjestö

## Tarve

- Metsänomistajien etujärjestön metsäasiantuntija tarvitsee lausuntoaan varten viimeisimmän luontolaatutiedon uudistushakkuissa säästettyjen puiden määrästä Etelä-Savossa.

## Käyttöfrekvenssi

- Satunnainen



**Tuote:** julkisesti saatavilla olevista luontolaatu-tiedoista koostettu raportti

# Opinnäytetyön tekeminen



## Asiakas

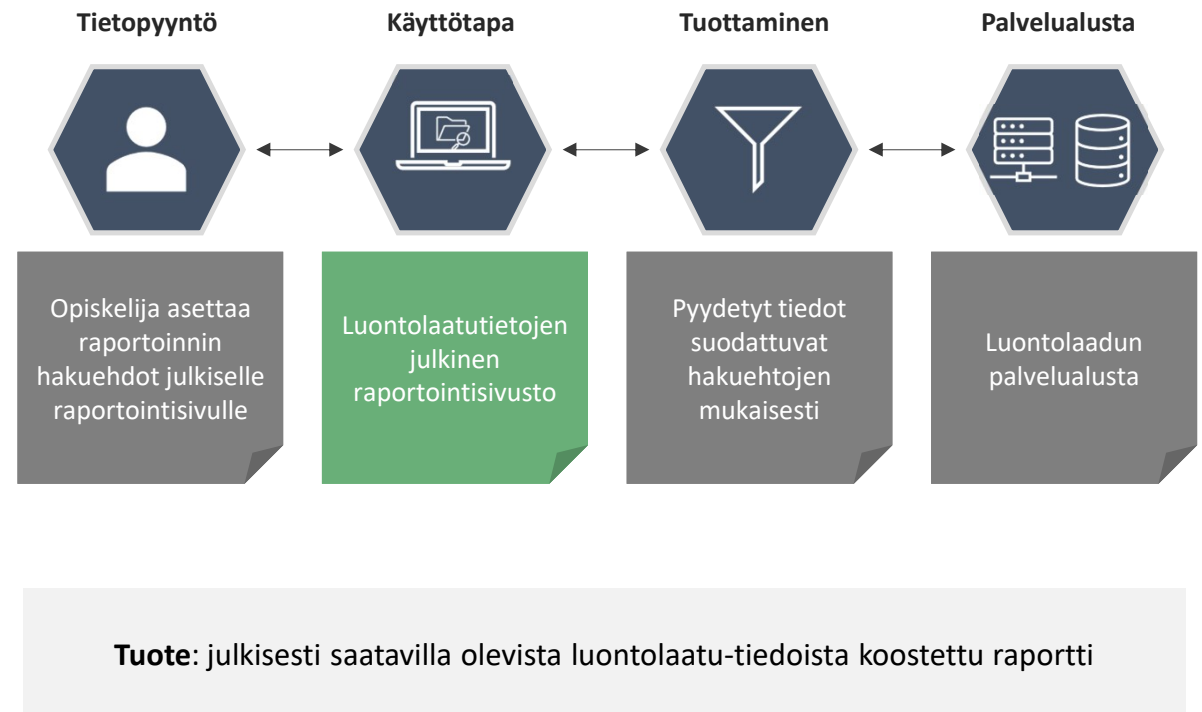
- Metsä-, luonnonvara-, ympäristöalan tai biologian opiskelija

## Tarve

- Opiskelija tarvitsee tietoja metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden rakennepiirteiden turvaamisesta talouskäytössä olevissa metsissä opinnäytetyötään varten.

## Käyttöfrekvenssi

- Satunnainen



# Lehtiartikkelin kirjoittaminen



## Asiakas

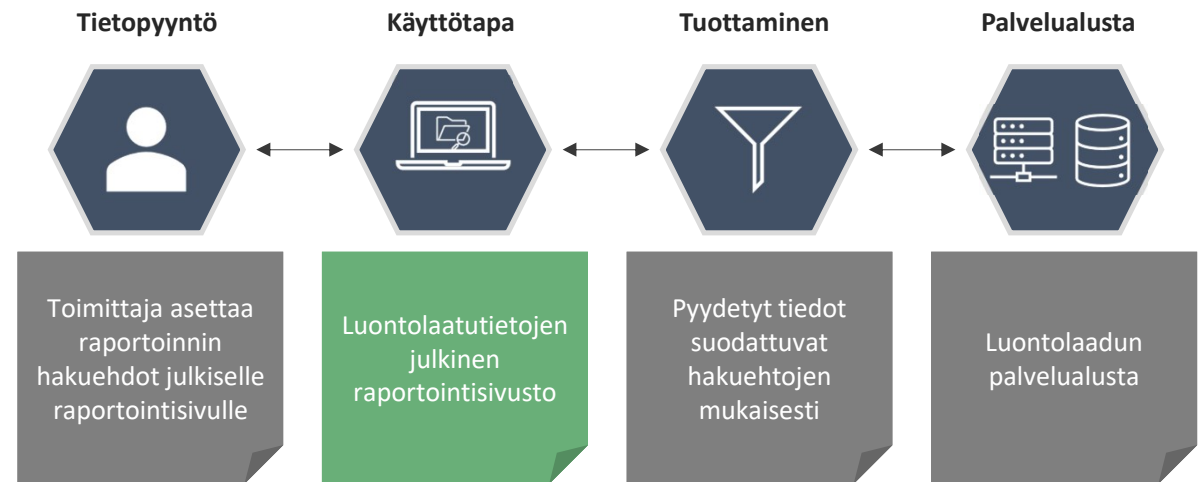
- Metsäasioihin perehtynyt toimittaja

## Tarve

- Toimittaja tarvitsee taustatietoja laatiessaan talousmetsien monimuotoisuutta koskevaa artikkelia.

## Käyttöfrekvenssi

- Satunnainen



**Tuote:** julkisesti saatavilla olevista luontolaatu-tiedoista koostettu raportti

# Kannanoton valmistelu



## Asiakas

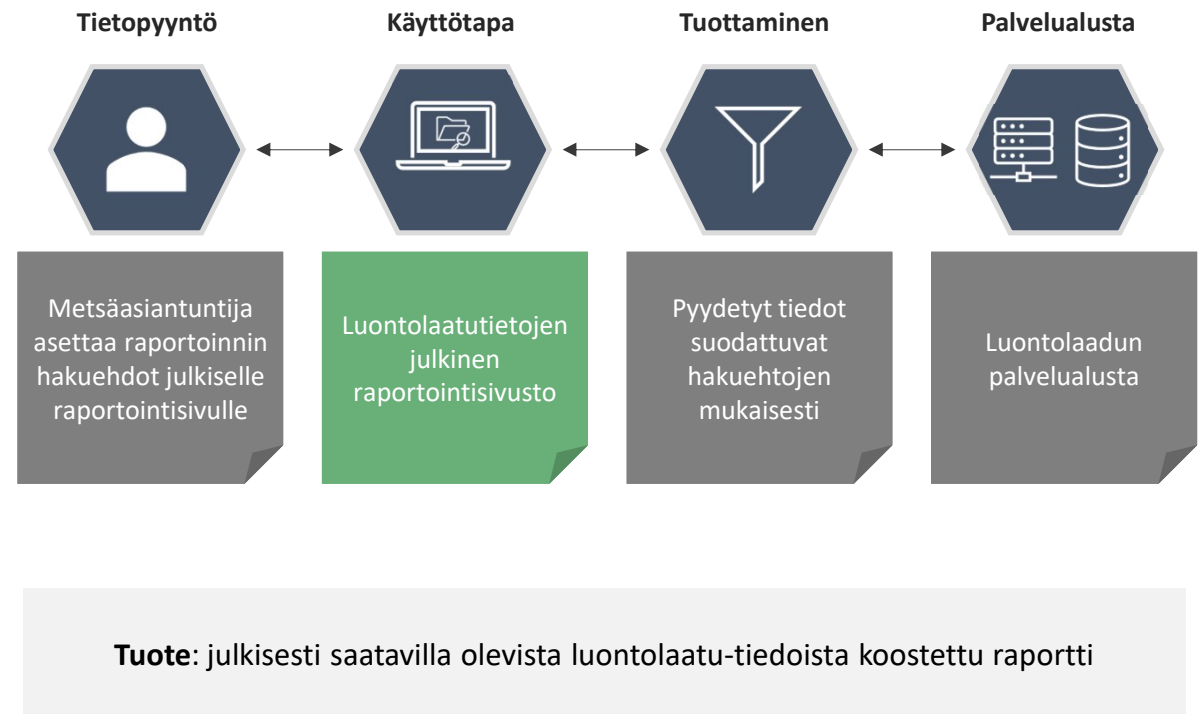
- Kansalaisjärjestön metsäasiantuntija

## Tarve

- Metsäasiantuntija tarvitsee luontolaatutietoja valmistellessaan järjestönsä kannanottoa biodiversiteettistrategian kansalliseen toimeenpanosuunnitelmaan.

## Käyttöfrekvenssi

- Satunnainen



# Kansallisen metsästrategian seuranta



## Asiakas

- Maa- ja metsätalousministeriö, MMM

## Tarve

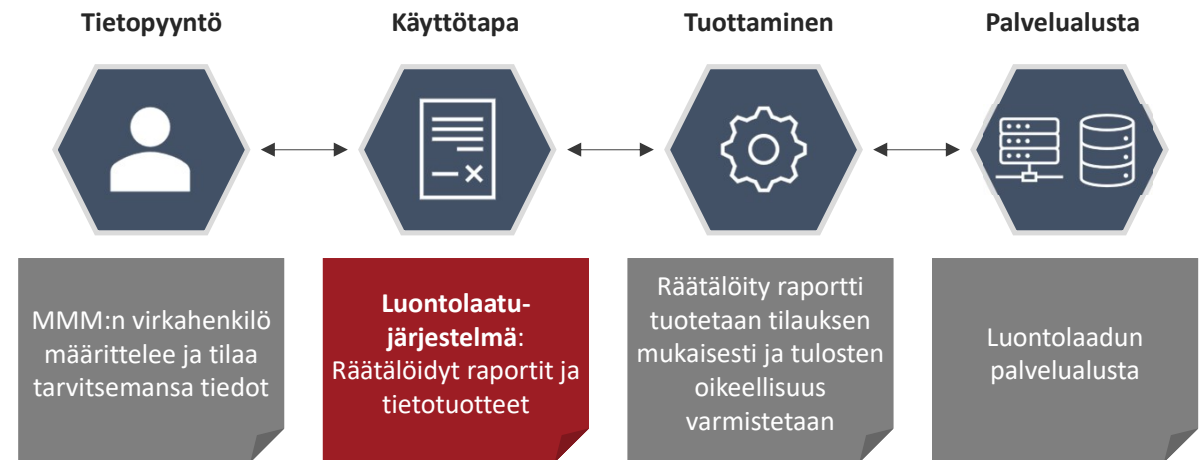
- MMM:n virkahenkilö tarvitsee koko maata koskevaa hakkuissa säästetyin lahopuun määrätietoa KMS:n seurannan tarpeisiin.

## Esimerkki käyttötilanteesta

- Julkisen raportointisivun käyttäminen
- Räätelöidyn raportin tilaaminen

## Käyttöfrekvenssi

- Vuosittain



**Tuote:** räätelöity raportti pyydetyillä parametreilla (luontolaatu-järjestelmän ylläpitäjä toimittaa)

# PEFC-sertifikaatin toteuman arviointi



## Asiakas

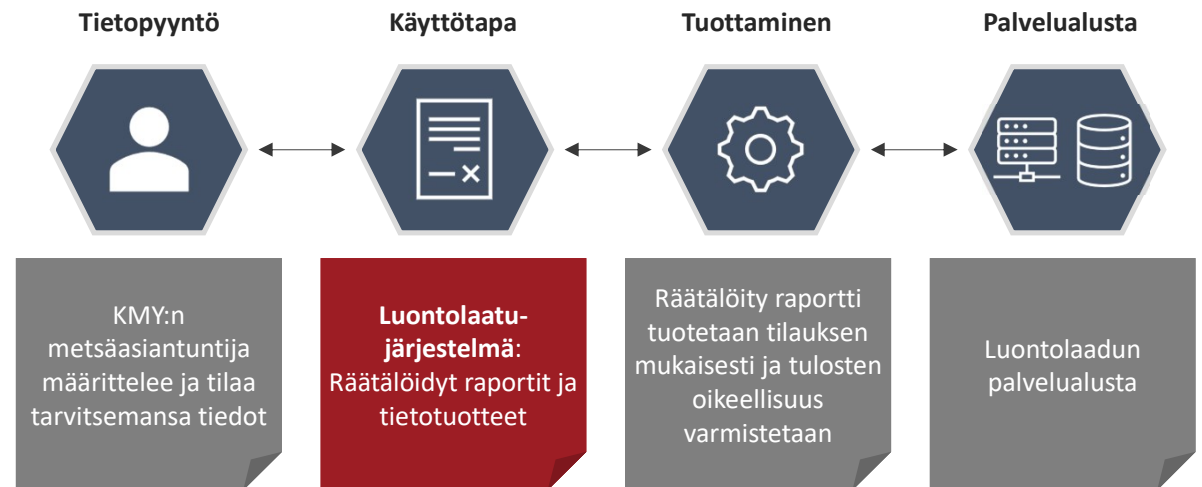
- KMY (Kestävän Metsätalouden Yhdistys ry)

## Tarve

- KMY:n metsäasiantuntija tarvitsee tiedot PEFC-sertifikaatin kriteerien toteuman arviointiin sertifiointialueittain.

## Käyttöfrekvenssi

- Vuosittain



**Tuote:** räätälöity raportti pyydetyillä parametreilla (luontolaatu-järjestelmän ylläpitäjä toimittaa)

# Raportti luonnonhoidon laadun tasosta omistajaryhmittäin



## Asiakas

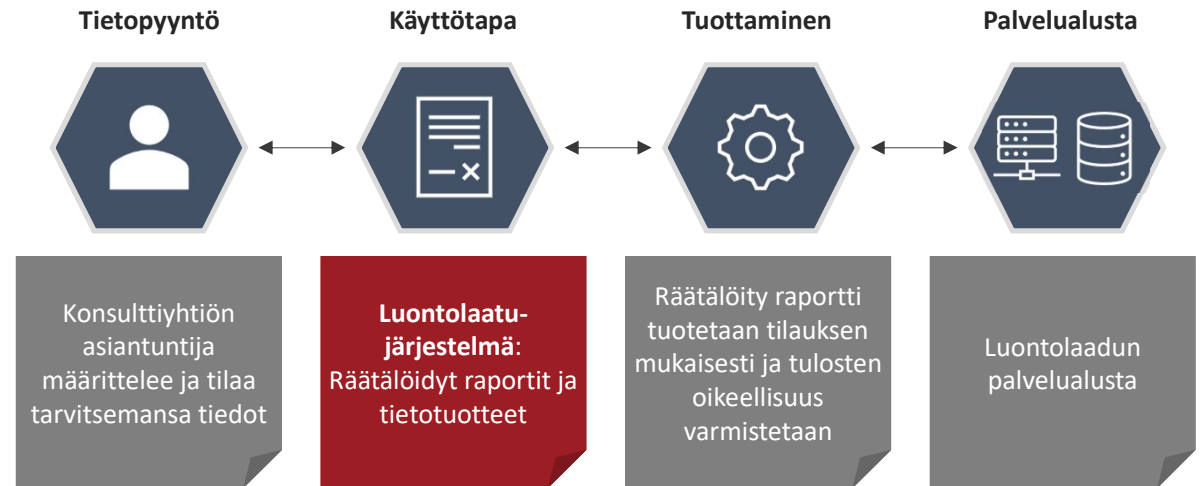
- Konsulttiyhtiö

## Tarve

- Konsulttiyhtiön asiantuntija tarvitsee luonnonhoidon laatutietoja tehdäkseen vertailun luonnonhoidon laadun tasosta eri metsänomistajaryhmien (yksityiset metsänomistajat ja valtio) välillä.

## Käyttöfrekvenssi

- Satunnainen



**Tuote:** räätälöity raportti pyydetyillä parametreilla (luontolaatu-järjestelmän ylläpitäjä toimittaa)



# Elävien säästöpuiden määrä hehtaarilla valtakunnan tasolla edellisen 5v aikana



## Asiakas

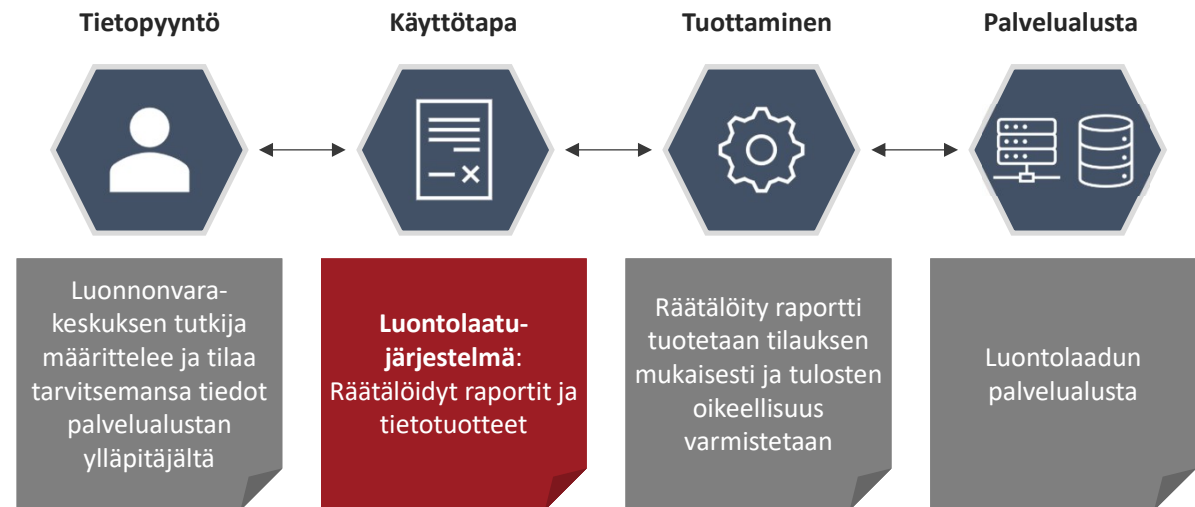
- Tutkimuslaitokset

## Tarve

- Luonnonvarakeskuksen tutkija tarvitsee mallinnuksen lähtötiedoiksi raakadataa edellisenä viitenä vuotena jätettyjen elävien säästöpuiden määrästä m<sup>3</sup>/ha uudistushakkuutavoittain.

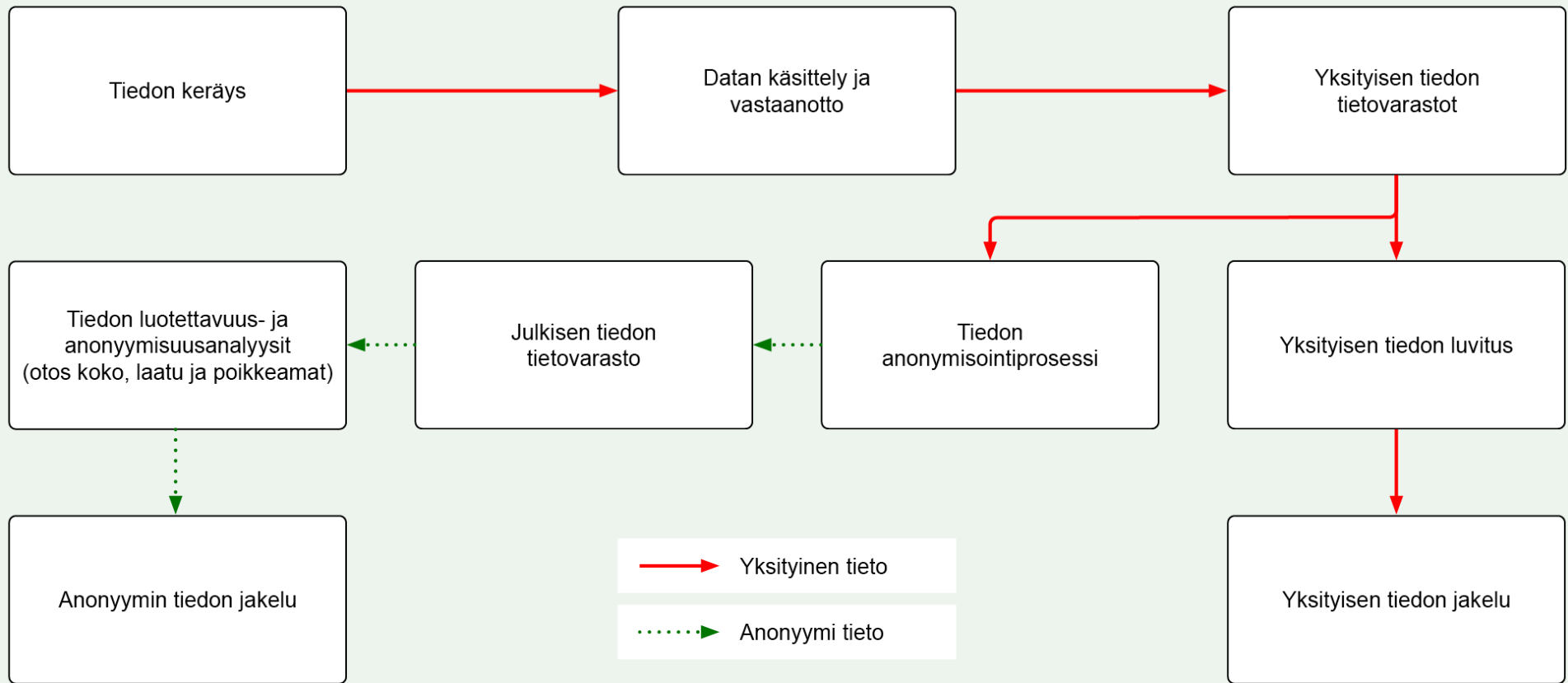
## Käyttöfrekvenssi

- Satunnainen



**Tuote:** räätälöity raportti pyydytyillä parametreilla (luontolaatu-järjestelmän ylläpitäjä toimittaa), joka sisältää tiukasti tarpeeseen rajatut tiedot elävistä säästöpuista

## Liite 4. Tietovirtakaavio





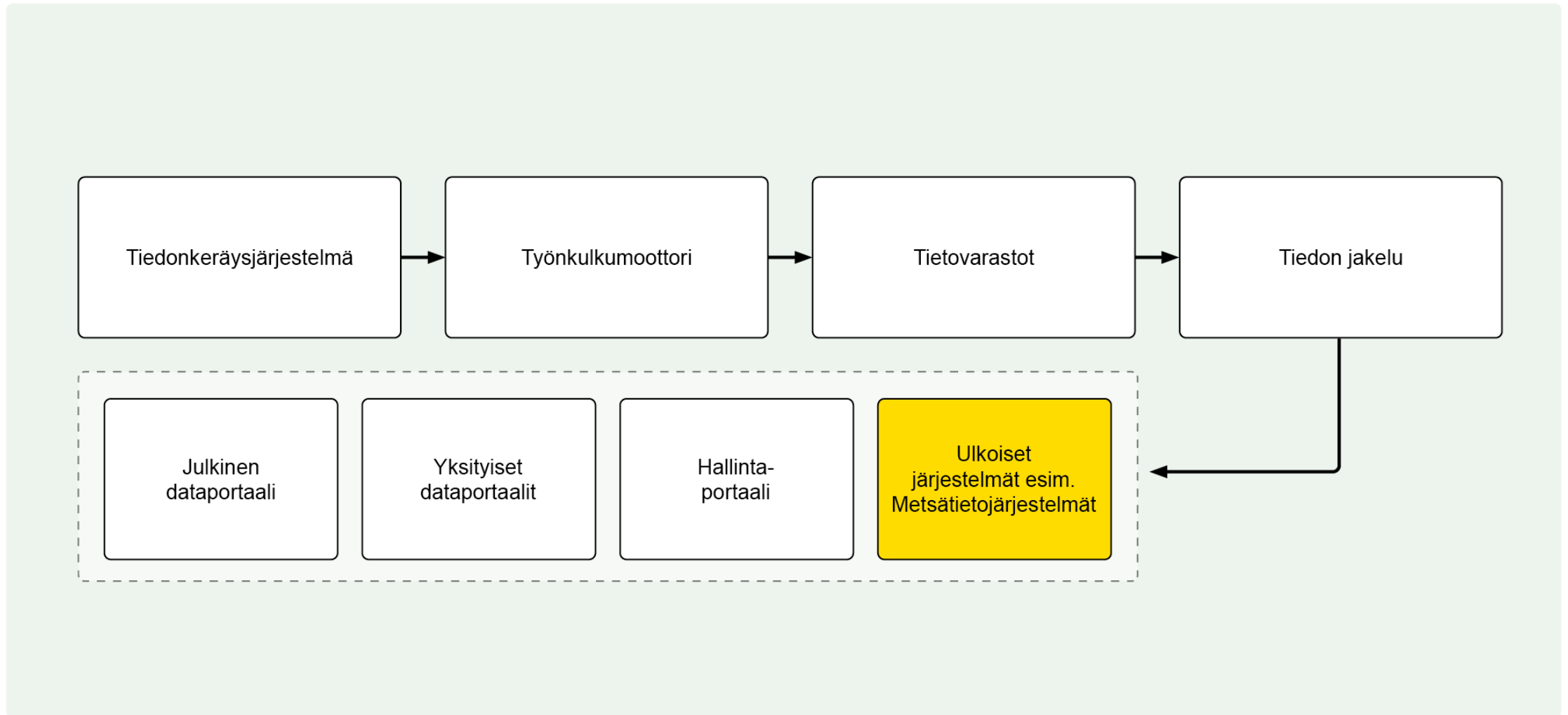
A close-up photograph of a pine branch with vibrant green needles and several young, light green cones. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a forest setting. A dark green horizontal band is overlaid on the bottom half of the image, containing white text.

## Liite 5. Järjestelmän yleinen arkkitehtuuri

Luontolaatu 2030

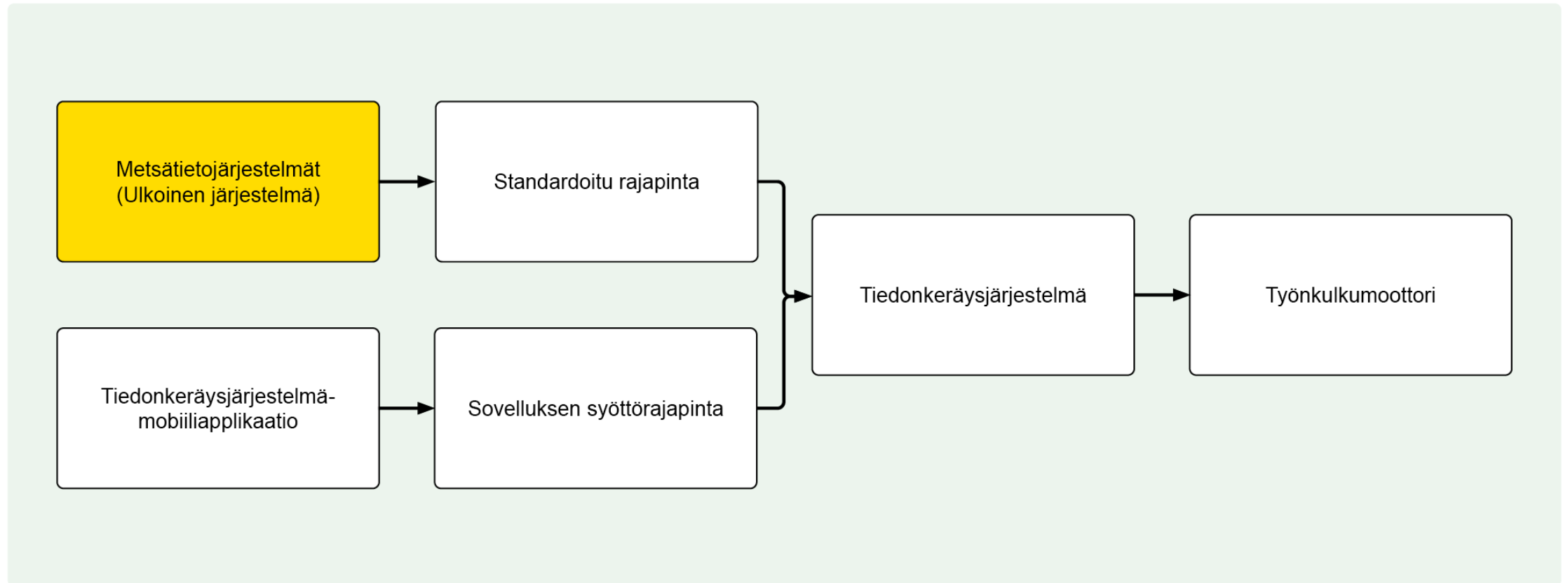
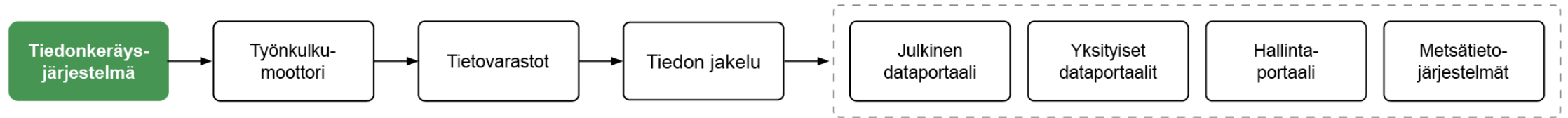
TAPIO 

# Arkkitehtuuri - Yleiskuva

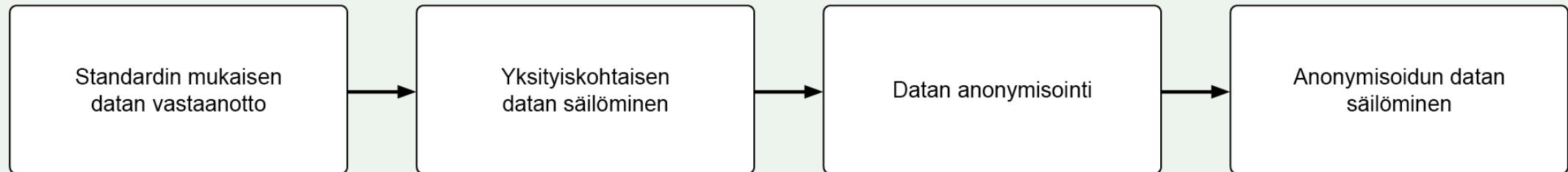
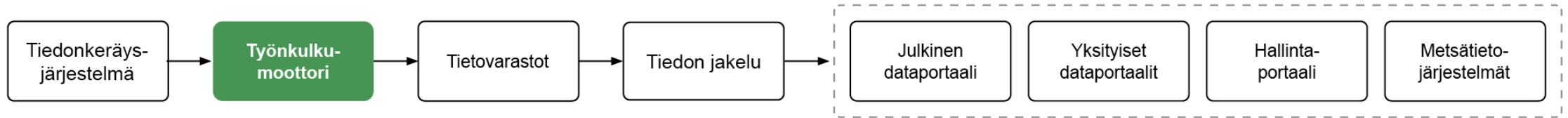




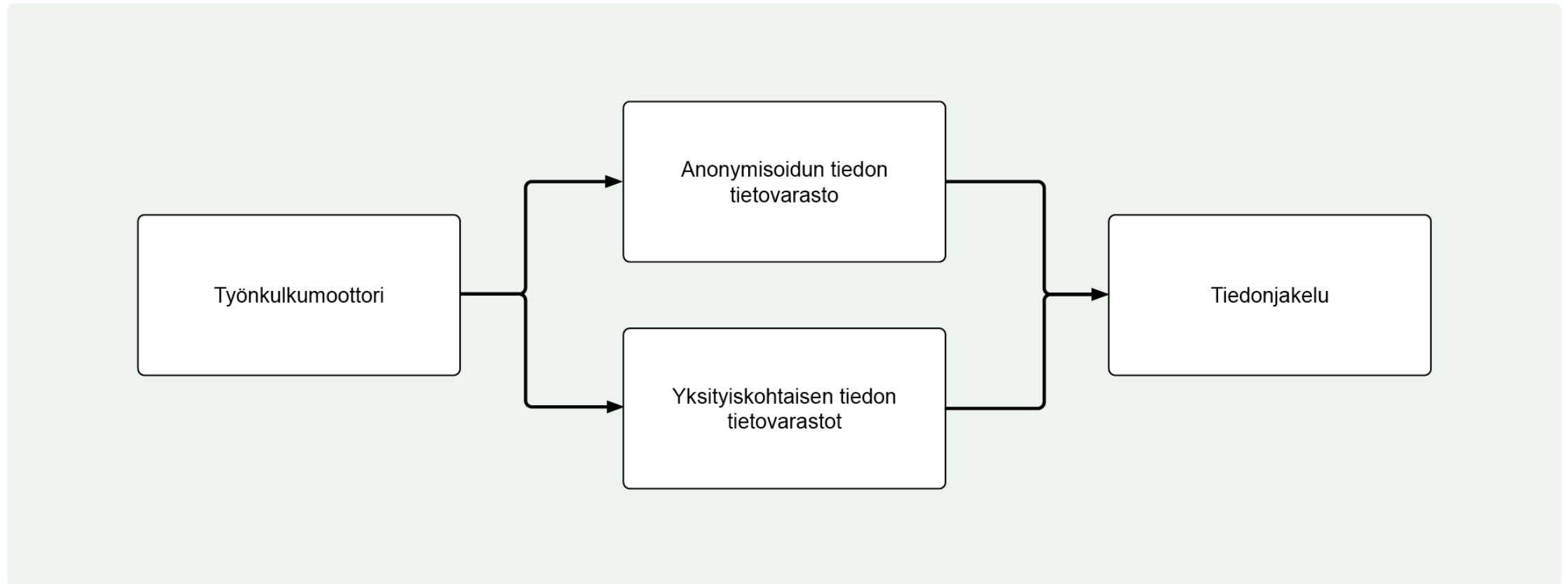
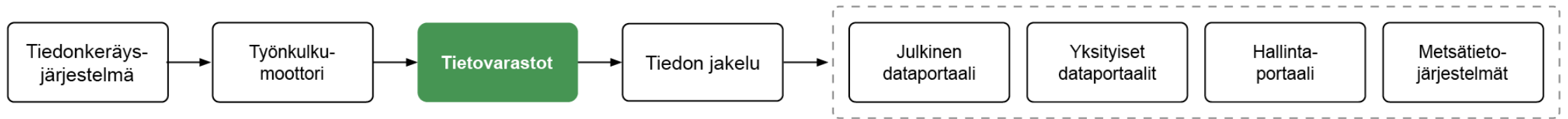
# Arkkitehtuuri – Tiedonkeräysjärjestelmä



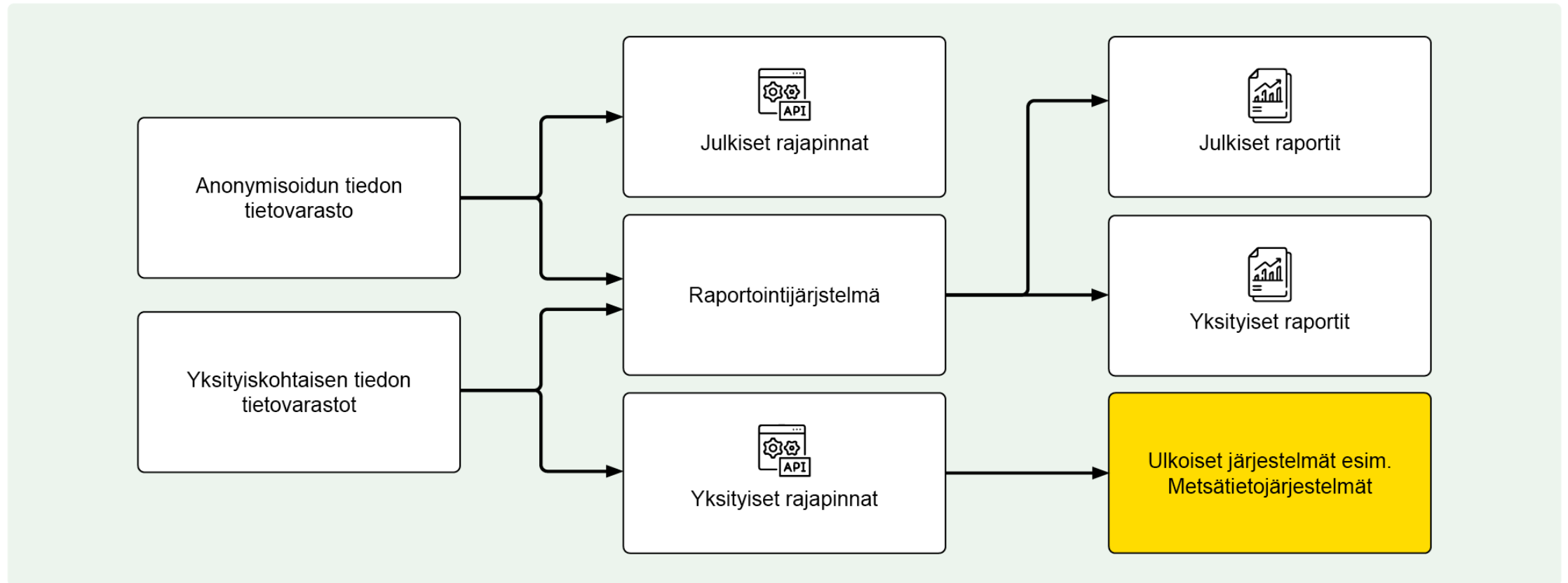
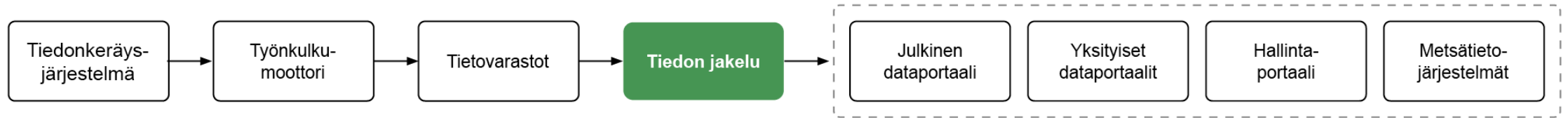
# Arkkitehtuuri – Työnkulkumoottori



# Arkkitehtuuri – Tietovarastot

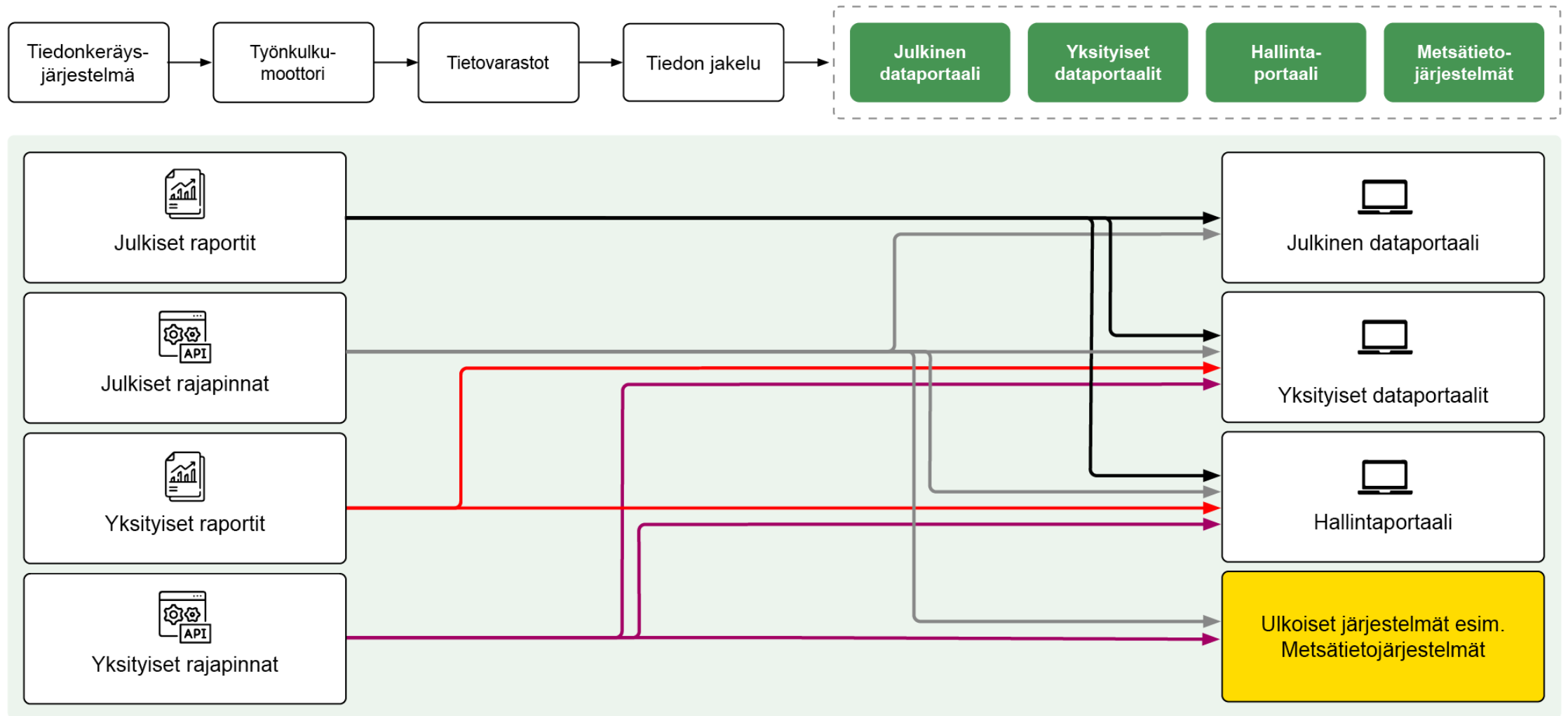


# Arkkitehtuuri – Tiedon jakelu





# Arkkitehtuuri – Portaalit ja datan hyödyntäjät



## Liite 6. Hallintamalli-pohja

### Luontolaatu 2030

## 1. Johdanto

Hallintamalli tässä kontekstissa viittaa sekä tiedonhallintamalliin (data governance model) että tietojärjestelmän hallintamalliin (information system governance model). Tiedonhallintamalli keskittyy datan tehokkaaseen, turvalliseen ja tarkoituksenmukaiseen käyttöön, ja se sisältää hallinnan ja ohjauksen periaatteet, rakenteet ja prosessit. Tietojärjestelmän hallintamalli puolestaan keskittyy tässä kontekstissa rajapintojen hallintaan sekä tietovirtoihin suhteessa arkkitehtuuriin ja dataan. Hallintamalli on tärkeä osa digitaalisen järjestelmän tarkoituksenmukaisuuden varmistamista etenkin, kun se palvelee erilaisia käyttötarpeita ja hyödyntäviä organisaatioita.

Hallintamalli dokumentoidaan ja siinä otetaan kantaa, miten sitä ylläpidetään, kehitetään ja millaista ohjausta se itsessään vaatii. Näin ollen se tarjoaa riittävän mandaatin järjestelmän omistajalle ja määrittelee sen suhteen järjestelmän käyttäjiin ja hyödyntäjiin. On syytä huomioida, että hallintamallin tulee kehittyä ja olla hyvin johdettu toimintakentän, asiakastarpeen, lainsäädännön tai teknisen kehityksen muuttuessa.

Tämä hallintamalli ei ota kantaa järjestelmän tai sen osien, kuten rajapintojen, tekniseen toteutukseen tai toteutustapaan. Se voidaan kuitenkin ulottaa osaksi sitä, jos se nähdään tarpeelliseksi. Hyvä hallintamalli tukee tietojohdantamista, joka on kuitenkin määritelmällisesti erillinen kokonaisuus.

Yleisellä tasolla määriteltynä, millainen hallintamalli on, kuka siitä vastaa ja mitä tarkoitusta se palvelee.

## 2. Data, tieto ja tietotuotteet sekä niiden hallinta yleisellä tasolla

Määritelmät termeille: data, tieto, tietotuote.

Kuvataan tietovirrat ja niihin liittyvät hallintamallin osat aiemmin määriteltyjen termien kautta.

Tarkoitus ei ole esitellä arkkitehtuuria, vaan kuvata, mitä dataa, tietoa ja tietotuotteita on olemassa ja miten hallintamalli niihin kohdistuu. Datan, tiedot ja tietotuotteiden osalta voidaan ottaa kantaa myös tietomalliin ja sen hallintaan (esim. sovellettavat standardit, vaatimukset) sekä metatietoihin.

Kuvataan datan, tiedon ja tietotuotteiden elinkaari ja sen vaiheet. Eri vaiheisiin voidaan siten viitata ja määritellä niihin liittyvät vastuut, omistajat, prosessit ja muut seikat. Tietovirtakaavio havainnollistaa elinkaarta. Molemmista voi olla hyödyllistä, mutta ei pakollista laatia havainnollistava visualisointi.

1. Datan vastaanotto
2. Datan käsittely
3. Datan säilyttäminen
4. Datan käsittely
  - a. Datan anonymisointi → säilyttäminen → jalostaminen tietotuotteiksi
  - b. Datan käyttö omistajan tarkoituksiin
  - c. Datan poistaminen (elinkaaren päätös datalle, ei välttämättä siitä johdetuille tietotuotteille)
5. Tietotuotteiden muodostuminen
6. Tietotuotteiden säilyttäminen
7. Tietotuotteiden jakelu
8. Tietotuotteiden poistaminen (elinkaaren päätös tietotuotteelle, mutta ei alkuperäiselle datalle)

Millainen datapolitiikka (policy) on? Kuka siitä vastaa ja miten siitä päätetään? (Voidaan viitata myöhempisiin lukuihin tai käsitellä tässä). Mitä sopimuksia liittyy? Miten politiikasta johdetaan datanhallinnan käytänteet (data stewardship).

Osana hallintamallia on hyvä kuvata eri roolit, vastuut ja riskienhallinta suhteessa eri toimijoihin ja tietovirtoihin.

- Datan tuottaja / luovuttaja
- Datan käsittelijä (järjestelmän tekninen toimija)
- Järjestelmän omistaja
- Tietotuotteiden omistaja / myyjä / jakelija
- Datan (yksityisen) hyödyntäjä
- Tietotuotteiden asiakasryhmät
- Viranomaiset
- Laaja yleisö

### 3. Omistajuus

Lyhyt johdanto, mitä omistajuus tarkoittaa ja miten se määritellään suhteessa aiemmin kuvattuun tietovirta- ja elinkaarimalliin.

Määritellään, kuka omistaa eri datat, tiedot ja tietotuotteet sekä se, miten ja millä perusteella omistajuus muodostuu tai siirtyy.

- Kuka omistaa alkuperäisen datan ja miten omistajuus säilyy / muuttuu, kun se tuodaan järjestelmään. Mitä oikeuksia tai velvollisuuksia omistajalla on?
- Kuka omistaa datasta jalostetun tiedon? Millä perusteella omistajuus muodostuu uuteen tietoon tai tietotuotteisiin? Mitä vaatimuksia siihen kohdistuu (tässä voidaan viitata myöhempiin lukuihin).
- Miten omistajuus määräytyy ja muuttuu, kun tietoa myydään tai luovutetaan eteenpäin avoimena / julkisesti saatavana aineistona ja myytävänä tietotuotteena?

Mitä oikeuksia ja velvollisuuksia omistajalla on? Mitä oikeuksia tai velvollisuuksia omistaja voi siirtää esim. datankäsittelijälle? Huomioidaan ainakin laatu, luotettavuus, eheys, tietosuoja, liikesalaisuudet ja tarvittaessa muita näkökulmia.

## 4. Vastaanotto ja säilyttäminen

Määritellään, datan vastaanoton ja säilyttämisen prosessi ja sen hallinta.

- Miten dataa otetaan vastaan (ts. voidaan luovuttaa järjestelmään)?
- Miten dataa säilytetään? Mitä vaatimuksia siihen kohdistuu (ja ei kohdistu)?
- Miten huolehditaan tietosuojasta, tietoturvasta, eheydestä ja käyttökelpoisuudesta säilytykseen liittyen?
- Miten säilytettävään dataan sisällytetään tarpeellinen metatieto datan hyödyntämiseksi, turvaamiseksi ja ohjaamiseksi?
- Kuka vastaa ja miten, että dataa vastaanotetaan, käsitellään ja säilytetään vaatimusten, sopimusten ja tarkoituksenmukaisesti?
- Miten valvotaan ja varmistetaan datapolitiikan toteutumista osana tätä elinkaaren vaihetta?
- Miten datan vastaanottamisen ja säilyttämisen menetelmiä ja prosesseja johdetaan?

## 5. Uudelleenkäyttö, jakelu ja lisensointi

Määritellään luvittamisen ja lisensoinnin käytänteet ja mallit, joilla mahdollistetaan dataan perustuva uudelleenkäyttö, jalostaminen ja jakelu. Määrittely ohjaa sopimuksia tai määrittely voidaan tehdä sopimuksiin perustuen. Mallin on kuitenkin oltava selkeä ja yksiselitteinen.

- Millaiset oikeudet eri käyttäjäryhmät saavat ja mihin aineistoon? Mitä tarkoitetaan aineistolla (data, tieto, tietotuote)?
- Miten sopimukset, luvittaminen ja lisenssit muodostuvat ja määritellään suhteessa oikeuksiin?
- Miten luvittamista hallitaan, miten se toteutetaan ja miten sitä valvotaan?
- Miten luvittaminen voidaan perua ja mitä se tarkoittaa?
- Miten lisenssien versioita ja muutoksia hallitaan?
- Miten sopimukset ja lisenssit turvaavat oikeuksia ja miten ne rajoittavat niitä? Mitä vastuita ne muodostavat ja kenelle?
- Miten sopimushallinta suhteutuu hallintamalliin?
- Miten jakelukanavia (esim. portaali, rajapinta, toimitettava raportti) hallitaan?

- Miten pääsynhallinta tapahtuu? Kuka hallitsee pääsyä ja miten?
- Mitä lisenssejä hallintamalli sisältää?
- Miten avoimet tai julkiset aineistot lisensoidaan?
- Millaisia kaupallisia lisenssejä käytetään? Miten niiden hallinta tapahtuu?
- Miten jalostamisen ja uudelleenkäytön vaatimukset (esim. anonymisointi) huomioidaan ja miten niitä valvotaan?

## 6. Tietosuoja, tietoturva ja datan turvaaminen

Määritellään, millaisia vaatimuksia datan ja tiedon suojaamiseen liittyy, miten ne toteutetaan ja miten niitä valvotaan. Lisäksi määritellään vastuut ja miten niistä huolehditaan.

- Yksityisyydensuoja
- Liikesalaisuudet ja muu sensitiivinen tieto
- Miten huomioidaan lainsäädäntö ja muu sääntely

Kuvataan liittyvät tietoturvapoliitikat ja niiden suhde hallintamalliin koskien dataa, tietoa ja tietotuotteita sekä rajapintoja, datan säilyttämistä ja käsittelyä. Mistä (maantieteellinen sijainti) ja miten (pilvipalvelut, SaaS ym.) järjestelmää voidaan toimittaa ja missä ja miten dataa voidaan käsitellä.

## 7. Rajapinnat

Rajapintojen hallintamallissa ei tarvitse ottaa kantaa tekniseen toteutukseen, mutta haluttaessa se on mahdollista. Hallintamallissa voidaan käsitellä mm. rajapintojen suunnitteluperiaatteita tai teknologiavalintoja silloin kun niillä on merkittäviä strategisia vaikutuksia käyttöönoton ja käyttämisen kustannuksiin, houkuttelevuuteen ja luotettavuuteen. Liian yksityiskohtainen tekninen määrittely puolestaan vähentää ketteryyttä ja tarkoituksenmukaisuutta.

Kuvataan yleisellä tasolla, miten rajapintoja hallitaan

- Rajapintojen elinkaari ja versiointi

- Suunnitteluperiaatteet sillä tasolla kuin tarpeellista
- Standardit, tietomallit ym. sillä tasolla kuin tarpeellista
- Pääsynhallinta
- Tietoturva
- Miten mahdollistetaan mahdollisimman helppo ja kustannustehokas käyttö (dokumentaatio, testiaineisto, API-avaintenhallinta jne.)

Rajapintojen osalta on hyvä keskittyä niiden käyttökelpoisuuteen ja hyödyllisyyteen niin, että tietoturva ei vaarannu. Käyttökelpoisuuteen vaikuttavat erityisesti käyttöönoton ja käyttämisen helppous, vakaus (stability) ja suorituskyky (performance) sekä niiden vaatimukset / vaikutukset käyttöehtoihin ja liiketoimintamalliin.

Kuvataan, miten rajapintaan liittyviä strategisia ja hallinnollisia muutoksia tehdään. Millä tavalla sidosryhmät ja käyttäjät voivat vaikuttaa?

## 8. Seuranta ja hallinta

Tämä luku voi olla myös dokumentin alussa. Periaatteessa kyseessä on kaikkien hallintamallien hallintamalli.

Kuvataan, miten hallintamallia johdetaan, päivitetään, sen toteutumista valvotaan ja kuka siitä vastaa.

- Vastuut ja roolit
- Miten hallintamallia valvotaan ja sen tarkoituksenmukaisuus ja ajantasaisuus ovat tiedossa
- Miten sitä muutetaan ja kehitetään sen elinkaaren aikana
- Miten sidosryhmät voivat osallistua heille sopivan hallintamallin kehittämiseen tai miten varmistetaan, että hallintamalli on tarve-, liiketoiminta- ja käyttäjälähtöinen
- Mikä on hallintamallin julkisuus tai läpinäkyvyyden aste

# Liite 7. Riskit

Liite 7. Luontolaatu järjestelmän riskiarvio, 12.12.2023

Kategoria	Riski	Riskin kuvaus	Mahdolliset seuraukset	Riskitaso*	Riskienhallintatoimet
Päätöksenteko	Riippuvuus tiedon tuottajista on liian suuri	Dataa tuottavat organisaatiot sanelevat liikaa ehtoja ja vaatimuksia, jolloin kaupallinen hyödyntäminen vaikeutuu tai tekniset vaatimukset ovat liian monimutkaisia tai organisaatiokohtaisia	Järjestelmä jää rakentamatta tai rakentamisen aloitus pitkittyy		Eteneminen vaiheittain kevytversion kautta. Panostaminen ensivaiheessa tiedon yhtenäistämiseen. Toimintamallista sopiminen. Korostetaan sopimusneuvotteluissa vastavaroisuuden hyötyä.
Päätöksenteko	Järjestelmän rakentamiselle ei löydy rahoitusta	Järjestelmän rakentamiseen ei löydy rahoitusmallia monitoimijaympäristössä.	Järjestelmä jää rakentamatta tai rakentamisen aloitus pitkittyy		Eteneminen vaiheittain kevytversion kautta. Erilaisia yhteistyö- ja rahoitusmalleja kartoitetaan aktiivisesti.
Päätöksenteko	Järjestelmän toimintavaiheeseen ei löydy kestävää ansaintalogiikkaa	Järjestelmä ei ole einkelpoinen taloudellisesti.	Järjestelmä jää rakentamatta tai rakentamisen aloitus pitkittyy.		Toimintamallista sopiminen. Metsätaloustoimijat ymmärtävät kattavan luontolaatutiedon tarpeellisuuden viestinnän ja osallistamisen kautta.
Päätöksenteko	Uusilla menetelmillä tuotetun datan luovuttamiseen ei löydy toimivaa ja elinkepoista mallia.	Tiedon tuottajat ovatustusukaisia omasta tiedostaan ottaessaan käyttöön uuden tavan tuottaa tietoa.	Luontolaatu järjestelmän toimintamallin pelisäännöt eivät toimi muuttuneessa tilanteessa.		Eteneminen vaiheittain kevytversion kautta. Toimintamallista sopiminen ja tarvittavan joustavuusmallin luominen.
Päätöksenteko	Muuttuvat tiedonkeruun menetelmät	Tiedon uudet tuotantomenetelmät (esim. kaukokartoitus) ja niihin liittyvät toimija- ja toimintamallit ovat vielä epäselviä.	Luontolaatu järjestelmän toimintamallin pelisäännöt eivät toimi muuttuneessa tilanteessa.		Toimintamallista sopiminen ja tarvittavan joustavuusmallin luominen.
Järjestelmän rakentaminen	Luontolaatutiedon lähettäminen viivästyy	Luontolaatutiedon lähettäminen (standardoidussa tietorakenteessa) viivästyy toimijoiden muista kehityskireistä johtuen	Järjestelmältä tavoitettavien hyötyjen saavuttaminen viivästyy.		Eteneminen vaiheittain kevytversion kautta. Viestitään järjestelmän hyödyistä aktiivisesti ja selkeästi. Kehityksen aikataulutus ja toimintamallista sopiminen.
Järjestelmän rakentaminen	Budjetti, aikataulu tai ominaisuudet eivät pysy tavoitteiden puitteissa.	Rahoituksen ennakoinnin kuluttaminen, käyttöön oton viivästymien. Järjestelmä ei vastaa alkuperäistä tai muutunutta tarvetta	Järjestelmä ei saavuta ajallisesti tai määrällisesti odotettua käyttöä		Toimintamallista sopiminen. Lisäksi aikataulu suunnitellaan siten, että se kestää muutoksia. Priorisoidaan esim. MVP-vaihetta, joka määritellään yhdessä toimittajan kanssa.
Järjestelmän rakentaminen	Keskeiset sidosryhmät eivät osallistu järjestelmän kehittämiseen ja testaamiseen, jolloin käytön omaksuminen jää pieneksi tai irrelevantiksi.	Sidosryhmät eivät koe järjestelmän olevan kehitetty heitä varten, mikä johtaa muiden riskien realisoitumiseen, omaksumisen vastarintaan tai organisaatiokohtaisiin ratkaisuihin.	Muut riskit realisoidut		Eteneminen vaiheittain kevytversion kautta. Osallistava suunnittelu, testaaminen ja avoin viestintä
Järjestelmän rakentaminen	Anonymisoinnin jäljelle jäävä riski on liian suuri.	Data voidaan yhdistellä, jalostaa ja käsitellä, kun tekninen kehitys edistyy (esim. tekoäly) ja anonymisointi voidaankin purkaa.	Data voi mahdollistaa tietosuojaloukkauksen		Lähtökohtaisesti vahva anonymisointi huomioiden datan minimointi. Teknologian kehitystä on seurattava myös tämä riski huomioiden.
Järjestelmän rakentaminen	Luontolaatutiedon standardoinnin epäonnistuminen	Luontolaatutiedon standardoinnin epäonnistuminen	Luontolaatutiedon standardointia ei saada tehtyä, tai se ei vastaa yritysten tarpeita, tai standardointityössä keskityään vain tiedon standardointiin, mutta unohdetaan tiedonkeräyksen yhtenäistäminen.		Standardointityö aloitetaan toteutettavuusselvityksen perään mahdollisimman pian. Myös keräystapoihin otetaan kantaa.
Järjestelmän rakentaminen	Otantamenetelmien monimutkaisuus	Tilastollisesti luotettavien otantamenetelmien monimutkaisuus voi hidastaa otantamenetelmien käyttöönottoa ja lisätä otantaan liittyvien virheiden mahdollisuutta luontolaatutiedon tuottamisessa.	Tietojen luotettavuus ja yleistettävyyks kärsii.		Järjestelmästä rakennetaan käyttäjää opastava ja auttava, jolloin on helppo löytää organisaatiolle parhaiten sovia otantatapa.
Järjestelmän rakentaminen	Järjestelmän vaatimusmäärittely on puutteellinen tai epäselvä	Vaatusmäärittely ei kuvaa toiminnallisia ja teknisiä vaatimuksia yksityiskohtaisesti	Järjestelmätoimittaja ei pysty tuottamaan vaatimustenmukaista järjestelmää tai riittävää tai paikkansa pitävää kustannusarviota		Huolehditaan, että hankinnassa painotetaan ketterän kehittämisen mallia ja tavoitteita ja visio kuvataan hyvin. Varataan budjettia ketterälle kehittämiselle, huolehditaan hyvästä tuoteomistajuudesta ja muutostenhallinnasta. Järjestelmätoimittaja laatii tarkemman määrittelyn, miten tavoitteitaan päästään ja budjetti / tavoitteita sallivat riittävän liikkumatilan. Ei hankita vesiputousmallista kehittämistä.
Järjestelmän rakentaminen	Teknologialainnoista muodostuu teknistä loukkauksia, kuten toimittajalukko tai kestämätön lisenssimalli.	Järjestelmätoimittajaan syntyy toimittajalukko, eikä kukaan muu pysty teknisesti tai sopimusehtojen vuoksi vastaamaan sen kehittämiseen ja/tai ylläpidosta. Toimittaja voi sanella ehdot tai muuttaa niitä yksipuolisesti. Kustannusrakenne kaupallisissa tuotteissa on kestämätön, ei hallinnassa tai ei ennustettavissa.	Järjestelmän kehittäminen muodostuu vaikuttavaksi heikentäväksi järjestelmän liike-toiminnalliseen kannattavuuteen		Vaaditaan avointa lähdekoodia ja järjestelmän IPR (lähdekoodi, data, aineisto) ovat tilaajalla.
Järjestelmän rakentaminen	Anonymisointi epäonnistuu tai se pitää tehdä manuaalisesti henkilötynä	Arkaluonteista tietoa ei voida määrittellä yksiselitteisesti, vaan tulkinta tehdään tapauskohtaisesti tai epämääräisin perustein, jolloin sitä ei voida automatisoida	Anonymisoinnin kustannukset nousevat ja vaikuttavat heikentävästi järjestelmän liike-toiminnalliseen kannattavuuteen		Tiedon minimointi ja vahva anonymisointi on ensisijainen toimi. Selkeät prosessit sekä riittävä asiantuntemus manuaalisen työn osalle täydentää teknisiä keinoja.
Järjestelmän rakentaminen	Tiedon säilyvyys vaarantuu tai siihen kohdistuu ylimääräisiä odotuksia	Kyseessä ei ole arkisto, mutta järjestelmää kohdellaan sellaisena. Valittujen piivipalveluiden ehdot eivät huomioi datan säilyvyyttä, varmuuskopiointi epäonnistuu tai tiedon säilyvyyteen kohdistuu tunnistamattomia riskejä, esim. järjestelmän päivittämisen yhteydessä.	Tietoa katoaa tai sen katoamista ei huomata		Tiedon säilyvyys on huomioitava järjestelmää suunniteltaessa sekä läpi elinkaaren
Järjestelmän rakentaminen	Luontolaadun tunnistuksen valinta suhteessa tuleviin tietotarpeisiin epäonnistuu	Puutteelliset luontolaatutunnukset suhteessa tietotarpeisiin voivat johtaa raportointiin joka ei vastaakaan tulevia tietotarpeita.	Luontolaatu -järjestelmä ei tuota organisaatioille hyödyllistä dataa		Luontolaatutiedon standardointi

\*Riskitaso  
 VIHREÄ: Riskitaso sidottava. Pystytään todennäköisesti helposti hallitsemaan toimenpiteillä  
 Keltainen: Riskitaso kohtalainen. Pystytään hallitsemaan toimenpiteillä  
 Punainen: Riskitaso merkittävä. Hallintatoimenpiteitä löytyy mutta ne ovat haastavia tai epäselviä



Kategoria	Riski	Riskin kuvaus	Mahdolliset seuraukset	Riskitaso*	Riskienhallintatoimet
Toimintavaihe	Yhteentoimivuus ja tekninen käyttöönnotto ovat kallista tai hankalaa	Tehdään väärä teknologiavalintoja. Esim. valitaan rajapintateknologiaksi legacy-ratkaisuja, tuetaan rajapintojen käyttöä huonosti (ei dokumentaatiota, testympäristöjä, self-service avainta ym.)	Organisaatioiden järjestelmätoimittajat tai omat kehittäjät kokevat rajapinnan käytön haasteelliseksi		Suositetaan asianmukaisia ja ajantasaisia yleisesti käytössä olevia teknologiavalintoja
Toimintavaihe	Kaupallista aineistoa (tietotuotteita, palveluita) ei käytetä.	Osin samat syyt kuin edellisessä, mutta lisäksi hinnoittelumalli on liian raskas, monimutkainen tai ei vastaa koettua hyötyä.	Järjestelmän kehittäminen ja ylläpitäminen ei ole taloudellisesti kestävä		Hinnoittelumalli tulee olla yksinkertainen ja läpinäkyvä. Kaupallisen aineiston kiinnostavuutta voidaan tukea viestinnän keinoin sekä seuraamalla asiakastyytyvyyttä ja -toimintaa.
Toimintavaihe	Tietoturva tai tietosuojat ovat puutteellisia	Tietosuoja ja sen muutoksia ei huomioida riittävästi, kansallinen tai EU-tason sääntely muuttuu, eikä sitä voida huomioida.	Järjestelmän toiminta aiheuttaa tietoturva- tai tietosuoja-ongelmaa, joka johtaa sekä taloudelliseen että käyttäjien luottamuksen menetykseen		Huomioidaan tietosuoja ja koko järjestelmätoteutuksen läpileikkaavana ja elinkaaren eri vaiheet kattavana tekijänä. Tietoturvan osalta toteutus tulee ulottaa peikin tekniikan lisäksi myös organisatorisiin toimiin.
Toimintavaihe	Tarkkaa ja yksilöityä luontolaatutietoa ei saada järjestelmään	Toimijat suostuvat lähettämään vain anonymisoitua ja yleisen tason tietoa luontolaatu-järjestelmään	Iso osa järjestelmän käyttötapauksista ja siten hyödyistä jää saavuttamatta.		Viestitään järjestelmän hyödyistä aktiivisesti ja selkeästi. Toimintamallista sopiminen. Luontolaatutiedon standardointi.
Toimintavaihe	Hallintamalli ei ole tarkoituksenmukainen, ajantasainen tai selkeä	Vastuu hallintamallista ei ole selkeästi määritelty tai ei huomioida sidosryhmiä, hallintamalli ei mahdollista tarkoituksenmukaisia kehittämistä, on kankaa ja rajoittava tai aiheuttaa epäämäräisyydellään ja liian sallivalla luonteellaan epävakua tietomalleissa, rajapinnoissa tai muissa keskeisissä kohteissa.	Hallintamalli ei tue liiketoimintaa		Hallintamallin tulee olla selkeä, eri toimijoiden tarpeet huomioida, kuitenkin liiketoiminnalliset hyödyt mahdollistava. Hallintamallin tulee mukautua tarpeiden muuttuessa.
Toimintavaihe	Arkaluonteista tietoa vuotaa tai sitä ei käsitellä tarkoituksenmukaisesti	Järjestelmän turvallisuus vaarantuu sisäisten tai ulkoisten seikkojen takia ja se jää havaitsematta tai siihen ei reagoida.	Tietosuoja- tai tietoturvaloukkaukset johtaa taloudelliseen ja luottamuksen menetykseen		Huolehditaan riittävästä tietoturvalokin keräämisestä ja seurannasta. Se koskee myös sisäistä valvontaa, jolloin voidaan seurata kuka on katsellut tai käsitellyt arkaluonteista tietoa.
Toimintavaihe	Luontolaatutietoja toimitetaan valikoiden luontolaatujärjestelmään	Tiedon tuottajat lähettävät vain valikoidun osan luontolaatutiedoista järjestelmään.	Tieto ei anna todellista kuvaa luontolaadun tasosta. Yhteenvedot voivat painottua väärään suuntaan.		Tiedonsiirron automatisointi edesauttaa tiedon kattavaa lähettämistä. Luontolaatujärjestelmän sisäinen laadun varmistus tiedon kattavuuden osalta.
Toimintavaihe	Datan laatu on liian heikkoa	Harmonisointi epäonnistuu, data on puutteellista, sensitiivisiä osa-alueita ei voida tunnistaa koneellisesti tai siinä on muita ominaisuuksia, joiden takia siitä ei voida jalostaa hyödynnettävää tietoa.	Järjestelmän dataa ei haluta eikä voida käyttää		Varmistetaan datan laatu automaattisilla tarkastuksilla. Tuetaan datan keräämistä yhtenäistämällä käyttäjätieto yhteistyössä datan tuottajien kanssa.
Toimintavaihe	Avoimesti tai julkisesti saatavaa aineistoa ei käytetä.	Käyttöä ei synny, jos lisenssiehdot eivät vastaa tarkoitusta, datan hyödyntäminen on kohderyhmille liian vaikeaa, aineistoa ei koeta hyödylliseksi tai ei tiedetä, että aineistoa on saatavilla	Järjestelmän tunnettuus ei kasva. Järjestelmän kehittämiseen ei saada palautetta julkisen aineiston käyttäjiltä.		Lisenssit tulee muotoilla helpoksi ymmärrettäväksi, kuten myös järjestelmä käytettävyydeltään. Aineiston merkityksellisyyttä ja ylipäänsä saatavuutta voidaan korostaa viestinnän keinoin.
Toimintavaihe	Kaupallinen lisenssi ei vastaa tarvetta tai on liian monimutkainen.	Luodaan liian uniikki lisenssintimalli tai liian monimutkainen lisenssijärjestelmä eri tuotteille ja palveluille.	Järjestelmän dataa ei haluta hyödyntää kaupallisesti		Lisenssit tulee muotoilla tarvetta vastaavaksi ja helpoksi ymmärrettäväksi.
Toimintavaihe	Luontolaatutiedon luotettavuus kyseenalaistetaan	Erilaiset sidosryhmät kuten kansalais- tai etujärjestöt pitävä luontolaatutietoa liian sisäisyytensä.	Mikäli järjestelmä ei ole avoin, voi se kyseenalaistaa järjestelmän luotettavuuden. Toisaalta avoin järjestelmä voi kyseenalaistaa laatu- ja luotettavuuden, mikäli tiedon kerääjiltä ei vaadita osaamista tai muuta pätevyyttä.		Viestintä ja vuorovaikutus. Tieto perustuu toimijalainoituksiin kuten moni muukin tilasto.
Toimintavaihe	Dataa toimittavat organisaatiot eivät ota järjestelmää käyttöön.	Vastustus käyttöönottoon voi muodostua teknisen valmiuden ja kyvykkyyksien puutteesta, liian suurista investoinneista tai liian matalasta hyödyistä. Vastavuoroisuus datan luovuttamisesta jää vaillinaiseksi.	Järjestelmä ei tarjoa riittävän kattavaa dataa kaupallisiin tai ei-kaupallisiin tarkoituksiin		Eteneminen vaiheittain kevytversion kautta. Sitoutetaan organisaatiot mukaan jo järjestelmän suunnitteluvaiheessa, varmistetaan heille riittävä vaikutusvalta investointeja edellyttävissä valinnoissa. Vastavuoroisuuden tarkempi suunnittelu ja viestintä organisaatioille on tärkeää.

\*Riskitasot  
**VIHREÄ:** Riskitaso sidettävä. Pystytään todennäköisesti helposti hallitsemaan toimenpiteillä  
**KELTAINEN:** Riskitaso kohtalainen. Pystytään hallitsemaan toimenpiteillä  
**PUNAINEN:** Riskitaso merkittävä. Hallintatoimenpiteitä löytyy mutta ne ovat haastavia tai epäselviä