

<https://helda.helsinki.fi>

Kansallinen pölyttjästrategia ja toimenpidesuunnitelma

Hyvärinen, Esko

Ympäristöministeriö

2021

Hyvärinen , E , Heliölä , J , Himanen , S & Sihvonen , P 2021 , Kansallinen pölyttjästrategia ja toimenpidesuunnitelma . Ympäristöministeriö . <

<https://ym.fi/-/uusi-strategia-turvaamaan-polyttajia-ja-polytyspalveluita-ymparistoministerio-pyytaa-lausuntoja-ehdotus>
>

<http://hdl.handle.net/10138/341347>

unspecified

publishedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

Kansallinen pölyttäjästrategia ja toimenpidesuunnitelma

Työryhmän ehdotus 30.9.2021



Sisällysluettelo

Alkusanat	3
Tiivistelmä	4
Sammandrag	
Abstract	
1. Johdanto	5
1.1 Pölyttäjien ja pölytyksen merkitys	5
1.2 Pölyttäjien tila Suomessa	5
1.3 Pölyttäjiä uhkaavat tekijät	6
1.4 Mitä pölyttäjät tarvitsevat?	7
1.5 Kansainväliset toimet pölyttäjien hyväksi	8
2. Kansallisen pölyttjästrategian lähtökohdat ja strateginen tavoite	10
2.1 Lähtökohdat	10
2.2 Strategian päätavoitteet	10
2.3 Suomen kansalliset erityispiirteet	12
2.4 Strategian toimeenpano	13
2.5 Strategian toimeenpanon ja vaikutusten seuranta	14
3. Strategian toimenpiteet	16
4. Keinoja pölyttäjien tukemiseksi eri elinympäristöissä	21
5. Esitys kansallisen pölyttjäseurannan järjestämisestä	23
6. Toimenpidesuunnitelman toteuttamisen edellyttämät voimavarat	24
7. Ympäristövaikutusten arviointi	25
Liitteet	
Liite 1. Esitys kansallisen pölyttjäseurannan järjestämisestä	26
Liite 2. Työryhmän esitys pölyttjästrategian toimenpiteiden priorisoinnista	45
Liite 3. Yhteenveto strategian eri osatoimenpiteille tunnistetuista potentiaalisista vastuutahoista sekä toimintaan osallistuvista tahoista	46
Liite 4. Pölyttjästrategian ympäristövaikutusten arviointi (SOVA)	47

Alkusanat

Ympäristöministeriö asetti 24.6.2020 työryhmän, jolle annettiin tehtäväksi laatia 30.9.2021 mennessä ehdotus kansalliseksi pölyttjästrategiaksi ja toimenpidesuunnitelmaksi. Näiden laatimisen tavoitteeksi annettiin ehkäistä ja pysäyttää pölyttjähyönteisten monimuotoisuuden ja määrän väheneminen, kääntää kehityssuunta myönteiseksi ja siten turvata pölyttäjien tuottamien ekosysteemipalvelujen jatkuminen Suomessa. Strategian laatiminen vastaa osaltaan pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelman tavoitteeseen pysäyttää Suomen luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen.

Työryhmän puheenjohtajaksi asetettiin ympäristöneuvos Esko Hyvärinen (ympäristöministeriö). Työryhmän sihteereinä toimivat tutkija Janne Heliölä (Suomen ympäristökeskus) sekä ensin erikoistutkija Sari Himanen ja myöhemmin tutkija Sakari Raiskio (Luonnonvarakeskus).

Työryhmän jäseninä toimivat (suluissa varajäsen) Olli Ojala (Sonja Pyykkönen) ympäristöministeriö, Marjukka Mähönen (Pirjo Kuusela) maa- ja metsätalousministeriö, Päivi Akkanen (Aino-Maija Alanko) Ruokavirasto, Kaija Kallio-Mannila (Paula Haapasola) Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, Sakari Raiskio/Terho Hyvönen (Sari Himanen) Luonnonvarakeskus, Mikko Kuussaari (Juha Pöyry) Suomen ympäristökeskus, Pasi Sihvonen (Gunilla Ståhls-Mäkelä) Luonnontieteellinen keskusmuseo, Mika Virtanen (Anna-Rosa Asikainen) Maa- ja Metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry, Tapani Veistola (Juho Paukkunen) Suomen luonnonsuojeluliitto ry, Eeva-Liisa Korpela (Hannu Luukinen/Mirikka Aarrekorpi) Suomen mehiläishoitajain liitto SML ry, Reima Leinonen (Hannele Kekäläinen) ELY-keskukset, Tomi Pousi (Miika Ilomäki) Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liitto ry, Hanna Skogster Puutarhaliitto ry, Terhi Taulavuori (Sari Peltonen) ProAgria, Kaisa Junninen (Mervi Laaksonen) Metsähallitus, Tuuli Ylikotila (Mira Riipinen/Tommi Maasilta) Suomen Kuntaliitto ry, sekä Susanna Koivujärvi (Päivi Jylänki) Väylävirasto.

Työryhmä kokoontui yhteensä 12 kertaa. Kaikki työryhmän kokoukset jouduttiin järjestämään Teams-kokouksina. Työryhmä kuuli työnsä aikana sidosryhmiä Webropol-kyselyn avulla. Lisäksi työryhmä järjesti 20.5.2021 webinaarin, jossa strategialuonnosta esiteltiin sidosryhmille ja tarjottiin mahdollisuus palautteen antamiseen.

Tiivistelmä

Suomen kansallisen pölyttjästrategian ja toimenpidesuunnitelman tavoitteena on turvata pölyttäjien ja pölytyspalvelun tulevaisuus maassamme. Pölyttävät hyönteiset ovat välttämättömiä sekä maataloustuotannolle että luonnonekosysteemien toiminnalle. Eri puolilla maailmaa on tehty havaintoja pölyttäjien määrän vähenemisestä, ja sekä kansainvälisesti että erityisesti EU-tasolla on asetettu pölyttäjien suojelua koskevia tavoitteita. Myös Suomessa pölyttäjälajiston uhanalaisuus on lisääntynyt, mutta puutteellisen seurannan vuoksi mahdollisesti suuretkin tavallisten pölyttäjälajien kannanmuutokset jäävät havaitsematta.

Ympäristöministeriön asettaman työryhmän laatiman ehdotuksen tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä pölyttäjien määrän ja monimuotoisuuden väheneminen on pysäytetty, pölyttäjäkannat vakiintuvat ja kehittyvät myönteiseen suuntaan ja että luonnon- ja viljelykasvien pölytys on turvattu luonnonvaraisia pölyttäjiä suojelemalla ja käyttämällä tarhattuja pölyttäjiä kestävästi.

Toimenpidesuunnitelma sisältää yhteensä 27 toimenpide-ehdotusta, jotka jakautuvat viiteen eri aihepiiriin. Jokaiselle viidelle osa-alueelle on määritelty tarkempi tavoite. Kaksi ensimmäistä sisältävät toimenpiteitä, joiden tavoitteena on parantaa pölyttäjien elinympäristöjen tilaa ja elinolosuhteita sekä laaja-alaisesti erilaisissa ympäristöissä että uhanalaisten lajien esiintymispaikoilla. Kolmas osakokonaisuus koskee tarhattujen pölyttäjien vastuullista käyttöä huomioiden sekä elinkeinon kannattavuus että luonnonvaraiset pölyttäjät. Neljäs aihepiiri sisältää toimenpiteet pölyttäjiä koskevan keskeisen tutkimus- ja seurantatiedon täydentämisen osalta. Viimeinen osakokonaisuus sisältää pölyttäjiä tukevaan viestintään, neuvontaan ja toiminnan aktivointiin liittyviä toimenpiteitä. Maatalous-, metsä- ja rakennettuja ympäristöjä koskien on lisäksi esitetty konkreettisia keinoja, joiden avulla pölyttäjien elinolosuhteita voidaan näissä ympäristöissä parantaa.

Työryhmän ehdotus sisältää yksityiskohtaisen ehdotuksen kansallisen pölyttjäseurannan järjestämisestä ja arvion sen edellyttämistä resursseista. Lisäksi työryhmä on pyrkinyt arvioimaan muiden toimenpiteiden toteuttamisen edellyttämiä voimavaratarpeita siinä määrin, kuin se työn kuluessa on ollut mahdollista. Strategian ja toimenpidesuunnitelman ympäristövaikutukset arvioidaan hyvin myönteisiksi, mutta vaikutusten suuruus riippuu monien ehdotettujen toimenpiteiden toteutumisen mittakaavasta. Sosiaalisten vaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä, mutta taloudellisten vaikutusten osin kielteisiä toimenpiteiden toteutuksen kustannusten vuoksi.

Sammandrag

Abstract

1. Johdanto

1.1 Pölyttäjien ja pölytyksen merkitys

Eläinten, lähinnä erilaisten hyönteisten tarjoama kasvien pölytys on keskeisen tärkeä luonnon tarjoama ekosysteemipalvelu. Globaalisti lähes 90 % kukkakasveista on ainakin osin riippuvaisia eläimistä siitepölyn siirtäjinä. Tämän ohella eläinten pölytyksestä hyötyy tai sitä vaatii yli 75 % maailman viljelykasveista, jotka muodostavat noin 35 % kasvintuotannon kokonaissadosta. Tämän perusteella on arvioitu, että 5-8 % maailman maataloustuotannon arvosta (235-577 mrd USD) on suoraan riippuvaista eläinpölytyksestä. Monet hyönteispölytteiset satokasvit, kuten marjat ja hedelmät, ovat lisäksi ihmisten ruokavaliossa keskeisiä lähteitä useille välttämättömille hivenaineille ja vitamiineille. Tämän ohella lukuisat hyönteispölytteiset luonnonkasvit tarjoavat ravintoa, elinympäristöjä ja muita resursseja valtavalle määrälle luonnonvaraisia lajeja (IPBES 2016). Luonnonvaraisten eläinten suorittama pölytys on välttämätöntä ekosysteemien toiminnalle.

Luonnonympäristöjen ohella myös satokasvien pölytyksestä vastaavat pääosin luonnonvaraiset hyönteiset. Näistä tärkeimpiä ovat erilaiset mesipistiäiset, eräät kärpäsryhmät, yö- ja päiväperhoset sekä osa kovakuoriaisista ja ampiiaisista. Laajalti kasvatettu tarhamehiläinen (*Apis mellifera*) lähilajeineen on monin paikoin keskeinen satokasvien pölyttäjä (IPBES 2016).

Pölyttäjät vierailevat kasvien kukilla kerätäkseen niistä ravinnoksi pääsääntöisesti mettä, siitepölyä tai molempia. Pölyttäjien välillä on suuria eroja siinä, miten laajaa kasvilajijoukkoa ne käyttävät ravinnokseen. Osa lajeista ruokailee monenlaisten kasvien kukissa, kun taas etenkin mesipistiäisissä on monia rajattuun kasvijoukkoon, jopa vain yhteen kasvilajiin erikoistuneita lajeja. Vastaavasti suuria eroja on myös kasvien erikoistumisessa pölyttäjiensä suhteen; monet kasvilajit soveltuvat lukuisille eri pölyttäjille, muutamat taas juuri tietyille pölyttäjälajille.

Mikä on pölyttäjä?

- **Pölyttäjillä** tarkoitetaan erilaisia eläimiä, jotka vierailevat kukkakasvien kukinnoissa etsien niistä ravinnokseen mettä, siitepölyä tai molempia.
- Nämä kukkakäynnit johtavat ainakin ajoittain **pölytykseen** eli kukinnan hedelmöittymiseen, kun eläimen tuomaa siitepölyä päätyy kukan emilehdille.
- Suomen olosuhteissa pölytyksestä vastaavat erilaiset **hyönteiset**. Enemmistö niistä on lentäviä lajeja, kuten mesipistiäisiä ja kärpäsiä. Vähäisempää merkitystä on myös joillain lentokyvyttömillä hyönteisillä, kuten muurahaisilla.
- Muualla maailmassa pölyttäjiin kuuluu myös mm. lepakkoja, lintuja ja apinoita.

Suomessa tarhamehiläisen tuottaman pelto- ja puutarhakasvien sadonlisäyksen arvo on arvioitu kolme kertaa suuremmaksi kuin hunajatuotannon arvo (Lehtonen 2012). Luonnonpölyttäjien tuottamaa rahallista hyötyä ei ole pystytty vastaavasti arvioimaan, mutta se on todennäköisesti moninkertainen tarhamehiläiseen verrattuna.

1.2 Pölyttäjien tila Suomessa

Pölyttävien hyönteisten määrän ja lajistollisen monimuotoisuuden vähentymisestä on tehty havaintoja eri puolilla maailmaa (Heliölä ym. 2021). Tämä aiheuttaa ainakin alueellisesti

riskejä maataloudelle ja ruoantuotannolle, sekä yleisemminkin ekosysteemien toiminnalle. Useimmissa maissa tietämys pölyttäjien tilasta on kuitenkin varsin heikolla tasolla. Pitkäaikaista seurantatietoa on kerätty vain paikoin ja lähinnä parista parhaiten tunnetusta hyönteisryhmästä. Muilta osin tietämys pölyttäjäkantojen kehityksestä perustuu yksittäisten tapaustutkimusten ohella lähinnä kansallisiin uhanalaisuusarviointeihin, sekä EU:n osalta myös luontodirektiivin raportointiin yksittäisten lajien ja pölyttäjille tärkeiden luontotyyppien osalta.

Maassamme on arvioitu lajien uhanalaisuutta yhteensä viidesti. Näiden arviointien perusteella uhanalaisten lajien määrät ovat kasvaneet kaikissa tärkeimmissä pölyttäjärühmissämme, etenkin mesipistiäisissä. Määrällisesti eniten uhanalaisia pölyttäjälajeja on perhosissa ja vähiten kukkakärpäsissä. Yleisten ja laajalle levinneiden lajien mahdollisesti suuristakin kannanmuutoksista meillä ei kuitenkaan ole riittävästi tietoa seurantojen puuttumisen vuoksi.

Uhanalaisissa pölyttäjissä on eniten erilaisten perinnebiotooppien sekä muiden niittyjen ja ketojen, mutta myös metsäympäristöjen (etenkin paahdealueiden) lajistoa. Useimmiten uhanalaisuuden pääasiallisena syynä on erilaisten niittyjen ja muiden avointen elinympäristöjen umpeenkasvu. Tämä on keskeisin syy etenkin mesipistiäisten ja perhosten uhanalaistumiseen. Tämän ohella avointen paahdealueiden ja metsänreunojen sekä lahopuun väheneminen ovat vähentäneet monia kovakuoriaisia ja mesipistiäisiä metsäympäristöissä. Soilla esiintyy monia erikoistuneita perhos- ja kärpäslajeja, jotka ovat kadonneet laajoilta alueilta ojitusten myötä. Tuntureilla esiintyy omaa erikoistunutta lajistoa, etenkin perhosia ja kimalaisia, joita uhkaa ennen kaikkea ilmastonmuutos.

Taulukossa 1 on yhteenveto eri pölyttäjärühmien tilasta ja tiedon tasosta. Uhanalaistumiskehitystä ei ole saatu käännettä yhdenkään pölyttäjärühmän kohdalla. Tältä osin tilanne on heikoin erakkomehiläisillä, ja muita parempi kimalaisilla sekä kukkakärpäisillä. Useimpien pölyttäjärühmien yleiskehitystä ei ole mahdollista arvioida, koska käytettävissä olevat tietoaineistot ovat suppeita eikä systemaattista seurantatietoa ole. Yö- ja päiväperhosten seurannoissa ei ole havaittu selkeitä trendejä, mutta molempien kokonaismäärät ovat olleet loivasti laskussa. Tarhamehiläisen tilanne on aiempaa parempi, sillä sekä tarhaajien että mehiläispesien määrät ovat kasvaneet tuntuvasti 2010-luvulla.

Taulukko 1. Yhteenveto eri pölyttäjärühmien kannankehityksestä sekä niistä käytettävissä olevan seuranta- ja muun havaintoaineiston määrästä (Lähde: Heliölä ym. 2021).

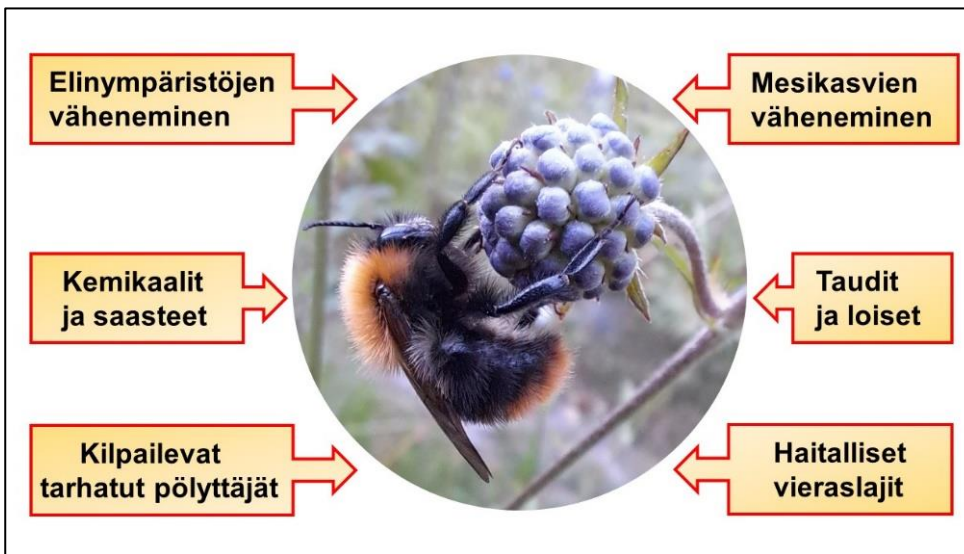
	Uhanalaisuus	Yleiskehitys	Tietämyksen taso	
			Levinneisyys	Runsaus
Tarhamehiläinen	x	+	Erinomainen	Hyvä
Kimalaiset	-	?	Hyvä	Kohtalainen
Erakkomehiläiset	---	?	Kohtalainen	Heikko
Kukkakärpäset	-	?	Kohtalainen	Heikko
Perhoset	--	-	Erinomainen	Erinomainen
Muut pölyttäjät	--	?	Kohtalainen	Heikko

1.3 Pölyttäjiä uhkaavat tekijät

Pölyttäjiin kohdistavat erilaiset painetekijät tunnetaan hyvin, ja niistä on tiedeyhteisössä laaja konsensus. Yleiskuva näistä suorista paineista on esitetty kuvassa 1. Yksittäisiä

painetekijöitä on avattu tarkemmin Heliölän ym. (2021) selvityksessä, jossa niitä on tarkasteltu kansallisia lähtökohtiamme painottaen.

Keskeisimmin pölyttäjiä uhkaa niiden suosimien elinympäristöjen, kuten niittyjen ja paahdealueiden, sekä pesimispaikkojen, kuten paljaiden kivennäismaalaukujen ja lahoppuun väheneminen. Näiden taustalla ovat etenkin maa- ja metsätalouden tehostunut maankäyttö sekä rakentaminen, jotka elinympäristöjen suoran tuhoamisen ohella johtavat niiden pirstoutumiseen ja laadun heikentymiseen. Suurelta osin samat tekijät johtavat monesti myös mesikasvien vähenemiseen. Globaalisti näihin vaikuttavat keskeisimmin maatalouden maankäyttö ja viljelykäytännöt.

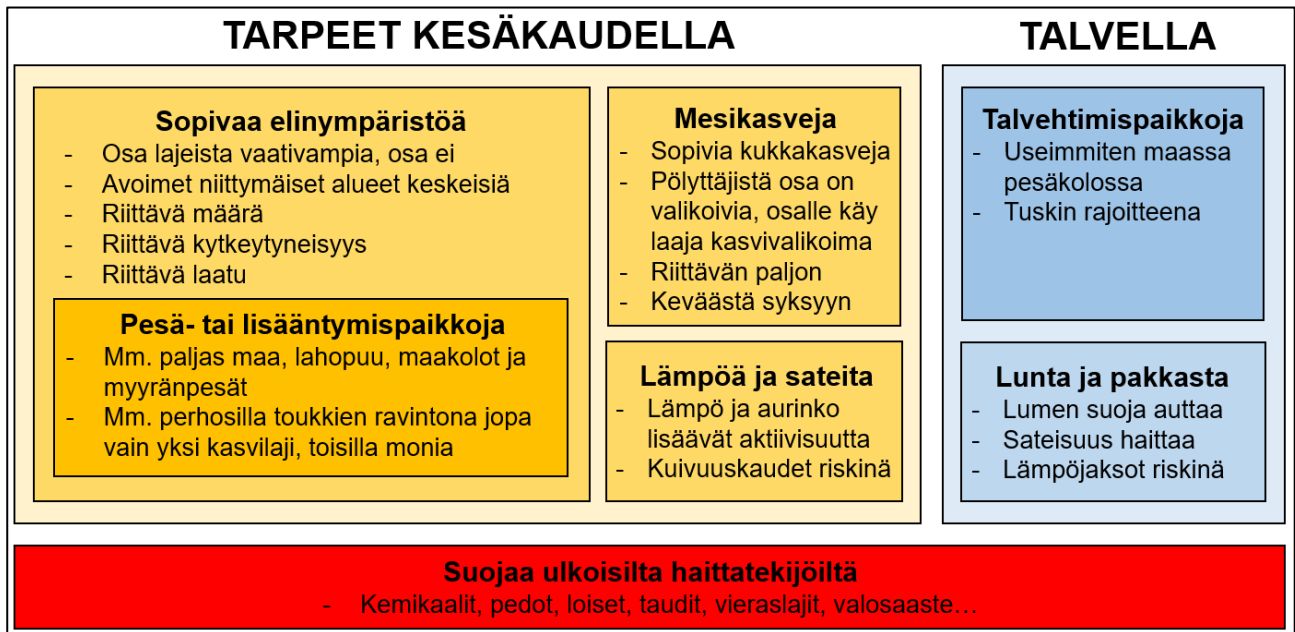


Kuva 1. Keskeisimmät pölyttäjiin kohdistuvat suorat painetekijät (Lähde: Heliölä ym. 2021).

Muut pölyttäjiin kohdistuvat uhat ovat luonteeltaan epäsuorempia, ja usein vaikeammin havaittavissa. Kemikaalit ja muu ympäristön pilaantuminen, kuten valosaaste, aiheuttavat pölyttäjissä osin myös suoraa kuolleisuutta (Kuva 1). Niiden suurimmat haitat johtunevat kuitenkin hitaasti etenevistä, populaatioiden elinvoimaisuutta heikentävistä vaikutuksista. Taudit ja loiset aiheuttavat monin paikoin vakavaa haittaa etenkin tarhauille pölyttäjille. Tämän ohella tarhatut pölyttäjät voivat levittää tauteja ja loisia myös luonnonvaraisiin pölyttäjiin. Vieraslajit, etenkin ihmisten mukana globaalisti levinnyt kontukimalainen (*Bombus terrestris*) kilpailee ja on paikoin syrjäyttänyt luonnonvaraisia pölyttäjiä, erityisesti muita kimalaislajeja. Edellä mainitun ohella kilpailevista tarhauista pölyttäjistä keskeisin on tarhamehiläinen (*Apis mellifera*), jota kasvatetaan globaalisti miljoonissa pesissä.

1.4 Mitä pölyttäjät tarvitsevat?

Pölyttävillä hyönteisillä on elinkiertoensa eri vaiheissa tiettyjä tarpeita, joita lisääntyminen ja uuden sukupolven muodostaminen edellyttävät. Näistä on esitetty kaavamainen yhteenveto kuvassa 2. Näiden tarpeiden pohjalta voidaan pitkälti tunnistaa luonnonvaraisten pölyttäjien elinympäristöistä ja elinolosuhteista ne piirteet, joita pölyttäjätarategian toimenpiteillä tulisi joko säilyttää, lisätä, hillitä tai estää.



Kuva 2. Luonnonvaraisten pölyttäjien elinkierron kannalta keskeiset resurssit tai ympäristötekijät kaavamaisesti esitettyinä (Lähde: Heliölä ym. 2021).

Useimmat pölyttäjälajit suosivat elinpiirinään yhtä tai muutamaa elinympäristötyyppiä. Lajien välillä on kuitenkin suuria eroja siinä, miten vaateliaita ne ovat elinympäristönsä ominaisuuksien suhteen. Pölyttäjissä on selvästi eniten erilaisia avoimia, niittymäisiä ympäristöjä suosivia lajeja. Elinympäristönsä sisällä pölyttäjälaji tarvitsee myös vaatimustensa mukaisen selvemmin rajatun pesä- tai lisääntymisaikan. Esimerkiksi mesipistiäisillä tämä tarkoittaa tiettyyn paikkaan, kuten maan- tai puunkoloon sijoitettua pesää. Perhosilla puolestaan lisääntymisen kannalta keskeisin resurssi on lajin toukkien käyttämä ravintokasvi (Kuva 2).

Aikuisena pölyttäjät tarvitsevat ravinnokseen riittävästi sopivia mesikasveja. Niitä pitää myös olla tarjolla oikea-aikaisesti lajin lisääntymiskierron sopivassa vaiheessa, tai esimerkiksi kimalaisten osalta koko kesän ajan (Kuva 2). Eri pölyttäjien välillä on suurta vaihtelua siinä, miten laajaa kasvivalikoimaa ne ravinnokseen käyttävät. Enemmistö pölyttäjistä ruokailee kohtalaisen monen kasvilajin kukilla, muutamat lajit sitä vastoin ovat erikoistuneet jopa vain yhteen mesikasvilajiin.

Monet lentävät hyönteiset tarvitsevat liikkuaan riittävän korkeaa lämpötilaa ja/tai auringonpaistetta. Tämän vuoksi kylminä ja sateisina alkukesinä marjojen ja hedelmien pölytyminen saattaa jäädä puutteelliseksi. Pölyttäjäkantoihin vaikuttavat myös monet muut säätekijät, kuten kuivuuskaudet, sateisuus ja lumipeitteen kesto. Lisäksi merkitystä on useilla muilla ulkoisilla tekijöillä, kuten kemikaaleilla, pedoilla ja loisilla (Kuva 2).

1.5 Kansainväliset toimet pölyttäjien hyväksi

Kansainvälinen Luontopaneeli julkaisi vuonna 2016 globaalin arviointiraporttinsa pölyttäjien ja pölytyksen tilasta ja suhteesta ruoantuotantoon (IPBES 2016). Tämä arviointi herätti valtavasti huomiota ja edisti suuresti pölyttäjiä tukevien politiikkatoimien ja -tavoitteiden asettamista. Raportissa esitettiin laaja-alaisen tutkijajoukon synteesi eri pölyttäjärühmien tilasta ja kannankehityksestä eri puolilla maailmaa, sekä arvioita pölytyksen taloudellisesta sekä muista, esimerkiksi ihmisten ravitsemukseen liittyvistä arvoista.

Vuonna 2018 Euroopan komissio antoi tiedonantonsa pölyttäjiä koskevasta EU:n aloitteesta. Tiedonannossa esitettiin strategia tavoitteita ja toimia, joihin EU:n ja sen

jäsenvaltioiden on ryhdyttävä pölyttäjien vähenemiseen puuttumiseksi EU:ssa ja suojelutoimien edistämiseksi kaikkialla maailmassa. Aloitte sisälsi myös EU:lle kunnianhimoisia tavoitteita esimerkiksi tiedon tuottamisen ja seurannan järjestämisen suhteen. Aloitteen aikajänne yltää vuoteen 2030 asti, mutta jo lähivuosille asetettiin seuraavat tavoitteet: 1) kehittää EU:n yhteinen pölyttäjien seurantajärjestelmä, 2) lisätä pölyttäjien vähenemisen syitä ja seurauksia koskevaa tutkimusta, 3) perustaa pölyttäjiä koskeva tietokeskus, 4) lisätä EU:n poliittista panosta pölyttäjien suojeluun, sekä 5) sitouttaa kansalaiset ja yritykset toimimaan pölyttäjien hyväksi. Aloitte sisälsi joukon kolmen eri painopistealueen alle jakautuvia toimenpiteitä. Komissio on raportoinut aloitteensa etenemisestä 27.5.2021. Raportissaan komissio katsoo aloitteen toimien edenneen monilta osin hyvin, mutta toteaa haasteita edelleen olevan erityisesti pölyttäjien vähenemiseen johtaviin syihin puuttumisessa sekä elinympäristöjen häviämisen ja torjunta-aineiden vaikutusten osalta.

Vuonna 2018 myös Kansainvälisen biodiversiteettisopimuksen alla hyväksyttiin vuosia 2018-2030 koskeva toimintasuunnitelma pölyttäjien suojelusta ja kestävästä käytöstä (CBD/COP/DEC/14/6). Suunnitelma sisältää laueammin muotoiltuna paljolti samoja elementtejä ja toimenpiteitä kuin EU:n pölyttäjälaitte ja eräissä maissa jo laaditut kansalliset pölyttäjälaitte.

2010-luvulla useat Euroopan maat sekä Yhdysvallat ovat laatineet oman kansallisen pölyttäjälaitte ja/tai -toimintaohjelman (Heliölä ym. 2021). Näissä toistuvia teemoja ovat olleet pölyttäjien elinympäristöjen turvaaminen, niiden seurannan ja tutkimuksen lisääminen sekä kansalaisten tietoisuuden ja osallistamisen vahvistaminen.

2. Kansallisen pölyttjästrategian lähtökohdat ja strateginen tavoite

2.1 Lähtökohdat

Vuoteen 2030 ulottuvan kansallisen pölyttjästrategian tavoitteena on työryhmän toimeksiannon mukaisesti pysäyttää pölyttjähyönteisten monimuotoisuuden ja määrän väheneminen, kääntää kehityssuunta myönteiseksi ja turvata pölyttäjien tuottamien ekosysteemipalvelujen jatkuminen Suomessa. Tämä vastaa osaltaan pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelman tavoitteeseen pysäyttää Suomen luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen.

Strategian lähestymistapa on kokonaisvaltainen ja pyrkii kattamaan ekosysteemien toiminnan ja pölyttäjien meille tarjoamien palvelujen näkökulmasta kaikki luonnonvaraiset pölyttjähyönteiset ja niiden elinympäristöt. Strategiassa huomioidaan pölyttäjien keskeinen merkitys maataloudessa ja maatalousalueilla, sekä tarhamehiläisen ja muiden kasvatettujen mesipistiäisten merkitys, vaikutukset ja niihin liittyvät elinkeinot.

Strategiassa kiinnitetään erityistä huomiota keinoihin, joilla pölyttäjien vähenemistä aiheuttavia syitä torjutaan, tietoisuutta pölyttäjistä lisätään sekä kannustetaan ja tuetaan yhteiskunnan eri tahoja ja toimijoita ottamaan vastuuta pölyttäjien ja niiden tuottamien palvelujen säilymisestä. Lisäksi tarkastellaan pölyttäjiä sekä niiden kantojen muutoksia ja muutosten syitä koskevia tietotarpeita.

Kansallisessa pölyttjästrategiassa lähtökohtana on Suomen pölyttjälaajiston suojeleminen ja kansallisiin luonnonoloihimme ja erityispiirteisiimme soveltuvat toimenpiteet. Tärkeänä taustana toimille on kuitenkin EU:n sekä laajemman kansainvälisen yhteisön työ ja sitoumukset pölyttäjien suojelussa. Kansallisen pölyttjästrategian avulla toteutetaankin sekä EU:n biodiversiteettistrategian, Pellolta pöytään -strategian ja pölyttjäaloitteen toimeenpanoa, että YK:n biodiversiteettisopimuksen (CBD) toimintasuunnitelmaa pölyttäjien suojelusta ja kestävästä käytöstä.

Pölyttäjien suojeleminen on osa sekä kansallista että globaalia luontokadon pysäyttämistä. Pölyttäjien suojelemiseksi tehtävien toimien vaikutukset eivät rajoitu vain pölyttäjiin, vaan ne edesauttavat laajasti myös muun hyönteislaajiston ja laajemmin luonnon monimuotoisuuden suojeleminen. Tavoitteiden saavuttamiseen vaikuttaa myös se, missä määrin onnistumme ilmastonmuutoksen hillintään ja sen aiheuttamiin muutoksiin sopeutumiseen tähtäävissä toimissa. Strategia kytkeytyy siten myös Euroopan vihreän kehityksen ohjelman tavoitteisiin. EU:n yhteinen maatalouspolitiikka ja sen kautta rahoitettavat ympäristötoimet ovat yksi merkittävimmistä keinoista parantaa pölyttäjien tilaa maassamme.

2.2 Strategian päätavoitteet

Pölyttjästrategian tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä:

- 1) *Pölyttäjien määrän ja monimuotoisuuden väheneminen on pysäytetty, pölyttjäkannat vakiintuvat ja kehittyvät myönteiseen suuntaan, ja*
- 2) *luonnon- ja viljelykasvien pölytys on turvattu luonnonvaraisia pölyttäjiä suojelemalla ja käyttämällä tarhattuja pölyttäjiä kestävästi.*

Strategian päätavoite tähtää pölyttäjien monimuotoisuuden ja määrien säilyttämiseen ja elvyttämiseen (Kuva 3). Uhanalaisten lajien määrä on lisääntynyt Suomessa kaikissa keskeisissä pölyttjäryhmissä, erityisesti erakkomehiläisissä, mikä kertoo etenevästä

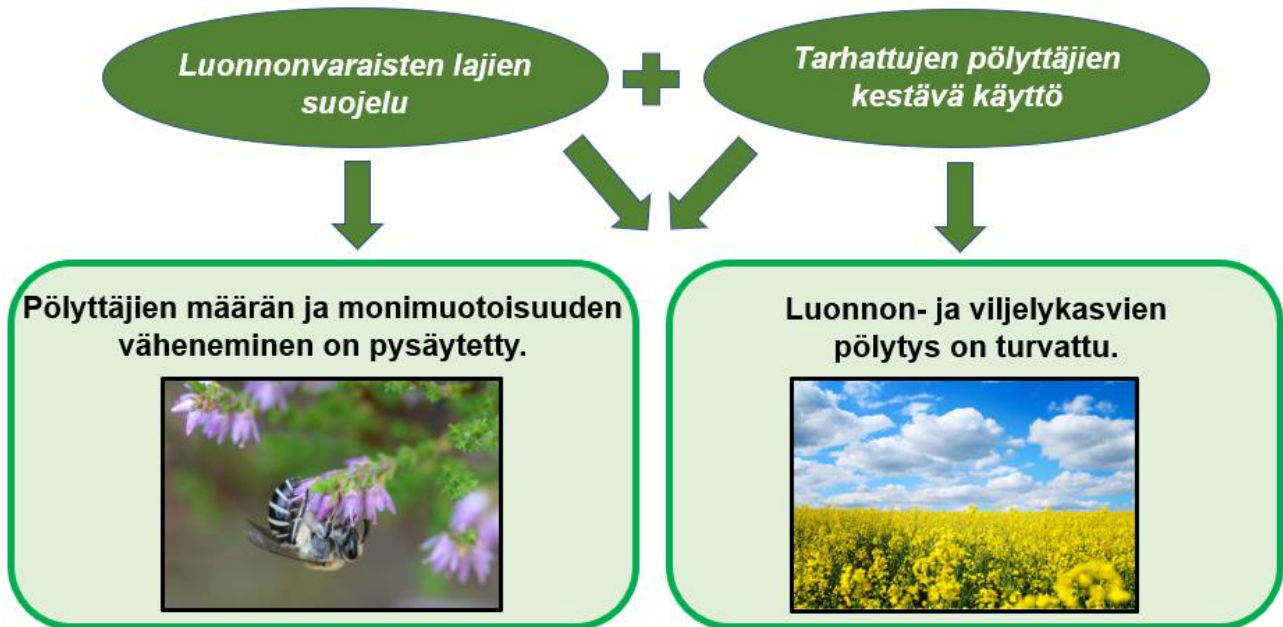
lajiston köyhtymisestä. Pölyttäjäkantojen vahvistamiseksi on tarpeen lisätä tärkeimpien elinympäristöjen määriä, sekä parantaa niiden laatua. Uhanalaisten lajien populaatioiden säilyttäminen edellyttää usein rajattuja täsmätoimenpiteitä, kun taas edelleen yleisempien pölyttäjien säilyttäminen ja kantojen elvyttäminen vaatii laaja-alaisesti vaikuttavia toimenpiteitä.

Strategian päätavoite korostaa myös pölyttäjien tuottaman pölytyspalvelun tärkeyttä sekä luonnolle ja ekosysteemeille että ruoantuotannolle ja ihmisen hyvinvoinnille. Pölyttäjät säätelevät lukuisten luonnonkasvien esiintymistä ja menestymistä sekä ovat keskeinen osa luonnon ravintoverkkoja. Pölyttäjillä on myös suurta suoraa merkitystä meille ihmisille, sillä hyönteispölytys on joko edellytys tai parantaa lukuisten kukkivien viljely- ja puutarhakasvien kuten öljykasvien, tattarin, mansikan ja omenan sadon määrää ja laatua. Suomessa myös metsämarjojen merkitys on erityisen suuri ja niillä on suurta taloudellista arvoa. Tarhamehiläisillä ei voida korvata luonnonpölyttäjien tarjoamaa pölytyspalvelua sen paremmin pelloilla kuin metsissäkään. Tarhatut pölyttäjät täydentävät kuitenkin merkittävästi luontaista pölytystä varsinkin hedelmä- ja marjatiiloilla ja ovat siten tärkeä osa pölytyspalvelujen turvaamisessa. Tämän vuoksi strategialla pyritään tukemaan myös tarhattujen pölyttäjien saatavuutta ja kestäväää käyttöä.

Strategialla vastataan osaltaan myös EU:n biodiversiteettistrategiassa asetettuun tavoitteeseen luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen pysäyttämistä ja heikkenevän kehityksen kääntämisestä vuoteen 2030 mennessä. EU:n biodiversiteettistrategiassa on asetettu erikseen pölyttäjiä koskeva tavoite, jonka mukaisesti pölyttäjien väheneminen tulee pysäyttää vuoteen 2030 mennessä.

EU:n biodiversiteettistrategian muista tavoitteista pölyttäjästrategian kannalta keskeisiä ovat elinympäristöjen tilan parantamista sekä suojelualueverkoston täydentämistä koskevat tavoitteet. Näiden tavoitteiden kansallisessa toimeenpanossa on tärkeää huomioida pölyttäjien elinympäristöjä koskevat tarpeet.

EU:n biodiversiteettistrategiassa sekä Pellolta pöytään -strategiassa on kolme yhteistä pölyttäjien kannalta keskeistä tavoitetta, joiden toimeenpano tapahtuu pääosin maatalouspolitiikan kautta. Tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä kemiallisten torjunta-aineiden aiheuttamat riskit vähenevät 50 prosenttia, sekä tavanomaista haitallisempien torjunta-aineiden käyttö vähenee 50 prosenttia. Näiden ohella vähintään 10 prosentilla maatalousmaasta tulee olla hyvin monimuotoisia maisemapiirteitä ja vähintään 25 prosentilla maatalousmaasta tulee saada luonnonmukaisen tuotannon piiriin.



Kuva 3. Pölyttäjästrategian päätavoitteet. Monimuotoinen pölyttäjälajisto on tärkeä osa luontopääomaamme ja tarjoaa luontaista pölytyspalvelua, jota voidaan täydentää tarhattujen pölyttäjien avulla.

2.3 Suomen kansalliset erityispiirteet

Kansainvälisissä yhteyksissä pölyttäjiä lähestytään usein ensisijaisesti maatalouden ja maatalouteen sidonnaisten elinympäristöjen kautta. Tämä selittyy sillä, että monissa maissa maatalousalueet ovat vallitseva maankäyttömuoto, ja viljelykasvien pölytyksellä on usein suuri taloudellinen merkitys erityisesti alueilla, joilla on paljon hedelmien ja siemenkasvien viljelyä. Suomessa tilanne on toinen, sillä peltomaata on vain noin 8 % maa-alastamme. Viljelykasvien pölytyspalvelulle on Suomessa keskimääräistä vähemmän taloudellista merkitystä myös siksi, että maataloutemme painottuu tuulipölytteisten viljojen viljelyyn sekä nurmivaltaiseen karjatalouteen. Pölyttäjien merkitys voi silti olla paikallisesti suuri esimerkiksi hedelmänviljelyyn erikoistuneilla maatiloilla. Tämän lisäksi monien erikoiskasvien ja puutarhamarjojen sadon taloudellinen arvo on korkea, joten esimerkiksi öljykasvien, tattarin ja mansikan tuotannossa hyönteispölytys on arvokas tuotantopanos.

EU:n INCA-projektin mukaan pölytyspalvelun vuosittainen arvo EU28-alueen viljelykasveille on keskimäärin 4,7 miljardia euroa, ja vain noin puolet pölytyspalvelun tarpeesta täyttyy (Vysna ym. 2021). Pölytysvajeen arvioidaan olevan suurin Etelä-Euroopassa, jossa pölytyksestä riippuvaisten tuotantokasvien viljelyalat ovat suuria ja viljely-ympäristöt heikosti pölyttäjille soveltuvia. Suomessa maatalousympäristöjen pölytyspotentiaalin on arvioitu olevan muuta Eurooppaa parempi mm. viljelyalan vähäisemmän kokonaispinta-alan (pölyttäjille soveltuvia elinympäristöjä alueellisesti enemmän) sekä pölytyksestä riippuvaisen tuotannon alhaisemman määrän vuoksi, mutta satotilastojen valossa meilläkin on todettu olevan alueellista pölytysvajetta. Myös Suomessa avoimet maatalousympäristöt, etenkin niittymäiset viljelemättömät alueet ovat pölyttäjien tärkeimpiä elinympäristöjä lajimääräisesti tarkastellen.

Maatalousympäristöjen lisäksi Suomessa korostuvat pölyttäjille keskeisinä elinympäristöinä erilaiset metsäympäristöt, jotka peittävät valtaosan maastamme. Tämän seurauksena talousmetsien käyttö ja toisaalta suojellut metsät vaikuttavat keskeisesti maamme pölyttäjien tilaan. Erityisesti marjakasvien pölytyksen kautta pölyttäjillä on keskeinen rooli metsien ravintoverkoissa ja monimuotoisuuden ylläpitäjinä. Metsämarjoja myös hyödynnetään Suomessa poikkeuksellisen laajasti.

Metsien ohella maassamme on runsaasti soita, joiden merkitys pölyttäjien elinympäristönä on kuitenkin lajimääräisesti pienempi. Soiden pölyttäjälajistoon kuuluu silti omaa erikoistunutta ja vaateliasta lajistoa, josta merkittävä osa on taantunut varsinkin eteläisessä Suomessa. Suomella on lisäksi erityisvastuuta arktisen alueen tuntureista, joilla elää niille tunnusomaista pölyttäjälajistoa. Näiden ohella rakennettujen ympäristöjen merkitys ja mahdollisuudet pölyttäjien elinympäristöinä tulee huomioida jatkossa aiempaa paremmin (Kuva 4).



Kuva 4. Pölyttäjien tärkeimpiä elinympäristöjä maassamme ovat maatalous- ja metsäympäristöt. Eri elinympäristöille ominaista pölyttäjälajistoa elää myös muissa luonnon- ja rakennetuissa ympäristöissä. Kaikissa näissä pölyttäjien elinoloja voidaan parantaa monilla eri toimenpiteillä.

2.4 Strategian toimeenpano

Pölyttjästrategian tavoitteiden saavuttaminen vaatii tiedon lisäämistä, soveltamista ja jakamista, käytännön toimintaa useilla eri toimijatasoilla sekä näiden välistä laajaa yhteistyötä. Strategia kokoaa yhteen pölyttäjien suojelua edistäviä toimenpiteitä ja niille keskeisiä toimijatahoja. Toimenpiteiden suunnittelussa on pyritty huomioimaan niin tutkimuksen kuin hallinnon, elinkeinojen ja yksittäisten kansalaistenkin rooli. Strategia pyrkii siihen, että tahtotila sekä mahdollisuudet vaikuttaa pölyttäjien suojelun vahvistamiseen Suomessa paranevat mahdollisimman laaja-alaisesti. Toimenpiteitä voidaan toteuttaa sekä yksin että yhteistyössä. Ne pyrkivät toimimaan myös kannustavina esimerkkeinä uusien toimien tunnistamiseen.

Pölyttjästrategia asettaa tavoittilan ja kokoaa keskeiset vastuu- ja toimijatahot yhteen. Strategia ja toimenpidesuunnitelma onkin keskeinen työväline kokonaisvaltaisemman pölyttäjätietoisuuden ja -aktiivisuuden vahvistamiselle. Tämä antaa mahdollisuuden kansallisen pölyttjätyön suunnitelmalliseen, jatkuvaan kehittämiseen tietämyksen lisääntyessä ja toimijaverkoston laajentuessa. Monet toimijatahot voivat kukin tuoda oman panoksensa työhön ja kehittää entistä toimivampia käytännön keinoja pölyttäjien suojeluun. Tunnistettuja keskeisimpiä vastuu- ja toimijatahoja strategian toimeenpanossa on koottu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Pölyttjästrategian toteutuksessa tarvittavia toimijoita ja sidosryhmiä (Heliölän ym. 2021 mukaan).

Rahoittajat	Tiedolla ohjaajat	Maankäyttäjät	Kansalaiset
<ul style="list-style-type: none"> - Ministeriöt - ELY-keskus - Säätiöt - Yritykset - EU- ym. hankkeet 	<ul style="list-style-type: none"> - Virastot - Tutkimuslaitokset - Yliopistot - ELY-keskukset - YLE ja muut mediat - Tuottajajärjestöt - Neuvontaorganisaatiot - Ympäristöjärjestöt - Muut kansalaisjärjestöt - Koulut 	<ul style="list-style-type: none"> - Metsähallitus - Puolustusvoimat - Kunnat - Seurakunnat - Väylien ylläpitäjät - Suuret metsäyhtiöt - Maanviljelijät - Metsänomistajat 	<ul style="list-style-type: none"> - Kotipuutarhurit - Hyönteisharrastajat

Riittävä rahoitus pölyttäjien suojeluun Suomessa mahdollistaa niin tiedon lisäämistä kuin käytännön toimintaa. Tietoisuus pölyttäjien merkityksestä ja pölyttäjien hyväksi tehtävän toiminnan vaikutuksista mahdollistaa myös tiedolla ohjaamisen. Ajantasaiset, tietoon ja käytännön kokemuksiin nojaavat ohjeistukset, eri tasoille suunnatut opetus- ja koulutusmateriaalit, hyvät esimerkit ja yhteistoiminnan tukeminen mahdollistavat monenlaista vaikuttavaa toimintaa pölyttäjien suojelemiseksi.

Maankäytöllä on suora vaikutus pölyttäjien elinympäristöjen määrän ja laadun kehittymiseen. Keskeisimpiä maankäyttäjiä ja hoitajia ovat valtio, kunnat, väylien ylläpitäjät sekä yksityiset maan- ja metsänomistajat. Kuluttajana ja kansalaisena jokainen meistä voi myös osallistua pölyttäjien tukemiseen omissa pihossaan ja puutarhoissaan. Myös mehiläistarhaajilla on merkittävä rooli pölyttjästrategian toimeenpanossa.

2.5 Strategian toimeenpanon ja vaikutusten seuranta

Kansallinen pölyttjästrategia tähtää pölyttäjien suojeluun läpi yhteiskunnan, luoden suuntaviivat ja mahdollistaen suunnitelmallisen, jatkuvan ja tavoitteellisen toiminnan pölyttäjien hyväksi. Strategiassa tunnistetaan erilaisia toimia, joilla voidaan saavuttaa välittömiä paikallisia vaikutuksia pölyttäjiin. Tämän lisäksi suuri osa strategian toimista on pitkän aikavälin kehittämistoimia (esim. pölyttäjiä koskevan tiedon ja arvostuksen lisääminen, pölyttäjien elinympäristöjen parantaminen), joiden toteutumista ja vaikutuksia voidaan arvioida vasta pidemmällä aikajänteellä. Strategian toteutumisen arviointia, kehitystä, havaittujen vaikutusten seuranta ja todentamista onkin syytä tehdä osakokonaisuuksille sekä teema- että toimenpidekohtaisesti. Vaikutusten arvioinnissa keskeistä on myös sektorikohtaisen edistymisen tarkastelu ja kansallisen pölyttjäseurannan tarjoama vaikuttavuustieto.

Pölyttjästrategian tavoitteiden toteutumisen aikajänne on asetettu vuoteen 2030. Strategian sisältämien yksittäisten toimenpiteiden edistymistä on kuitenkin syytä arvioida ja edelleen kehittää jatkuvana prosessina. Strategian sisältämien osakokonaisuuksien toteutumista ja vaikuttavuutta tarkastellaan väliarvioinnissa noin puolivälissä toimintakautta, sekä kattavammin loppuarvioinnissa vuonna 2030. Väli- ja loppuarviointien toteutusajat tulee sovittaa yhteen muiden strategisten arviointien ja laajojen raportointien, kuten kansallisen- sekä EU:n biodiversiteettistrategian arvioinnin kanssa.

Pölyttjästrategian tavoitteiden toteutumista edistämään ja seuraamaan on tarpeen asettaa yhteistyöryhmä. Sen toiminta ja kokoonpano tulee suunnitella siten, että keskeiset toimijatahot ja sidosryhmät ovat edustettuina ja synergiaedut mm. kansallisen

biodiversiteettistrategian seurantaryhmän kanssa tulevat huomioiduksi. Seurantaryhmässä tulee olla riittävästi pölyttäjiin liittyvää asiantuntemusta.

Pölyttäjästrategian väli- ja loppuarviointeja varten toimeenpanon ensi vaiheessa on tarpeen määritellä erilaisia määrällisiä tuotos- ja vaikuttavuusindikaattoreita, joilla voidaan kuvata strategian etenemistä sekä sillä saavutettuja tuloksia. Tuotoksina voidaan pitää esimerkiksi suojeltujen, perustettujen tai eri tavoin hoidettujen elinympäristöjen määriä, tai pölyttäjiä auttamista tukevien viestintä- tai koulutusmateriaalien tai -tilaisuuksien määriä. Vaikuttavuutta voidaan mitata ja osoittaa esimerkiksi pölyttäjäkantojen seurannan, erilaisten hoitotoimien vaikuttavuutta selvittävien tapaustutkimusten sekä kyselytutkimusten tai barometrien avulla.

3 Strategian tavoitteet ja toimenpiteet

Esitettävät toimenpiteet jakautuvat **kahteen** eri osakokonaisuuteen ja **viiteen** eri teema-alueeseen kuvassa 1 esitetyllä tavalla. Kutakin näistä esitellään tarkemmin alla. Luvussa 4 toimenpiteitä on lisäksi jäsennelty sektorikohtaisesti maa- ja metsätalouden sekä rakennettujen ympäristöjen osalta.

Kuva 1. Pölyttäjästrategian keskeiset osakokonaisuudet ja niiden pääasialliset sisällöt.

<i>Lisätään ja parannetaan pölyttäjien elinympäristöjä</i>
1. Vahvistetaan taantuneiden pölyttäjälajien kantoja <ul style="list-style-type: none">a. Lisätään uhanalaisten pölyttäjien elinympäristöjen hoitoa ja kunnostamistab. Täydennetään ja kehitetään suojelualueverkostoa uhanalaisille pölyttäjillec. Lisätään ja ylläpidetään pölyttäjille tärkeitä uuselinympäristöjäd. Käytetään tarvittaessa siirtoistutuksia uhanalaisten pölyttäjien suojelussa
2. Parannetaan pölyttäjien elinolosuhteita ja elinympäristöjä <ul style="list-style-type: none">a. Lisätään monilajista ravintokasvillisuutta eri elinympäristöissäb. Lisätään paljaita kivennäismaalaikkuja sekä lahoppuuta eri elinympäristöissäc. Lisätään luonnonmukaisen tuotannon alaa 25 %:iin peltoalastad. Vähennetään pölyttäjille haitallisten painetekijöiden vaikutuksia
<i>Lisätään pölyttäjiä tukevaa tietoa ja toimintaa</i>
3. Edistetään tarhattujen pölyttäjien turvallista käyttöä <ul style="list-style-type: none">a. Parannetaan tarhamehiläisten terveyttä, hyvinvointia ja tuottavuuttab. Edistetään tarhattujen pölyttäjien vastuullista käyttöä ja maahantuontiac. Parannetaan tuottajien tietämystä pölytyspalvelun hyödyistäd. Vahvistetaan eri tasoilla yhteistyötä mehiläisalan kehittämiseksie. Varaudutaan ilmastonmuutoksen mehiläistarhaukselle tuomiin uhkiin
4. Vahvistetaan pölyttäjien seuranta- ja tutkimusta <ul style="list-style-type: none">a. Käynnistetään aiempaa täydentävä pölyttäjien seurantakokonaisuusb. Hyödynnetään mahdollista EU-rahoitusta pölyttäjien seurannassac. Vahvistetaan kansalaishavainnointiin perustuvaa tiedonkeräämistäd. Lisätään tutkimusta pölyttäjien tarpeista ja hoitotoimien vaikuttavuudestae. Kehitetään ja arvioidaan elinympäristöjen hoitoa ja ennallistamiskeinojaf. Kartoitetaan pölyttäjille merkittävien elinympäristöjen esiintymistäg. Selvitetään tarhattujen ja luonnonpölyttäjien välisiä vuorovaikutuksiah. Kartoitetaan tarhamehiläisten esiintymistä ja määriäi. Tuetaan kasvisuojeluaineiden ja biosidien kestäväää käyttöä edistäväää tutkimus- ja kehittämistyötä
5. Lisätään pölyttäjiin liittyväää tiedonvälitystä ja yhteistyötä <ul style="list-style-type: none">a. Viestitään päättäjille ja kansalaisille pölyttäjien merkityksestäb. Vahvistetaan lasten ja nuorten pölyttäjätietämystä ja osallistumistac. Tarjotaan eri sektorien toimijoille toimintaohjeita pölyttäjien auttamiseksid. Kehitetään eri viranomaistahojen yhteistyötä ja vahvistetaan koordinaatiotae. Vahvistetaan elinkeinoelämän osallistumista pölyttäjien suojeluun

Toimenpiteet jakautuvat kahteen osakokonaisuuteen, joista ensimmäinen tähtää suoraan pölyttäjien elinympäristöjen määrän lisäämiseen tai niiden laadun parantamiseen. Tämä osakokonaisuus jakautuu taantuneiden pölyttäjälajien tilaa parantaviin, usein suppea-alaisiin toimenpiteisiin, sekä laaja-alaisemmin kaikkien pölyttäjien elinoloja parantaviin toimenpiteisiin.

Toinen osakokonaisuus sisältää muita pölyttäjien ja pölytyksen tilaa sekä tiedon lisäämistä tukevia toimenpiteitä, sisältäen tarhattuihin pölyttäjiin liittyvät mahdollisuudet ja riskit. Lisäksi kokonaisuus sisältää pölyttäjien seurantaan ja tutkimukseen liittyviä toimenpiteitä, sekä kansalaisten ja eri yhteisöjen tietoisuuden ja yhteistyön lisäämiseen tähtääviä toimenpiteitä.

1) Vahvistetaan taantuneiden pölyttäjälajien kantoja

Tavoite: Vuonna 2030 uhanalaisia pölyttäjälajeja on vähemmän kuin vuonna 2019, ja pölyttäjien uhanalaisuusindeksin kehitys osoittaa elpymistä.

- **Toimenpide 1.a:** Lisätään uhanalaisten pölyttäjälajien elinympäristöjen hoidon ja kunnostamisen pinta-alaa sekä valtion- että yksityismailla (YM).
 - Paahdealueilla ja muissa metsäympäristöissä tätä toteutetaan etenkin HELMI- ja METSO-ohjelmien toimenpiteillä. Perinnebiotoopeilla keskeisiä keinoja ovat maatalouden ympäristösopimukset sekä HELMI-ohjelma. Lisäksi turvataan uhanalaisten lajien populaatioiden ja esiintymispaikkojen säilyminen yhteistyössä maanomistajien kanssa. Suojelualueiden ulkopuolella esiintymispaikkojen hoitoon ohjataan tarvittaessa lisäresursseja.
- **Toimenpide 1.b:** Täydennetään ja kehitetään suojelualueverkostoa turvaamaan paremmin uhanalaisten ja taantuvien pölyttäjien tarpeita huomioiden EU-tason tavoitteet suojelupinta-alan nostamiseksi (YM).
- **Toimenpide 1.c:** Luodaan lisää ja ylläpidetään pölyttäjille tärkeitä uuselinympäristöjä rakennetuissa ympäristöissä esimerkiksi liikenne- ja sähkönsiirtoväylien yhteydessä sekä muissa rakennetuissa ympäristöissä (YM, MMM).
- **Toimenpide 1.d:** Käytetään siirtoistutusta uhanalaisten pölyttäjien suojelukeinona, jos korkeassa häviämisaarassa olevan lajin elinympäristön hoitotoimet eivät tuota tulosta ja edellytykset siirron onnistumiselle ovat olemassa (YM).

Monet taantuneetkin pölyttäjät hyötyvät lisäksi erilaisista laaja-alaisemmista toimenpiteistä (ks. alla).

2) Parannetaan laaja-alaisesti pölyttäjien elinoloja sekä elinympäristöjä

Tavoite: Vuonna 2030 pölyttäjille tärkeitä elinympäristöjä on enemmän kuin 2021, ja niiden laatua on saatu merkittävästi parannettua.

- **Toimenpide 2.a:** Lisätään erilaisten monilajista ravintokasvillisuutta sisältävien alueiden pinta-alaa ja määrää eri elinympäristöissä (MMM).
 - Keskeisiä ovat maatalousalueet, ja niillä maatalouden tukijärjestelmien toimenpiteet, joista Hyvönen ym. (2019) ovat tunnistaneet pölyttäjien kannalta tärkeimmät. Toimenpide toteuttaa osaltaan EU:n biodiversiteettistrategian tavoitetta kattaa 10 % maatalousmaan pinta-alasta monimuotoisuudelle arvokkailla maisemapiirteillä. Tästä alasta vähintään puolella tulisi olla merkitystä myös pölyttäjien elinympäristöinä.
- **Toimenpide 2.b:** Lisätään pölyttäjien pesimispaikkoina tärkeiden paljaiden kivennäismaalakkujen sekä lahopuiden määrää eri elinympäristöissä (MMM).
 - Etenkin maatalousalueet lähiympäristöineen ja rakennetut ympäristöt ml. erilaiset väyläalueet.
 - Metsänhoitosuositukset sekä tien- ja radanpidon ympäristöohjeet päivitetään lisäämään ja huomioimaan pölyttäjille tärkeitä pesimispaikkoja.
- **Toimenpide 2.c:** Lisätään luonnonmukaisen tuotannon alaa 25 %:iin peltoalasta vuoteen 2030 mennessä EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteiden mukaisesti (MMM).

- **Toimenpide 2.d:** Vähennetään pölyttäjien lisääntymismenestystä tai elinympäristön laatua heikentävien painetekijöiden vaikutuksia (MMM, YM).
 - Lisääntymismenestystä heikentävät mm. kasvinsuojeluaineet ja biosidit.
 - Elinympäristöjen laatua heikentävät mm. kasvinsuojeluaineet, biosidit, vieraslajien leviäminen, umpeenkasvu, lahoppuun vähyys.
 - Toimenpiteellä edistetään EU:n biodiversiteettistrategian sekä Pellolta pöytään -strategian mukaista tavoitetta puolittaa torjunta-aineiden käytöstä aiheutuvat riskit vuoteen 2030 mennessä, sekä puolittaa haitallisimpien torjunta-aineiden käyttömäärät.

Monet tarvittavista pölyttäjien elinoloja ja elinympäristöjä parantavista toimenpiteistä ovat sektorikohtaisia, kohdentuen lähinnä tiettyyn elinympäristötyyppiin (peltoihin, metsiin jne.). Nämä toimenpiteet käsitellään tarkemmin tekstiluvussa 4.

3) Edistetään tarhattujen pölyttäjien turvallista käyttöä

Tavoite: mehiläishoidon jatkuvuus ja maatalouden pölytyspalvelut on turvattu luonnonvaraiset pölyttäjät huomioiden

- **Toimenpide 3.a:** Parannetaan tarhamehiläisten terveyttä, hyvinvointia ja tuottavuutta (MMM).
 - Vähennetään kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuvia riskejä torjunta-aineiden kestäväen käytön puitedirektiivin nojalla laaditun toimintaohjelman avulla.
 - Lisätään tutkimusta tarhamehiläisiin kohdistuvien terveysuhkien ehkäisemiseksi ja kehitetään niiden torjuntaa.
 - Vahvistetaan mehiläistarhaajien koulutusta.
 - Kehitetään hunajan laadunvalvontaa ja markkinointia.
 - Turvataan mehiläishoidon jatkuvuus ja tarhaamisen alueellinen kattavuus pölytyspalvelun turvaamiseksi tarvetta vastaavasti.
 - Jatketaan CAP:in ympäristökorvauksen tukea tarhamehiläisten käytölle puutarhakasvien biologisten kasvinsuojeluaineiden levityksessä.
- **Toimenpide 3.b:** Edistetään tarhattujen pölyttäjien maahantuonnin ja käytön vastuullisuutta, sekä ehkäistään niistä aiheutuvia riskejä (MMM).
 - Tunnistetaan ja ehkäistään tarhattujen kimalaisten käytön riskit.
 - Mehiläistarhausta ei harjoiteta luonnonsuojelualueilla.
- **Toimenpide 3.c:** Parannetaan maatalous- ja puutarhatuottajien tietämystä pölytyspalvelun heille tuomista hyödyistä (MMM).
- **Toimenpide 3.d:** Vahvistetaan kansainvälistä, kansallista ja alueellista yhteistyötä mehiläisalan kehittämiseksi tutkimuksen ja yhteistyön avulla (MMM).
- **Toimenpide 3.e:** Varaudutaan ilmastonmuutoksen mehiläistarhaukselle tuomiin uhkiiin (MMM).

4) Vahvistetaan pölyttäjien seurantaa ja tutkimusta

Tavoite: Pölyttäjälajiston ja pölyttäjien runsauden muutokset tunnetaan ja keskeiset muut tietopuutteet on täytetty

- **Toimenpide 4.a:** Käynnistetään pölyttäjäseurantakokonaisuus sisältäen nykyiset pölyttäjiä koskevat pitkäaikaisseurannat ja uudet tarvittavat täydentävät seurannat. Yksityiskohtainen esitys pölyttäjäseurannan järjestämisestä on esitetty Liitteessä 1. (YM, MMM)
- **Toimenpide 4.b:** Hyödynnetään mahdollisesti saataville tulevaa EU-rahoitusta seurannan järjestämisessä huomioiden EU-tason seurannan toteutus sekä mahdollisessa laajentamisessa soille ja rakennettuun ympäristöön (SYKE).

- **Toimenpide 4.c:** Vahvistetaan ja täydennetään kansalaishavainnointiin perustuvaa esiintymistietojen keräämistä pölyttäjiä koskevan seurannan ja tutkimuksen tukena (Luomus).
- **Toimenpide 4.d:** Lisätään tutkimusta eri pölyttäjäryhmien tarpeista ja käytännön toimenpiteiden vaikutuksista esimerkiksi käynnistämällä tähän kohdennettu tutkimusohjelma (YM, MMM).
 - Kohdennetaan tutkimusta tärkeimpien pölyttäjäryhmien, kuten mesipistiäisten ja kukkakärpästen ekologiaan, elinympäristövaatimukseen ja nykyesiintymiseen.
 - Kehitetään DNA-pohjaisten menetelmien käyttöönottoa tukemaan laajempien lajiaineistojen määrittämistä.
- **Toimenpide 4.e:** Kehitetään ja arvioidaan pölyttäjien elinympäristöjen ennallistamisen ja hoidon (ml. uusympäristöjen) toimenpiteiden vaikuttavuutta ja vaikuttavuuden seurantaa (YM).
 - Maatalous: suunnitellaan ja käynnistetään tarvittavat tapaustutkimukset maatalouden ympäristöpoliittisten toimenpiteiden vaikutuksista pölyttäjiin. Arvioinnilla palvellaan kansallisia tietotarpeita ja tuotetaan tietoa maatalouspolitiikan toimenpiteiden vaikutuksista ja niiden kehittämisestä.
 - Metsät: metsätalouden luonnonhoidon keinovalikoiman kehittäminen
 - Rakennettu ympäristö: luonnonmukainen viherrakentaminen ja niittymäiset alueet kaupungissa; keinopesien soveltuvuuden ja riskien arviointi
 - Erilaisten väyläalueiden ja muiden uusympäristöjen hoito
- **Toimenpide 4.f:** Kartoitetaan runsaslajisten tai taantuneita pölyttäjiä sisältävien elinympäristöjen esiintymiä, jotta esimerkiksi väyläalueilla tehtäviä hoito- ja kunnostustoimia voidaan kohdentaa mahdollisimman vaikuttavasti (YM, MMM).
- **Toimenpide 4.g:** Selvitetään ja arvioidaan tarhattujen pölyttäjien (ml. kontukimalaisen) ja luonnonpölyttäjien välisiä vuorovaikutuksia, sekä esitetään keinoja luonnonpölyttäjille aiheutuvien haittojen minimoimiseksi (YM, MMM).
- **Toimenpide 4.h:** Käynnistetään kartoitus tarhamehiläispesien sijainnista ja määrästä, sekä laaditaan tämän pohjalta suositus kestävästä pesätiheyksistä, joista ei aiheudu haittoja luonnonpölyttäjille (MMM).
- **Toimenpide 4.i:** Tuetaan kasvinsuojeluaineiden ja biosidien kestävästä käyttöä edistävää tutkimus- ja kehittämistyötä (MMM).

5) Lisätään pölyttäjiin liittyvää tiedonvälitystä ja yhteistyötä

Tavoite: Pölyttäjien merkitys ihmisten ja luonnon hyvinvoinnille tunnetaan, sekä niitä osataan suojella, käyttää ja hoitaa kestävästi.

- **Toimenpide 5.a:** Viestitään päättäjille ja kansalaisille sekä luonnonpölyttäjien että tarhattujen pölyttäjien merkityksestä hyvinvoinnillemme ja niiden tarjoaman pölytyspalvelun arvosta (YM, MMM).
- **Toimenpide 5.b:** Vahvistetaan lasten ja nuorten tietämystä pölyttäjistä sekä mahdollisuuksia osallistua niiden suojeluun (OKM)
 - Tarjotaan varhaiskasvatuksessa ja eri kouluasteilla opettajille lisää opetusmateriaaleja pölyttäjistä
 - Vahvistetaan pölyttäjien näkyvyyttä opetussuunnitelmissa
 - Tarjotaan keinoja ja välineitä, joilla lapsia ja nuoria voidaan osallistaa pölyttäjien suojeluun
- **Toimenpide 5.c:** Tarjotaan eri sektorien toimijoille räätälöityjä toimintaohjeita keinoista pölyttäjien huomioimiseksi, sekä lisätään tätä tukevaa neuvontaa (MMM, YM).
 - Kansalaisille keinoja osallistua pölyttäjien seurantaan ja suojeluun.
 - Viljelijöille ohjeita, neuvontaa ja esimerkkejä keinoista tukea pölyttäjiä omissa toiminnoissa, sekä kasvinsuojeluaineiden käyttöä korvaavista menetelmistä.

- Kotipuutarhureille tietoa keinoista edistää pölyttäjäturvallisia puutarhoja, sekä biosidien ja kasvinsuojeluaineiden haitoista, kestävästä käytöstä ja vaihtoehtoisista torjuntamenetelmistä.
- **Toimenpide 5.d:** Kehitetään eri viranomaistahojen välistä yhteistyötä ja vahvistetaan sen koordinaatiota (YM).
 - Käynnistetään koordinaatiohanke, jonka tehtävänä on tukea eri toimijatahoja pölyttjästrategian ja toimenpidesuunnitelman toteuttamisessa sekä edistää pölyttäjiä ja niiden auttamiskeinoja koskevan tiedon tuottamista ja jakamista.
- **Toimenpide 5.e:** Vahvistetaan elinkeinoelämän osallistumista pölyttäjien suojeluun (MMM).

Edellä esitetyt toimenpiteet ovat laajuudeltaan ja luonteeltaan erilaisia, minkä lisäksi niiden välillä on eroja myös vaikutusten nopeudessa ja toteutuksen kiireellisyydessä. Liitteessä 2 on esitetty työryhmän näkemys siitä, mitkä toimenpiteistä on tarpeen käynnistää kiireellisimmin. Liitteessä 3 on tunnistettu kunkin toimenpiteen toteutuksen vastuu- ja osallistujatahoja.

4 Keinoja pölyttäjien tukemiseksi eri elinympäristöissä

Toimeenpanoa varten edellä kuvatun kaltaiset strategiset politiikkatavoitteet joudutaan yleensä osoittamaan tiettyjen toimijoiden, kuten elinkeinojen tai ministeriöiden vastuualueille. Pölyttäjien kohdalla tämä tarkoittaa ennen kaikkea maa- ja metsätaloutta, sekä näiden ohella rakennettuja ympäristöjä. Alla on määritelty tarkemmin niitä konkreettisia toimenpiteitä, jotka toteuttamalla pölyttäjien elinolosuhteita eri elinympäristöissä voidaan parantaa.

Toimenpiteet maatalousalueilla

- Kasvatetaan pölyttäjiä hyödyttävien maatalouden tukitoimenpiteiden toteutusalaan (valtio; viljelijät).
- Parannetaan luonnon pölyttäjien elinolosuhteita lisäämällä kukkivien kasvien määriä ja lajirunsautta maatalousympäristöissä (viljelijät, muut maanomistajat).
- Lisätään pajujen ja pajukoiden määrää maatalousalueilla soveltuviin maastonkohdissa (viljelijät, muut maanomistajat).
- Säästetään vanhat puuyksilöt ja lahoppuut maatalousalueilla ja niiden läheisyydessä.
- Lisätään perinnebiotooppien ja niittyjen kunnostamista ja hoitoa (valtio; viljelijät ja muut tuensaajat).
- Tuetaan uusien perinnebiotooppien syntymistä pitkään viljelemättömillä pelloilla (valtio; viljelijät ja muut maanomistajat tai tuensaajat).
- Vahvistetaan pölyttäjiä suosivien kotimaisten siemenseosten kehittämistä ja tuotantoa (valtio rahoittajana; siementuottajat).
- Vähennetään kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuvia riskejä pölyttäjille rajaamalla tarkemmin käyttöä ja käyttökohteita, sekä käyttöalaa ja ajoitusta (ohjaavat viranomaiset; viljelijät ja puutarhurit; valtio rahoittajana).
- Kehitetään vaihtoehtoisia kasvinsuojelumenetelmiä korvaamaan kemiallisia kasvinsuojeluaineita (kasvinsuojeluyritykset, tutkimuslaitokset, viljelijät; valtio rahoittajana).
- Arvioidaan pölytyspalvelun taloudellista merkitystä maa- ja puutarhataloudelle ja seurataan pölytysmarkkinoiden kehitystä (tutkimuslaitokset, SML).
- Tuotetaan viljelijöille toimintaohjeita ja lisätään neuvontaa keinoista pölyttäjien elinolojen parantamiseen maatalousalueilla (tutkimuslaitokset, neuvontaorganisaatiot).
- Vahvistetaan tutkimusta ja neuvontaa viljelymenetelmien ja -toimien vaikutuksista pölyttäjiin (tutkimuslaitokset, neuvontaorganisaatiot).
- Lisätään pölyttäjien tutkimusta niityillä ja kedoilla (tutkimuslaitokset).

Toimenpiteet metsäympäristöissä

- Lisätään lahoppuun määriä, paahdeympäristöjen hoitoa sekä ennallistamispoltoja ja kulutuksia niin suojelu- kuin metsätalousalueillakin (Metsähallitus, neuvontaorganisaatiot ja metsänomistajat).
- Huomioidaan pölyttäjien tarpeet paahteisten reunametsien hoidossa (Metsähallitus, neuvontaorganisaatiot ja metsänomistajat).
- Lisätään tutkimusta metsätyyppien merkityksestä ja metsänhoitotoimenpiteiden vaikutuksista luonnon pölyttäjille (tutkimuslaitokset).
- Lisätään neuvontaa ja tiedotusta keinoista pölyttäjien elinolojen parantamiseksi metsäympäristöissä (neuvontaorganisaatiot, tutkimuslaitokset).

Toimenpiteet rakennetuissa ympäristöissä

- Lisätään rakennetuissa ympäristöissä pölyttäjille soveltuvien elinympäristöjen määrää sekä parannetaan laatua (kunnat).

- Tuotetaan ohjeistusta kunnille ja kaupungeille viheralueiden suunnitteluun ja hoitoon pölyttäjäturvalliseksi (neuvontaorganisaatiot ja tutkimuslaitokset).
- Parannetaan erilaisten väyläalueiden soveltuvuutta pölyttäjille ja ylläpidetään hankkeissa syntyviä paahteisia maaleikkauksia ja vastaavia pölyttäjille soveltuvia elinympäristöjä. (tie-, rata- ja sähköverkkojen sekä lentokenttien ylläpitäjät)
- Lisätään tutkimusta pölyttäjiä suosivista tienvarsien hoitotavoista. (tutkimuslaitokset ja neuvontaorganisaatiot)
- Turvataan pölyttäjien pesäpaikkoja erityisesti paahteisilla ja hiekkaisilla maa-alueilla, sekä ohjeistetaan niiden hoitoa. (kunnat, tie- ja rataverkkojen ylläpitäjät, maanrakennusyrietykset)
- Lisätään keinopesien käyttöä niiden soveltuvuutta ja mahdollisia riskejä koskevaan tutkimustietoon tukeutuen ja sitä parantaen. (kansalaiset, kunnat; tutkimuslaitokset).
- Edistetään kasvinuojeluaineille ja biosideille vaihtoehtoisten menetelmien ja valmisteiden käyttöä kotipuutarhoissa ja julkisilla viheralueilla. (kansalaiset, kunnat ja muut julkisyhteisöt)

5 Esitys kansallisen pölyttäjäseurannan järjestämisestä

Osana toimeksiantoa työryhmän tuli laatia esitys kansallisen pölyttäjäseurannan järjestämisestä. Maassamme on seurattu pitkäjänteisesti yö- ja päiväperhosia, mutta muiden pölyttäjärühmien kannankehitys tunnetaan puutteellisesti (Heliölä ym. 2021). Tilanne on sama tai heikompi useimmissa muissakin EU-maissa. Tämän vuoksi EU:n komissio on antanut esityksen EU:n jäsenmaiden yhteisestä, yhtenevillä menetelmillä tehtävästä pölyttäjäseurannasta (Potts ym. 2021), mutta sen toteutus EU-tasolla ja rahoitus ovat toistaiseksi avoimina.

Esityksen kansallisen pölyttäjäseurannan järjestämisestä valmistelivat työryhmälle erikoistutkija Mikko Kuussaari (SYKE) sekä tutkija Janne Heliölä (SYKE). Työryhmä käsittelee esitystä kokouksissaan ja osallistui sen tarkentamiseen ja viimeistelyyn. Seurantaesityksen tarkempi tekninen kuvaus sekä arvio tarvittavista resursseista on esitetty Liitteessä 1.

Esitetyn seurantakokonaisuuden rungon muodostavat aiemmat, koordinoitut vapaaehtoistyöhön perustuvat pölyttäjäseurannat, joita edelleen jatkettaisiin. Lisäksi esitetään käynnistettäväksi täydentävää uutta seurantaa tärkeimpien tietopuutteiden kattamiseksi. Näissä sovellettaisiin EU:n yhteisessä seurantaesityksessä esitettyjä tutkimusmenetelmiä.

Seurantakokonaisuuden pääasialliseksi järjestäjäksi ja koordinoivaksi tahoksi esitetään Suomen ympäristökeskusta. Lisäksi erillisiä vastuualueita ehdotetaan Luonnonvarakeskukselle, Luonnontieteelliselle keskusmuseolle, Metsähallitukselle sekä Suomen Perhostutkijain Seuralle. Seurantaa tehtäisiin laaja-alaisesti maan eri osissa sekä tärkeimmissä elinympäristötyypeissä, kattaen keskeisimmät pölyttäjärühmät.

Seurantatiedon kerääminen esitetään järjestettäväksi viisivuotisella kierrolla siten, että otannat tehdään viiden vuoden välein koko laajuudessa ja välivuosina selvästi suppeampina. Viiden vuoden välein tehtävän laajan otannan kustannuksiksi arvioidaan noin 444 000 €, sekä välivuosina noin 235 000 €. Molempiin lukuihin sisältyy aiempien pitkäaikaisseurantojen vaatima ylläpitorahoitus.

6 Toimenpidesuunnitelman toteuttamisen edellyttämät voimavarat

Strategian ja toimenpidesuunnitelman toimeenpano edellyttää monien nykyisten toimintatapojen muokkaamista pölyttäjäturvallisempaan suuntaan, sekä käytettävissä olevan rahoituksen ja tukien kohdentamista pölyttäjiä tukeviin toimenpiteisiin. Lisäksi useiden toimenpiteiden toteutus edellyttää uutta rahoitusta joko valtion tai muiden toimijoiden taholta.

Pölyttäjien kannalta keskeisten maatalousalueiden osalta erityisen merkittävässä asemassa tulee olemaan Suomen CAP-suunnitelma vuosille 2023-2027, sekä sen puitteissa pölyttäjien tilaa parantaviin toimenpiteisiin kohdennettavissa oleva rahoitus. Rakennetut ympäristöt tarjoavat paljon mahdollisuuksia pölyttäjien tilan parantamiseen, mutta työryhmällä ei ollut edellytyksiä arvioida kattavasti tähän liittyviä rahoitustarpeita. Sekä rakennetuissa ympäristöissä että talousmetsissä tehtävien muiden toimien yhteydessä pölyttäjien elinolosuhteita voi olla mahdollista huomioida ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Esimerkiksi uhanalaisten lajien esiintymispaikoilla tarvittavat erityiset toimet voivat kuitenkin vaatia lisärahoitusta.

Uusia rahoitustarpeita liittyy erityisesti pölyttäjien seurannan järjestämiseen ja tutkimukseen, esiintymispaikkojen kartoitukseen sekä kohdennettujen suojelutoimenpiteiden toteuttamiseen. Pölyttäjäseurannan asianmukainen järjestäminen edellyttää noin 235 000–444 000 € rahoitusta vuosittain, vaihdellen kunakin vuonna toteutettavan otannan laajuuden mukaan. Seurannan edellyttämä rahoitustarve on eritelty tarkemmin liitteessä 1. Pölyttäjiä ja niiden turvaamista koskevien tärkeimpien tietopuutteiden paikkaamiseksi työryhmä esittää noin 2 000 000 € tutkimusrahoituksen järjestämistä vuosittain kolmen vuoden ajan.

Uhanalaisten ja taantuneiden pölyttäjälajien esiintymien sekä muiden pölyttäjille tärkeiden paikkojen kartoitus ja hoito edellyttävät vuosittain yhteensä noin 500 000 euron lisärahoitusta. Toimenpiteiden toteuttamisen mittakaavaa rajoittaa kartoitus- ja suunnittelutoimissa tarvittavien asiantuntijoiden vähäinen määrä.

Pölyttäjiä koskeva tiedonvälitys ja yhteistyö edellyttävät kohdennettujen neuvonta-, opetus- ja viestintämateriaalien tuottamista. Osin tämä kuuluu ja on yhdistettävissä monien tahojen nykyiseenkin toimintaan, mutta esitettyjen toimenpiteiden toteutus edellyttää myös lisärahoitusta. Työryhmä esittää strategian ja toimenpidesuunnitelman toteuttamiseksi erillistä koordinaatiorahanketta, jonka yhteyteen useat tiedonvälitystä ja yhteistyötä koskevat toimet sopivat luontevasti. Hankkeen edellyttämä rahoitustarve olisi noin 120 000 € vuodessa.

Laaja-alaisesti pölyttäjiin vaikuttavat toimenpiteet liittyvät maa- ja metsätalouteen sekä rakennettuihin ympäristöihin. Työryhmällä ei ollut työn kuluessa edellytyksiä arvioida monien tällaisten toimenpiteiden edellyttämiä rahoitustarpeita. Toimenpiteiden toteuttamisen mittakaava ja siten vaikuttavuus ovat riippuvaisia rahoituksen määrästä. Edellä eriteltyjen tiettyjen toimenpiteiden toteuttamisen edellyttämä lisärahoitustarve on alkuvaiheessa yhteensä noin 3 000 000 € vuosittain.

7 Ympäristövaikutusten arviointi

Pölyttjästrategiasta on laadittu tavanomaisen käytännön mukaisesti suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointi (SOVA). Tällä arvioinnilla pyritään ennakoimaan strategian odotettavissa olevia ympäristö- sekä sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia. Työryhmän koostama arviointi on esitetty liitteenä 4.

Lähteet

- Heliölä, J., Kuussaari, M. & Pöyry, J. 2021: Pölyttäjien tila Suomessa. Kansallista pölyttjästrategiaa tukeva taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34/2021.
- Hyvönen, T., Heliölä, J., Koikkalainen, K., Kuussaari, M., Lemola, R., Miettinen, A., Rankinen, K., Regina, K. & Turtola, E. 2019: Maatalouden ympäristötoimenpiteiden ympäristö- ja kustannustehokkuus (MYTTEHO). Loppuraportti. Luonnon- ja biotalouden tutkimus 12/2019. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 76 s.
- IPBES 2016: The assessment report on pollinators, pollination and food production. Potts, S., Imperatriz-Fonseca, V. & Ngo, H. (toim.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 552 s.
- Lehtonen, T. 2012: Mehiläispölytyksen taloudellinen arvo Suomessa viljeltävien kasvien ja luonnonmarjojen sadontuotannossa. Maisterintutkielma. Helsingin yliopisto, maataloustieteiden laitos. 63 s.
- Potts, S., Dauber, J., Hochkirch, A., Oteman, B., Roy, D.B., Ahné, K., Biesmeijer, K., Breeze, T.D., Carvell, C., Ferreira, C., FitzPatrick, Ú., Isaac, N.J.B., Kuussaari, M., Ljubomirov, T., Maes, J., Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C., Vujic, A. 2021. Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Ispra.
- Vysna, V., Maes, J., Petersen, J.E., La Notte, A., Vallecillo, S., Aizpurua, N., Ivits, E. & Teller, A. 2021: Accounting for ecosystems and their services in the European Union (INCA). Final report from phase II of the INCA project aiming to develop a pilot for an integrated system of ecosystem accounts for the EU. Statistical report. Publications office of the European Union, Luxembourg.

Liitteet

Liite 1. Esitys kansallisen pölyttäjäseurannan järjestämisestä.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

1. Seurantaesityksen tavoitteet
2. Keskeiset pölyttäjryhmät
3. Huomioitavat elinympäristötyypit
4. Aiemmat pölyttäjien seurantaan liittyvät tietoaineistot ja menetelmät
5. Eri pölyttäjryhmille soveltuvat seurantamenetelmät
6. Esitys kansallisesta otanta-asetelmasta
 - 6.1. Otanta-asetelman keskeiset periaatteet
 - 6.2. Yhteenveto esitettävän pölyttäjäseurannan osakokonaisuuksista
 - 6.3. Ehdotettavat seurantamenetelmät eri elinympäristöissä
 - 6.3.1. Tavanomaiset maatalousalueet
 - 6.3.2. Lajistoltaan arvokkaat niityt
 - 6.3.3. Metsäalueet
 - 6.3.4. Tunturit
7. Tarvittava seurantaverkko
8. Tulosten analysointi ja raportointi
9. Toteuttajat
10. Tarvittavat resurssit
11. Tuotokset ja niiden hyödyntäminen
12. Kirjallisuus

Tiivistelmä

Yksi Suomen pölyttjästrategian keskeisistä tavoitteista on kansallisen pölyttjäseurannan käynnistäminen. Tässä raportissa on kuvattu yksityiskohtainen ehdotus siitä, miten seuranta olisi mielekästä järjestää maassamme. Ehdotuksen lähtökohtana on, että seurantakokonaisuuden tulisi kattaa Suomen keskeiset pölyttjäryhmät, niiden tärkeimmät elinympäristötyypit ja olla myös riittävässä määrin maantieteellisesti kattava. Lisäksi seurannassa tulisi huomioida Euroopan Unionin tasolla tehty pölyttjäseurantaehdotus. Ehdotuksen tavoitteena on tasapainoinen kompromissi tietotarpeiden, toteutettavuuden ja taloudellisten reunaehtojen välillä.

Seurantakokonaisuuden runkona esitetään ylläpidettäväksi olemassa olevia yö- ja päiväperhosten sekä kimalaisten kansalaisseurantoja, joiden vuosittain tarvitsema rahoitus on noin 150.000 euroa. Näitä täydentämään esitetään aloitettavaksi pölyttäjien viranomaisseuranta, joka kattaisi kansalaisseurantoja paremmin tärkeimmät pölyttjäryhmät (kimalaiset, erakkomehiläiset, kukkakärpäset ja päiväperhoset), niiden elinympäristöt (tavanomaiset maatalousalueet, lajistoltaan arvokkaat niityt, talous- ja suojelumetsät sekä tunturit) ja eri maantieteelliset alueet (eteläisimmästä Suomesta pohjoisimpiin tuntureihin). Viranomaisseurantaa tehtäisiin laajasti noin 160 paikalla viiden vuoden välein ja välivuosina suppeammin noin 40 paikalla. Seurannan koordinoinnista vastaisi Suomen ympäristökeskus siten, että seurannan toteutuksessa yhteistyökumppaneina ja eri osuuksien vastuutahoina mukana olisivat myös Luonnontieteellinen keskusmuseo, Metsähallitus, Luonnonvarakeskus, Suomen Perhostutkijain Seura ja Suomen 4 H-liitto. Ehdotetun laajan seurantaotannon kustannuksiksi on arvioitu 294.000 euroa ja välivuosien suppeamman otannon hinnaksi 85.000 euroa. Lisäksi viranomaisseurannan aloittamisen kertaluonteiset kustannukset olisivat noin 74.000 euroa.

Menetelmiltään ehdotus pohjautuu EU:n seurantaehdotukseen siten, että pääsääntöisesti kullakin paikalla seurantaa tehtäisiin käyttäen samanaikaisesti kahta rinnakkaista menetelmää, linjalaskentaa (2 x 250 m/kohde) ja värimaljapyödyksiä (4 pyödystä/kohde). Linjalaskennassa helposti maastossa tunnistettavat päiväperhos- ja kimalaislajit laskettaisiin vakiolinjoilta neljä kertaa kesässä. Värimaljapyödykset puolestaan keräävät otoksen kaikista kukilla käyvistä hyönteisistä, jolloin näytteistä voidaan jälkikäteen määrittää lajilleen myös maastossa vaikeasti lajilleen tunnistettavat kimalaiset,

erakkomehiläiset ja kukkakärpäset. Kustannustehokkuuden kasvattamiseksi seurantaotannot keskitettäisiin kesä-heinäkuuhun, jolloin pölyttäjähöynteisiä on eniten liikkeellä.

Seurantaan valituista elinympäristöistä pölyttäjille tärkeimpinä voidaan pitää yleensä ottaen avoimia maatalousalueita (40 seuranta-alueita) ja niiden sisällä erityisesti kasvilajistoltaan monipuolisia niittyjä ja ketoja (myös 40 seuranta-alueita), joilla pölyttäjien laji- ja yksilömäärät ovat suurimpia. Maatalousalueilla myös pölyttäjien taloudellinen merkitys on suurin. Maamme vallitsevina elinympäristöinä myös metsillä (yhteensä noin 60 seuranta-alueita) on suuri merkitys pölyttäjille. Metsien seuranta-alueet on tarkoitettu jakaa melko tasaisesti kolmen tavoitteen kesken, tavanomaisiin talousmetsiin (20-30 aluetta), suojelumetsiin (10-20 aluetta) ja Luonnonvarakeskuksen metsämarjaseurannan kohteiden yhteyteen (20 aluetta). Lisäksi Lapin tunturit (20 seuranta-alueita) valittiin seurantaan mukaan, koska niillä esiintyy omaa pohjoista pölyttäjälajistoansa, jonka elinvoimaisuus on laajasti uhattuna ilmaston lämpenemisen takia.

Seurannan tulosten luotettavuuden kannalta keskeistä on, että seuranta tehdään kussakin elinympäristötyypissä riittävän monella paikalla. Vain tällöin eri lajien kannankehitystä pystytään seuraamaan luotettavasti erikseen eri elinympäristöissä ja tuottamaan lajikohtaiset kannankehitystrendit. Tämän takia seurantaan valittiin vain pölyttäjien Suomessa tärkeimmät elinympäristöt. Lisäksi lajikohtaisten kannankehitystrendien mittaamisen kannalta on tärkeää, että myös vuosittaista seuranta tehdään riittävän monella paikalla. Yksittäisistä laji-indekseistä voidaan edelleen laskea laaja-alaisempia koosteindeksejä eri pölyttäjäryhmille. Tällaiset koosteindeksit palvelevat parhaiten hallinnollisia ja poliittisia ympäristön tilaa koskevia tietotarpeita.

Seurannan kustannusarvioon liittyy epävarmuutta erityisesti sen suhteen, kuinka suuri työmäärä on värimaljapyödyksillä kerättävän aineiston esilajittelussa ja määrittämisessä. Seurannan kustannusarviota voidaan tarkentaa kokeilemalla seurannan toteutusta joukolla seuranta-alueita.

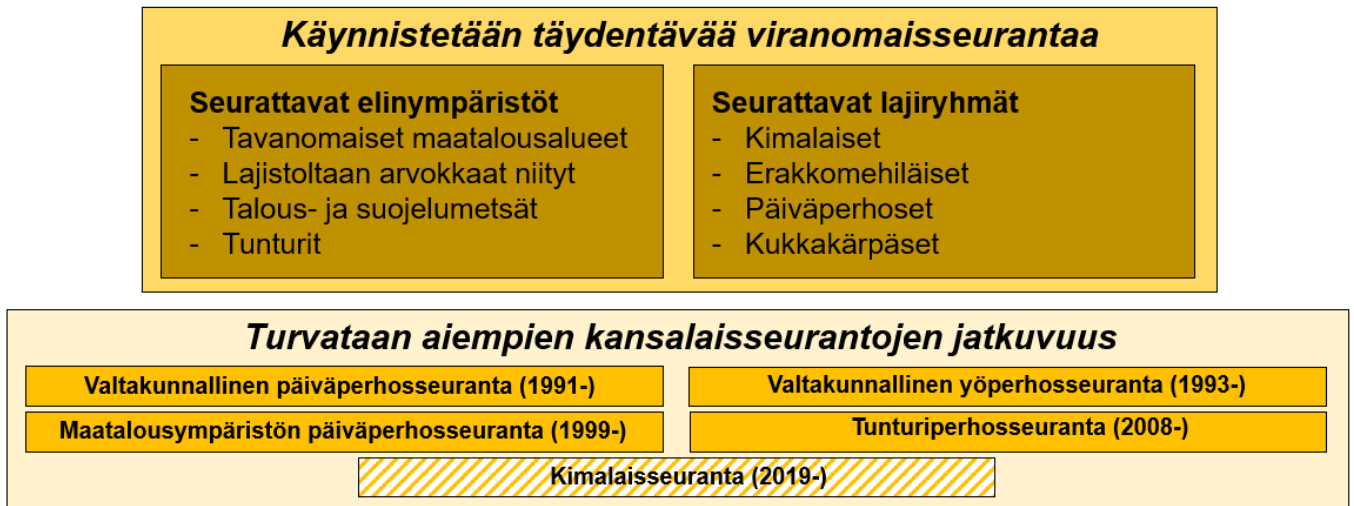
1. Seurantaesityksen tavoitteet

Ympäristöministeriön toimeksiannon mukaan "[strategiatyöryhmän] tulee laatia ehdotus kansallisen pölyttäjäseurannan järjestämisestä huomioiden EU-tason seurannan kehittämiseksi meneillään oleva työ." Seurantakokonaisuuden tulisi kattaa maamme keskeisimmät a) pölyttäjäryhmät, sekä b) elinympäristötyypit. Seurannassa tulee lisäksi riittävästi huomioida c) maamme eri osat, eli varmistaa riittävän laaja-alainen seuranta myös Keski- ja Pohjois-Suomen alueilla.

Seurantakokonaisuuden runkona esitetään ylläpidettäväksi olemassa olevia hyönteisseurantoja eli yö- ja päiväperhosten sekä kimalaisten seurantoja. Tällä hetkellä perhosseurannat ovat pääosin ympäristöministeriön rahoittamia ja vuonna 2021 kolmatta vuotta pilottiluonteisena toimiva kimalaisseuranta maa- ja metsätalousministeriön rahoittama. Silti kaikkien näiden seuranta-aineistojen keräys on hyvin pitkälti riippuvaista vapaaehtoisten hyönteisharrastajien työpanoksesta, jonka korvaaminen palkkatyöllä aiheuttaisi vuositasolla tuntuvasti yli 100 000 € edestä kustannuksia.

Olemassa olevien seurantojen ohella esityksessä hyödynnetään aiemmin toteutettuja seuranta- tai otantatutkimuksia, sekä niissä pölyttäjien seurantaan kehitettyjä menetelmiä. Seurattavien lajiryhmien sekä käytettävien menetelmien valinnassa sovelletaan lisäksi esitystä EU:n yhteisen pölyttäjäseurannan järjestämisestä (Potts ym. 2021).

Seurantaesityksessä kuvataan lisäksi eri osaseurannoille esitetyt järjestäjä- ja rahoittajatahot, sekä esitetään arvio työssä tarvittavista resursseista. Seurantaesitys on pyritty pitämään sekä kustannusten että seurannan logistisen toteutuksen kannalta realistisena, eli tasapainoisena kompromissina erilaisten tietotarpeiden ja taloudellisten reunaehtojen välillä. Kuvassa 1 on esityksestä kaavamainen tiivistelmä, jota avataan tarkemmin alla.



Kuva 1. Esitettävän kansallisen pölyttäjäseurannan keskeiset elementit.

2. Keskeiset pölyttäjärühmät

Suomessa on tällä hetkellä käynnissä viisi luonnonpölyttäjiin keskittyvää seurantaa:

- Valtakunnallinen päiväperhosseuranta (1991-; Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti)
- Valtakunnallinen yöperhosseuranta (1993-; SYKE)
- Maatalousympäristön päiväperhosseuranta (1999-; SYKE)
- Tunturiperhosseuranta (2008-; Suomen Perhostutkijain Seura)
- pilottivaiheessa oleva kimalaisseuranta (2019-; SYKE)

Näiden seurantojen ylläpitoon tarvitaan vuosittain noin 150 t€ rahoitus. Lisäksi Mehiläishoitajien Liitto kerää vuosittain seurantatietoa tarhamehiläisen pesämääristä ja niiden jakautumisesta maan eri osiin.

EU:n tasolla Potts ym. (2021) suosittelivat, että pölyttäjistä tulisi seurata ainakin:

- mesipistiäisiä (sekä kimalaisia että erakkomehiläisiä)
- päiväperhosia
- kukkakärpäsiä

Näiden ohella Potts ym. (2021) suosittelevat mahdollisuuksien mukaan seuraamaan myös:

- yöperhosia
- hyönteisten yhteisbiomassaa

Edellisten perusteella tässä esitetään seurattaviksi seuraavia pölyttäjärühmiä:

- kimalaiset
- erakkomehiläiset
- yöperhoset
- päiväperhoset
- kukkakärpäset

3. Huomioitavat elinympäristötyypit

Käynnistettävien viranomaisseurantojen tulisi kattaa riittävässä laajuudessa seuraavat Suomessa merkittävät pääelinympäristöt:

- Maatalousalueet – eriteltynä tavanomaiset peltoalueet, sekä lajistoltaan arvokkaat, suojellut kedot ja niityt
- Metsät – eriteltynä sekä tavanomaiset mustikka- ja puolukkatyyppin talousmetsät että suojellut metsät
- Tunturit

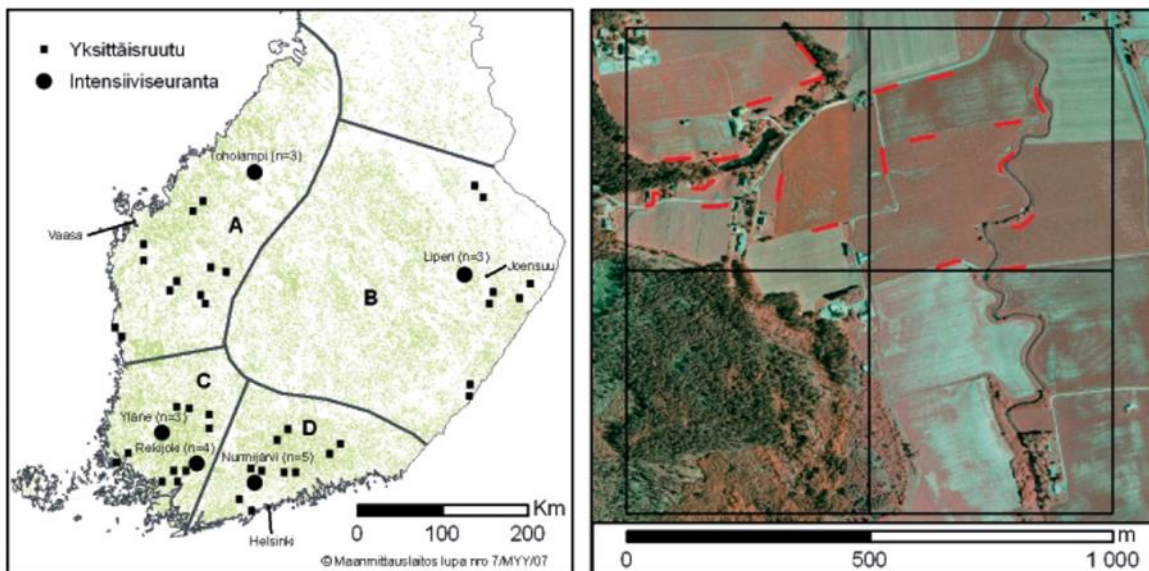
Maatalousalueet ovat pölyttäjien keskeisimpiä elinympäristöjä, joilla niiden laji- ja yksilömäärät ovat yleensä korkeimmillaan. Maatalousalueilla myös pölyttäjien taloudellinen merkitys ihmisille on suurin. Metsät puolestaan ovat maassamme vallitsevia elinympäristöjä, joissa pölyttäjät ovat ihmisellekin tärkeitä turvattaessaan metsämarjojen satoja. Tunturit ovat EU:ssa Suomen erityisenä vastuualueena. Heliölä ym. (2021) ovat avanneet tarkemmin näiden elinympäristöjen merkitystä pölyttäjille.

Suot ja rakennetut ympäristöt ovat merkittävimmät tämän esityksen ulkopuolelle jääneistä elinympäristöistä. Erityisesti suoperhosten seurannalle on tarvetta ja se olisi hyvä tapa seurata esimerkiksi ennallistettavien soiden biodiversiteettiä. Rakennettujen ympäristöjen tärkeys on kasvamassa kaupungistumisen edetessä. Nykyisellään rakennettuja ympäristöjä on jonkin verran mukana perhosten ja kimalaisten kansalaisseurannoissa. Tämän lisäksi Helsingissä tehtiin vuonna 2001 laajamittainen päiväperhoskartoitus (Kuussaari ym. 2021), joka (edes osin) toistamalla tuottaisi tietoa pääkaupunkiseudun pölyttäjien tilan muutoksista. Vuoden 2001 havaintoaineisto on SYKEN hallussa.

4. Aiemmat pölyttäjien seurantaan liittyvät tietoaineistot ja menetelmät

Tavanomaisilla maatalousalueilla tehtiin 2000-luvun alkuvuosina melko laaja-alaisia lajistoseurantoja maatalousalueilta tuttaviksi arvotuilla neliökilometrin kokoisilla tutkimusruuduilla (Kuva 2) MYTVAS2- ja MYTVAS3-hankkeissa (Kuussaari ym. 2008, Heliölä & Kuussaari 2014). Pölyttäjistä tuolloin seurattiin päivä- ja muita suurperhosia linjalaskentojen avulla yhteensä 58 maatalousalueella vuosina 2001, 2005 ja 2010. Lisäksi näistä 12 alueella seuranta tehtiin vuosittain. Kullakin alueella perhoset laskettiin seitsemän kertaa kesän aikana, noin kahden viikon välein 15.5.-31.8. välisenä aikana, mutta varsin kattava otos perhoslajistosta saadaan jo neljällä kesä-heinäkuulle sijoittuvalla laskennalla (Heliölä ym. 2010).

Tavanomaiset maatalousalueet: MYTVAS-seurannan otanta-asetelma



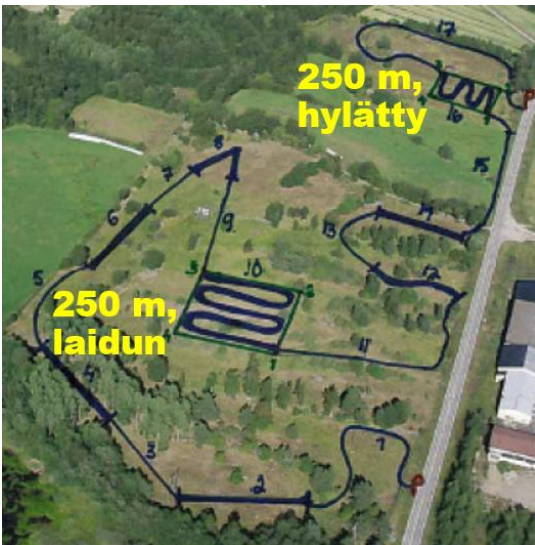
Kuva 2. MYTVAS-seurantatutkimuksen 58 erillistä neliökilometrin kokoista otanta-alueita (Kuussaari ym. 2008). Kullakin otanta-alueella perhosia seurattiin yhteensä 20:llä 50 m pituisella laskentalohkolla. Puolet laskentalohkoista sijoitettiin alueen peltovaltaisimpaan ja puolet maisemarakenteeltaan monimuotoisimpaan neljännekseen.

MYTVAS-tutkimuksen tuloksia on julkaistu useina tieteellisinä artikkeleina (esim. Kuussaari ym. 2007, Ekroos ym. 2010, 2013). Mesipistiäisiä seurattiin MYTVAS-alueilla vuosina 2001 ja 2005 ns. Russell-keltapyödydysten avulla (Paukkunen ym. 2008). Ahvenanmaalla on lisäksi seurattu päivä- ja muita suurperhosia samalla MYTVAS-hankkeen satunnaisruutumenetelmällä vuosina 2002, 2011 ja 2019 (2019 sisältäen myös kimalaiset linjalaskentaan perustuen). Ainakin linjalaskentana

tehtävää päivä- (ja mahdollisesti muiden suur-)perhosten seuranta olisi mahdollista jatkaa samoilla alueilla siten, että aiemmat aineistot olisivat käytettävissä vertailuaineistona.

Perinnebiotoopeilla Raatikainen (2009) on esittänyt otantatavan, jonka mukaan päiväperhosten seuranta tulisi järjestää (Kuva 3).

Perinnebiotoopeilla otantatavan suunnittelua rajoittaa eniten se, että kohteet ovat usein pienialaisia (<1 ha). Tämän vuoksi kullekin perinnebiotoopille esitettiin sijoitettavaksi kaksi vakioitua, 250 metrin mittaista laskentalinjaa, jotka rajautuvat 50 x 50 metrin kokoisen koealan sisälle. Toinen näistä tuli sijoittaa hoidetulle perinnebiotoopille, toinen taas läheiselle hoitamattomalle niitylle tai metsänreunalle. Samaa 50 x 50 metrin kokoisen koealan tutkimiseen perustuvaa menetelmää on käytetty eräissä SYKEN niittytutkimuksissa (esim. Pöyry ym. 2009). Riittävän laaja-alaisilla perinnebiotoopeilla laskentalinja voidaan toteuttaa Kuvan 3 mukaisesti pitempänä, koostuen sekä vakio- että vaihtelevan mittaisista laskentalohkoista.



Kuva 3. Perinnebiotoopeja varten suunniteltu päiväperhosten seurantamenetelmä (Raatikainen 2009). Kahdelle neljänneshehtaarin kokoiselle koealalle on sijoitettu 250 m pitkät perhosten laskentalinjat. Näiden ohella laajemmille kohteille sijoitettiin vapaammin kulkevia täydentäviä laskentalohkoja

Metsissä ei ole tehty pölyttäjiin keskittyvää seuranta. Valtakunnallisen yöperhosseurannan (Leinonen ym. 2016, 2017) pyyntipaikat sijaitsevat kuitenkin pääosin metsäympäristöissä. Tämän ohella Maatalousympäristön päiväperhosseurannan (Heliölä ym. 2010) seurantalinoista osa sijaitsee ainakin suurelta osin metsäteiden varsilla. Käytännössä seurannan aineisto kattaa varsin hyvin metsänreunojen päiväperhoslajit (mutta ei juurikaan soiden perhosia). Lisäksi kimalaisseurannan (Heliölä 2020) seurantalinoista osa sijaitsee erilaisissa metsäympäristöissä. Luonnonvarakeskuksen metsämarjaseuranta liittyy läheisesti pölyttäjäkantoihin, joista metsämarjasadot ovat riippuvaisia. Marjaseurannan yhteydessä ei kuitenkaan ole kerätty mitään tietoja pölyttäjistä.

Tuntureilla Perhostutkijain Seura on ylläpitänyt vuodesta 2008 lähtien ns. Tunturiperhosseuranta (Välimäki ym. 2011). Kerätyt aineistot ovat siinä määrin kvantitatiivisia, että niiden pohjalta on mahdollista analysoida myös lajien määrällisiä runsausmuutoksia. Tähän mennessä tulosten säännölliseen raportointiin ei kuitenkaan ole löytynyt resursseja.

5. Eri pölyttäjärhyhmille soveltuvat seurantamenetelmät

Potts ym. (2021) esittivät eri pölyttäjärhyhmien seurantaan seuraavia menetelmiä:

- Linjalaskenta: päiväperhoset ja kimalaiset
- Värimaljat (sininen, valkoinen, keltainen): mesipistiäiset ja kukkakärpäset (Kuva 4)

Sekä mahdollisina seuranta täydentävinä menetelminä:

- Valorysät: yöperhoset

- Malaise -pyydykset: hyönteisten biomassa

Näistä linjalaskentaa sekä valorysiä on käytetty Suomessa jo pitkään ao. perhosryhmien seurantaan (Heliölä ym. 2010; Leinonen ym. 2016). Lisäksi linjalaskentaa on testattu menestyksellä myös kimalaisten seurantaan (Heliölä 2020). Valorysiin perustuvan yöperhosseurannan tulosten perusteella voidaan laskea myös vuosittaiset arviot yöperhosten biomassalle eri lajien kuivapainomittauksiin perustuen (J. Pöyry, suullinen tieto). Tulevaisuudessa yöperhosseurannan aineistosta olisi hyödyllistä laskea erikseen kannankehitystrendejä esimerkiksi pölyttäjinä merkittävälle vs. vähemmän tärkeille lajiryhmille.

Kolmen värisiä värimaljoja on käytetty paljon eurooppalaisissa pölyttäjätutkimuksissa (Westphal ym. 2008) ja mm. Ison-Britannian pölyttäjäseurannan pilotoinnissa (Potts ym. 2021). Suomessa niitä on käytetty melko vähän (S. Himanen & R. Leinonen, suullinen tieto), mutta jatkossa niiden käyttö olisi perusteltua Euroopan eri maiden välillä seurantojen tulosten vertailukelpoisuuden takaamiseksi. Lisäksi suomalaisissa pölyttäjätutkimuksissa on aiemmin käytetty erilaisia pyydyksiä (Russell-keltapyydys, Söderman 1999; keltavati-ikkunapyydys, Pöyry 2007), joissa keltainen väri on toiminut pölyttäjien houkuttimena. Malaise -pyydyksiä on käytetty myös Suomessa etenkin kaksisiipisten tutkimuksessa (Salmela ym. 2015), mutta tässä ei olla esittämässä niiden käyttöä pölyttäjien seurantaan Suomessa.

Värimaljapyydysten testaus kesällä 2021. Värimaljojen käytöstä ja niiden avulla kertyvien aineistojen määrästä Suomessa oli melko niukasti aiempaa kokemusta. Tämän vuoksi kesällä 2021 oli tarpeen tehdä pienimuotoista maastotestausta suunnitellun seurantamenetelmän toimivuudesta erillisessä Suomen ympäristökeskuksen pilottihankkeessa (Kuva 4). Värimaljojen käyttöä pilotoitiin kesä-elokuussa yhteensä 53 pyydyksellä 25 eri alueella ja kolmessa eri pääelinympäristössä (maatalous- ja metsäympäristöissä sekä lajistoltaan arvokkailla kedoilla). Hankkeen yksityiskohtaiset tulokset valmistuvat vasta loppuvuoden aikana, mutta yleisesti ottaen värimaljapyynti osoittautui varsin hyvin toimivaksi menetelmäksi. Värimaljat houkuttelivat erityisen hyvin kimalaisia, mutta kohtalaisesti myös erakkomehiläisiä ja kukkakärpäsiä. Metsäympäristöissä niihin kertyi kohtalaisesti myös jääriä. Pilottipyydyksiä koettiin viikon - kahden viikon välein ja säilöntänesteenä niissä käytettiin 30 % etyleeniglykoliliuosta, jossa oli hieman pesuainetta pintajännityksen poistamiseksi. Etyleeniglykoli paransi hyönteisaineiston säilyvyyttä ja esti nesteen loppumisen kokonaan haihtumisen seurauksena. Tulosten perusteella pyydykset olisi koettava mielellään noin 10 päivän ja maksimissaan noin kahden viikon välein. Pidemmän koentajakson riskinä on aineiston pilaantuminen erityisesti, jos sade laimentaa säilöntäliuosta. Tämän, sekä kuivumisriskin vähentämiseksi on syytä vielä harkita glykoliliuoksen pitoisuuden nostamista 30-50 %:iin.

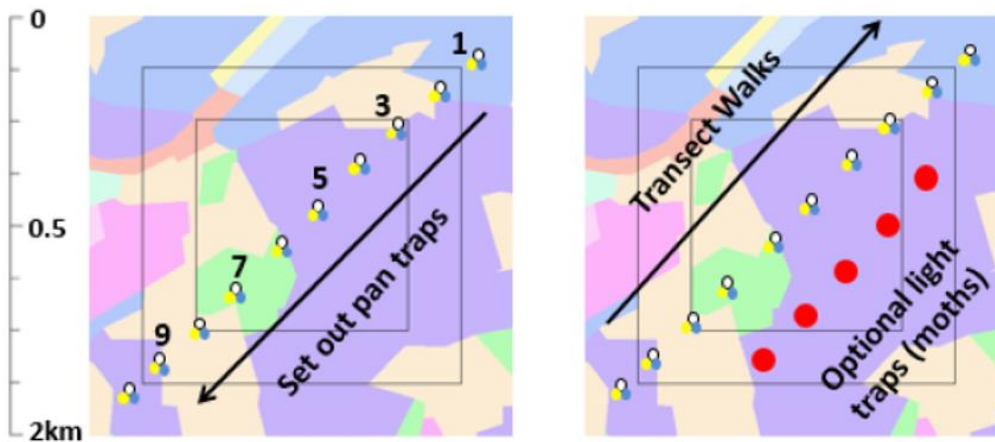


Kuva 4. Potts ym. (2021) suosittelema värimaljapyydys sisältää kolme rinnakkain sijoitettua eri väristä värimaljaa. Kuvan Suomessa kesällä 2021 testikäytössä olleet pyydykset rakennettiin Iso-Britanniassa käytetyn pyydystyypin rakennusohjeita noudattaen. Suomen seurannassa kullekin seuranta-alueelle esitetään sijoitettavaksi 4 värimaljapyydystä.

6. Esitys kansallisesta otanta-asetelmasta

6.1. Otanta-asetelman keskeiset periaatteet

Potts ym. (2021) esittivät EU:lle yhteiseksi standardiksi Kuvassa 5 esitettyä linjalaskennan sekä värimaljojen yhdistelmää (johon mahdollisesti liitettynä myös valorysiä).



Kuva 5. Potts ym. (2021) esittämä otanta-asetelma eri pölyttäjärühmien seuraamiseksi kaikissa EU-jäsenmaissa.

Potts ym. (2021) esitys eroaa huomattavasti Suomessa tähän asti toimineiden hyönteisseurantojen otanta-asetelmista. Se on työläs ja kallis menetelmä, jossa yhden kohteen seurantakäynti vie maastotyöntekijältä kokonaisen päivän. Tämän vuoksi sitä ei ole mielekästä ottaa käyttöön sellaisenaan. Sen sijasta tämän kansallisen esityksen lähtökohdaksi otettiin pyrkimys kustannustehokkaampaan malliin, joka hyödyntäisi myös Suomessa jo toiminnassa olevat nykyiset hyönteisseurannat sekä aiemmin maatalousalueilla ns. MYTVAS-hankkeissa tehdyt seurannat (Kuussaari ym. 2008, Heliölä & Kuussaari 2014), jotta niiden kautta jo olemassa olevat pitkät aikasarjat saataisiin mukaan seurannan pohjaksi. Tällä tavoin monien pölyttäjälajien kannanmuutoksista tullaan saamaan luotettavaa tietoa heti uuden seurantakokonaisuuden ensimmäisestä vuodesta lähtien. Silti kansallisen seurantaesityksen menetelmällisenä pohjana on Potts ym. esittämä linjalaskentojen ja värimaljojen rinnakkainen käyttö samoilla paikoilla.

Tässä esityksessä maamme olemassa olevia seurantoja täydennetään eri havaintoaineistojen yhteismitallisuutta parantavilla lisäelementeillä, sekä lisäämällä mukaan muutamia kokonaan uusia osaseurantoja täydentämään tietopuutteita eräiden tärkeiden pölyttäjien elinympäristöjen osalta.

Seurantaesityksen keskeiset periaatteet ovat:

- Säilytetään toiminnassa olevat ja/tai aiemmat pölyttäjäseurannat (soveltuvilta osin).
- Lisätään näiden otanta-asetelmiin aineistojen yhteismitallisuutta parantavia elementtejä.
- Perustetaan täydentäviä uusia osaseurantoja tärkeisiin pölyttäjäelinympäristöihin.
- Otetaan EU:n seurantaehdotuksen värimaljapyydykset käyttöön linjalaskentojen rinnalle mesipistiäisten ja kukkakärpästen seuraamiseksi.

Käytettävissä olevien resurssien rajallisuuden vuoksi on selvää, että tässä esitettäviä seurantoja ei pystytä toteuttamaan aivan yhtä laajasti ja tasaisesti maan eri osiin sijoitetuilla otannoilla kuin Potts ym. (2021) esityksessä. Tästä seuraa, että lajien runsausmuutoksia ei myöskään pystytä osoittamaan yhtä tarkasti. On silti huomattava, että jo nykyiset yö- ja päiväperhosseurannat ovat tuottaneet valtakunnallisella tasolla luotettavaa tietoa perhosten kannanmuutoksista. Tässä ehdotettujen täydennysten pohjalta noin 10 vuodessa olisi lisäksi mahdollista saada havaittua kimalaisten, erakkomehiläisten ja kukkakärpästen kannoissa tapahtuvat vähäistä merkittävämmät muutokset. Aiempaa kattavamman seurannan myötä kannanmuutoksia olisi myös mahdollista tarkastella erikseen pölyttäjien tärkeimmissä elinympäristöissä: tavanomaisilla maatalousalueilla, lajistoltaan arvokkailla niityillä, erilaisilla metsäalueilla sekä tuntureilla.

6.2. Yhteenveto esitettävän pölyttäjäseurannan osakokonaisuuksista

Esitämme seuranta tehtäväksi käyttäen toisiaan täydentäviä menetelmiä, jotka soveltuvat osin eri pölyttäjärühmille:

- Päiväperhosten ja kimalaisten seuranta linjalaskentojen avulla (sekä kansalais- että viranomaisseurannassa)
- Yöperhosseuranta valopyydyksillä (säilyttäen niiden nykyinen kansalaisseuranta)
- Kaikkien mesipistiäisten ja kukkakärpästen seuranta värimaljoilla (osana viranomaisseuranta)
- Näitä menetelmiä sovellettaisiin pääosin yhtenevillä periaatteilla neljässä pölyttäjille keskeisessä elinympäristössä: tavanomaisilla maatalousalueilla, lajistoltaan arvokkailla niityillä, kangasmetsissä sekä tuntureilla.
- Keskeistä on, että eri elinympäristöissä käytettäisiin siinä määrin samoja menetelmiä, että tulokset olisivat pääosin suoraan vertailukelpoisia eri elinympäristöjen välillä. Tämä loisi myös pohjan uusien täydentävien elinympäristöjen (kuten suot ja rakennetut alueet) liittämiseen mukaan seurantaan tulevaisuudessa, mikäli se koettaisiin tarpeelliseksi.

Eri elinympäristöissä otannat toteutettaisiin siten, että kaikissa niistä toistuisivat seuraavat, kerättyjen havaintoaineistojen keskinäisiä vertailuja mahdollistavat elementit (Kuva 6):

- kaksi 250 metrin mittaista laskentalinjaa, sekä
- näistä kummallekin sijoitettuna yhteensä neljä (2 + 2) värimaljapyydystä (Kuva 4).

Viranomaisseurannan kustannukset voidaan säilyttää maltillisella tasolla keskittämällä seuranta keskikesään (noin 7.6.-31.7.), jolloin pölyttäjähöynteiset esiintyvät runsaimmillaan (Kuva 7). Alla on kuvattu tarkemmin otantojen toteutustavat kussakin elinympäristötyypissä.



Kuva 6. Yhteenveto ehdotettavasta pölyttäjien seurantamenetelmästä, joka tuottaisi eri elinympäristöistä vertailukelpoista tietoa pölyttäjien kannankehityksestä. Linjalaskennan ja värimaljapyydyksen rinnakkainen käyttö mahdollistaisi kaikkien tärkeimpien pölyttäjärühmien seurannan samoilla paikoilla. Linjalaskenta tuottaisi tietoa helposti maastossa tunnistettavista ja värimaljat vaikeasti tunnistettavista lajeista.

Osatehtävät	Toukokuu	Kesäkuu		Heinäkuu	
Linjalaskennat	Merkintä	Laskenta 1	Laskenta 2	Laskenta 3	Laskenta 4
Värimaljapyynti*	Asennus	Aloitus	Koenta 1	Koenta 2	Koenta 3

*Heinäkuussa tarvittaessa ylimääräinen koentakerta.

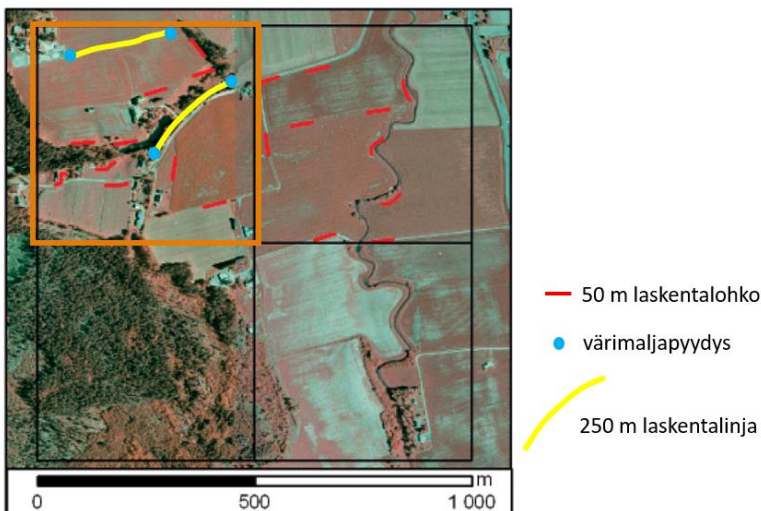
Kuva 7. Yhteenveto pölyttäjäseurannan työvaiheiden suunnitellusta ajoittumisesta kesän aikana. Seuranta keskittyisi kesä-heinäkuuhun, jolloin pölyttäjiä on eniten.

6.3. Ehdotettavat seurantamenetelmät eri elinympäristöissä

6.3.1. Tavanomaiset maatalousalueet

Seurannan rungon muodostavat vuosien 2001-2014 MYTVAS seuranta-alueet neljällä maantieteellisellä alueella (Kuva 2). Kultakin suuralueelta sisällytetään pölyttjäseurantaan 10 maatalousaluetta eli yhteensä 40 seuranta-aluetta. Jokaisen maantieteellisen alueen seurantaan tarvitaan oma maastotyöntekijänsä (laajan seurantaotannan vuosina kullekin maastotyöntekijälle 3 htkk:n palkkaus). Aiempina vuosina eri maatalousalueilla tehtyjä MYTVAS-otantoja karsitaan siten, että linjalaskentoja tehdään kullakin seuranta-alueella vain yhdessä neliökilometrin ruudun osaneljänneksessä aiemman kahden neljännesruudun sijasta (Kuva 5). Näin ollen pölyttäjiä lasketaan kullakin alueella yhteensä 10 laskentalohkolla.

Kunkin seuranta-alueen neljännesruudulle lisätään kaksi 250 m mittaista laskentalinjaa, jotta otanta-asetelma on vertailukelpoinen muiden seurattavien elinympäristöjen kanssa. Lisäksi näiden laskentalinjojen päihin asennetaan värimaljapyydykset. Kullekin tutkimusalueella sijoitetaan siten yhteensä 4 värimaljapyydystä, näistä 2 avoimelle pellonpientareelle ja 2 suojaiseen pellon ja metsän reunaan, mikäli mahdollista (Kuva 8).



Kuva 8. Tavanomaisen maatalousalueen seuranta-asetelma: perhosten ja kimalaisten linjalaskenta (10 x 50 m sekä 2 x 250 m laskentalohkot) sekä mesipistiäisten ja kukkakärpästen värimaljapyynti (2 + 2 maljaryhmää). Kuvassa punaisella rajatuista laskentalohkoista havainnoitaisiin vain puolet (10 kpl) oranssilla rajatun neljännesruudun alueelta.

MYTVAS-seuranta-alueilla jatketaan päiväperhosten laskentoja vuosien 2001-2014 tapaan, mutta päiväperhosten ohella jatkossa vakioinjoilta lasketaan myös kimalaiset. Aiemmasta MYTVAS-seurannasta poiketen laskennat tehdään vain 4 kertaa kesässä ajoittuen pölyttäjien runsaimman esiintymisen aikaan kesäkuun alkupuoliskolta heinäkuun loppuun (Kuva 7). Vuosina 2001-2014 tehtyjen perhosseurantojen aineistoista on mahdollista rajata jälkikäteen uusien aineistojen kanssa vertailukelpoiset neljän laskentakerran otokset.

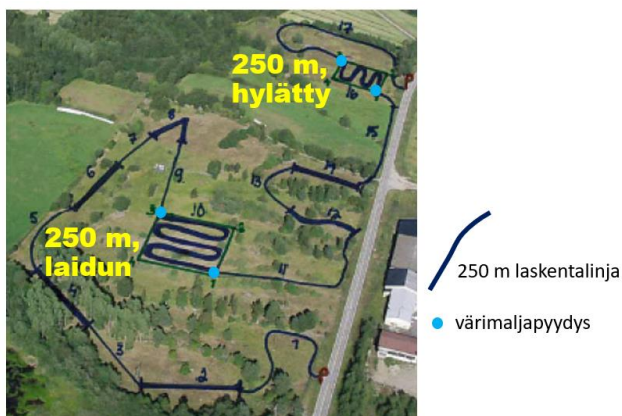
Tällä tavoin karsittu MYTVAS-seuranta säästää maastotyöntekijän työaika siten, että on mahdollista sisällyttää yhden päivän otantaan 2 maatalousruudun lisäksi myös 1-2 metsätutkimusalueita alle 10 kilometrin etäisyydeltä maatalousruuduista. Mahdollisuuksien mukaan kunkin maastotyöntekijän inventoitavaksi sisällytetään lisäksi 3-5 niittykohdetta samoilta maantieteellisiltä suuralueilta. Näin voitaisiin varmistaa eri elinympäristöistä kerättyjen havaintoaineistojen tasalaatuisuus ja mahdollisimman hyvä keskinäinen vertailtavuus.

6.3.2. Lajistoltaan arvokkaat niityt

Kasvilajistoltaan monipuoliset niityt ja kedot ovat pölyttäjähönteisten tärkeimpiä elinympäristöjä. Seurantaan sisällytettävät niityt pyritään valitsemaan käynnissä olevassa valtakunnallisessa perinnemaisemien täydennysinventoinnissa arvokkaiksi perinnebiotoopeiksi luokiteltujen niittyjen joukosta siten, että seuranta-alueet kattavat myös tiedossa olevia uhanalaisten erakkomehiläisten elinpaikkoja. Tavoitteena olevaan 40 niityn seurantaotokseen pyritään saamaan mukaan tuoreiden niittyjen lisäksi joukko kuivia ketoja. Melko suuri otos niittyseuranta-alueita on tarpeen, jotta seurantaverkostoon saadaan mukaan kohtalainen otos niittyjen taantuneita ja harvinaisia pölyttäjälajeja, joita harvemmin löytyy tavanomaisesta maatalousympäristöstä.

Tavoitteena on löytää yhteensä 12 seurantaniittyä neljältä MYTVAS-suuralueelta, jolloin näiden niittyjen seuranta voisi tapahtua suuralueiden tavanomaisten maatalous- ja metsäalueiden yhteydessä (tavoitteena 3 seurantaniittyä kullakin suuralueella sisältyen suuralueen maastotyöntekijän työhön). Loppujen 28 niityn pölyttäjäseuranta pyritään liittämään osaksi Metsähallituksen tekemää perinnebiotooppien seurantaa suojelualueilla. Olisi mielekästä jakaa näiden niittyjen pölyttäjäseuranta esimerkiksi kahdelle maantieteelliselle alueelle siten, että molemmilla alueilla yksi henkilö pystyisi tekemään seurannan samana kesänä kaikilla kohteilla. Molemmilla alueilla sama kokopäivätoiminen henkilö pystyisi todennäköisesti tekemään samalla jossain määrin myös muita perinnebiotooppiseurannan tehtäviä (kuten kasvillisuuden ja hoidon laadun seurantaa).

Lajistoltaan arvokkailla niityillä seurantamenetelmänä olisi Raatikaisen (2009) ehdottama kaksi 250 metrin laskentalinjaa sekä lisäksi linjojen päihin sijoitettavat yhteensä 4 värimaljapyydystä (Kuva 9). Laidunnetuilla kohteilla värimaljat joudutaan asettamaan laitumen ulkopuolelle, soveliaisiin maastonkohtiin. Seurantakäynnit ajoitetaan keskikesään Kuvan 7 mukaisesti samoin kuin maatalous- ja metsäalueilla.



Kuva 9. Seuranta-asetelma lajistoltaan arvokkailla niityillä: kaksi 250 m laskentalinjaa 0,25 ha:n koelaloilla sekä värimaljaryhmät kummankin laskentalinjan molemmissa päissä. Laidunnetuilla alueilla värimaljapyynnit sijoitetaan aidan viereen laidunnetun alueen ulkopuolelle.

6.3.3. Metsäalueet

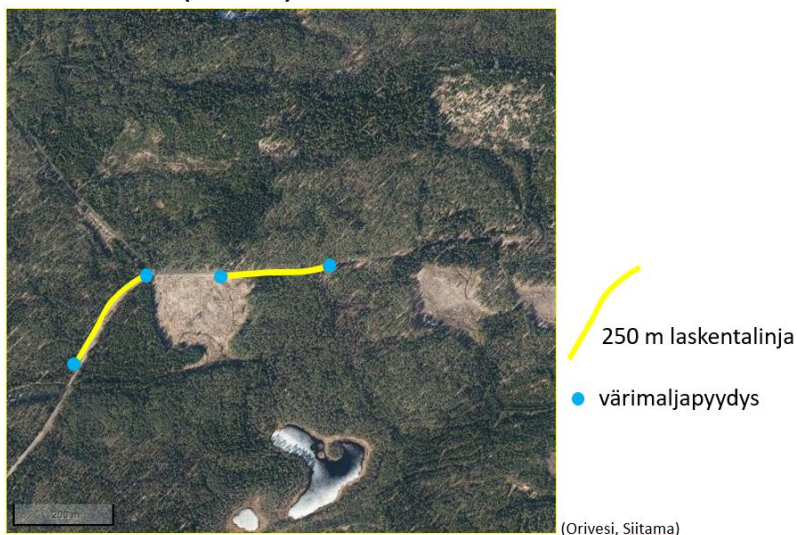
Metsäalueiden pölyttäjäseuranta jakautuu kolmeen toisiaan täydentävään seurantaosioon: **tavanomaiset talousmetsät, metsämarjaseurannan alueet ja suojelualueiden metsät**. Näissä osioissa olisi toisistaan eroava järjestämistapa.

Kaikilla seurantametsäalueilla olisi käytössä värimaljapyynti samaan tapaan kuin maatalousalueilla ja niityillä, mutta pyydysten käytön rinnalla tehtävä linjalaskenta olisi mahdollinen vain osalla metsäalueista. Mahdollinen metsäalueiden seurannan menetelmä on esitetty Kuvassa 10. Sen mukaan kullekin metsäseuranta-alueelle sijoitettaisiin kaksi 250 metrin laskentalinjaa paisteisen metsäautotien varrelle 100 metrin päähän toisistaan. Tämä olisi käytännöllinen ja yksiselitteinen tapa aloittaa seuranta metsäympäristössä. Silti ennen seurannan käynnistämistä on paikallaan vielä arvioida myös mahdollisuuksia sijoittaa osa seurantalinoista ja värimaljapyydysistä metsän sisään, esimerkiksi arvotulle metsäautotielle osuvan ja myös karttaan merkityn, selkeän polun

varrelle. Molempien laskentalinjojen päihin sijoitetaan värimaljapyydys, siis yhteensä 4 pyydystä jokaiselle seuranta-alueelle. Kohteille, joilla linjalaskentaa ei pystytä järjestämään sijoitetaan silti 4 värimaljapyydystä. Seuranta keskittyyisi keskikesään, kuten maatalousalueilla ja niityillä (Kuva 7).

Metsätien varsi on mukana asetelmassa siksi, että sen voidaan olettaa pysyvän vuosien myötä ominaisuuksiltaan tasalaatuisempana kuin tilanne metsän sisällä, missä hakkuut voivat muuttaa elinympäristöä rajusti. Tämän ohella tienvarsi paisteisena elinympäristönä tuottanee enemmän havaintoaineistoa pölyttäjistä kuin sulkeutunut metsä. Metsäotanta-alueille on tarpeen määrittellä ehdot sille, kuinka kaukana alueen on sijoitettava lähimmästä pellostä tai asutuksesta (esim. >500-1000 m), jotta seurantaotos keskittyy selkeästi metsäympäristön pölyttäjiin. Metsäotanta-alueiden sijainnit valitaan ositetulla satunnaisotannalla, jotta mukaan saadaan edustava satunnaisotos tavallisista talousmetsistä.

(Talous)metsät



Kuva 10. Seuranta-asetelma metsäalueilla: kaksi 250 m laskentalinjaa metsäautotien varrelle 100 m päähän toisistaan. Lisäksi värimaljaryhmät kummankin laskentalinjan molemmissa päissä.

Periaatteessa samaa Kuvan 10 seuranta-asetelmaa olisi ihanteellista käyttää kaikissa kolmessa metsäseurantaosiossa, mutta linjalaskennan käyttöä osalla suunnitelluista alueista rajoittaa laskennassa vaadittava kimalaisten ja päiväperhosten määritysosaaminen.

Tavanomaiset talousmetsät

Talousmetsien kohteita sisällytetään mukaan alle 10 km etäisyydeltä maatalousseuranta-alueiden läheisyydestä. Tavoitteena on tehdä talousmetsien pölyttäjäseuranta (ainakin) yhdellä metsäalueella jokaisen MYTVAS-ruutuparin läheisyydessä. Tällöin sama kullekin Kuvan 2 suuralueelle (A-D) palkattu henkilö voi tehdä seurannan sekä maatalous- että metsätalousalueilla samalla maantieteellisellä alueella. Tämä olisi kustannustehokas toteutustapa. Samalla otetaan muodostuiksi maatalous- vs. metsätalousalue -vertailupareja eri maantieteellisten alueiden sisältä. Suomi on niin metsäinen maa, että todennäköisesti sopivia metsäseuranta-alueita löytyy riittävän läheltä kaikkia MYTVAS-seuranta-alueita.

Metsämarjaseurannan alueet

Edellä kuvattua täydentäen tavanomaisten talousmetsien pölyttäjiä pyritään seuraamaan myös otoksella Luonnonvarakeskuksen (Luke) ylläpitämän metsämarjaseurannan koealoja (tavoitteena 20 seuranta-aluetta). Metsämarjaseurannan käytännön toteutuksesta vastaa Suomen 4H -liitto, jolta seurannan koordinaatiosta ja raportoinnista vastaava Luke ostaa vuosittain 4H nuorten tekemän metsämarjojen seurannan noin 150 alueella eri puolilla Suomea. Tavoitteena on perustaa 20 pölyttäjiä seuranta-aluetta metsämarjaseurannan koealojen yhteyteen.

Pölyttäjiä värimaljapyynnit ovat logistisesti varsin helposti sijoitettavissa sellaisten metsämarjaseuranta-alojen yhteyteen, joiden metsämarjaseuranta tekevät 4H-nuori on

kiinnostunut tekemään lisämaksusta myös pölyttäjäseurantaa värimaljoiden avulla. On todennäköistä, että nykyisten metsämarjaseurantaa tekevien nuorten joukosta löytyy 10-20 myös pölyttäjäseurannan värimaljapyynnistä kiinnostunutta henkilöä. Tämän edellytyksenä on se, että pyydysten käytöstä ja kerättävän pölyttäjäaineiston käsittelystä laaditaan selkeät ohjeet ja opastusvideo, sekä toimitetaan vuosittain seurantaa tekeville tarvittavat pyydykset kaikkine lisätarvikkeineen.

Järjestely on kustannustehokas, koska metsämarjaseurannan toteuttajat tekevät seurantaa asuinpaikkansa läheisyydessä ilman seurannasta koituvia matkakustannuksia. Päiväperhosten ja kimalaisten linjalaskenta on pyydysten käyttöä vaativampi menetelmä. On silti todennäköistä, että osa värimaljaseurantaan mukaan liittyvistä nuorista on halukkaita opettelemaan myös linjalaskennassa tarvittavan lajien määrittämisen. Tällöin osalla metsämarjaseurannan paikoista voitaisiin tehdä värimaljapyynnin lisäksi myös linjalaskennat erillistä lisämaksua vastaan. Käytännössä metsämarja-alueiden yhteydessä tapahtuva seuranta voisi alkuvaiheessa perustua pelkästään värimaljoihin, mutta vähitellen niiden rinnalle pyritään saamaan myös linjalaskentaa osalla seuranta-alueista.

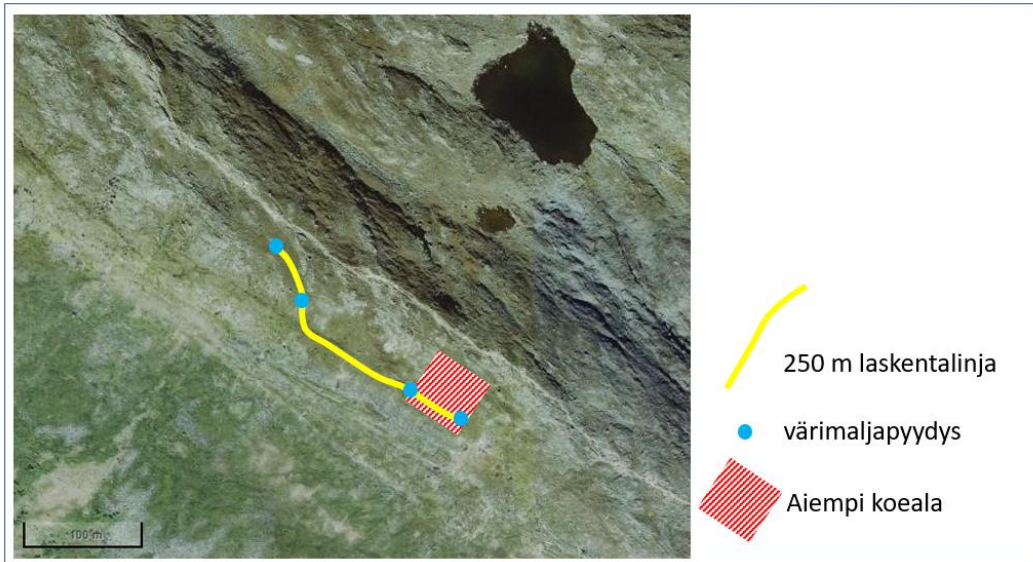
Suojelualueiden metsät

Tavoitteena on sijoittaa ainakin 10 seuranta-aluetta luonnontilaisiin metsiin valtion omistamille suojelualueille siten, että Metsähallitus vastaa näiden alueiden pölyttäjäseurannasta. Mikäli riittävää lajiosaamista omaavaa inventoijaa ei löydy, seuranta voi perustua osalla kohteista pelkkiin värimaljapyydyksiin kuten metsämarjaseuranta-alueiden yhteydessä. Tavoitteena kuitenkin on, että kaikilla kohteilla tehtäisiin myös pölyttäjien linjalaskenta. SYKE avustaa seurannan järjestelyissä ja ohjeistuksessa samaan tapaan kuin metsämarjaseurannan sekä niittyjen seurannan toteutuksen taustalla

6.3.4. Tunturit

Tuntureiden pölyttäjäseurannan pohjan muodostaa Suomen Perhostutkijain Seuran (SPS) jo vuodesta 2008 asti vuosittain toteuttama Tunturiperhosseuranta, jota on tehty erityisesti Kilpisjärvellä, mutta vähäisemmässä määrin myös muualla Lapin tuntureilla (Utsjoella, Karigasniemellä ja Saariselällä). Tämä seurantaosio toteutetaan SPS:n ja SYKEN yhteistyönä laajentamalla aiempaa perhosseurantaa koskemaan myös muita pölyttäjiä. SPS vastaa seuranta-aineiston keräämisestä siten, että SYKE avustaa seurannan vuosittaisessa suunnittelussa ja ohjeistuksessa, tarvikkeiden toimittamisessa ja aineiston käsittelyssä ja analysoinnissa. Seuranta perustuu Lapissa kesällä vierailevien hyönteisharrastajien vapaaehtoiseen työpanokseen sekä siihen, että Kilpisjärvellä on keskikesällä noin kuukauden ajan vapaaehtoisten harrastajien tekemiä seurantoja päivittäisten säiden mukaan eri seuranta-alueille organisoiva SPS:n koordinaattori.

Tavoitteena on saada tuntureiden pölyttäjäseurantaan alkuvaiheessa noin 10 seuranta-aluetta, joista puolet Kilpisjärven alueelle. Menetelmän toimivuuden testaamisen jälkeen tavoitteena olisi laajentaa seuranta yhteensä 20 alueelle eri tunturialueilla. Menetelminä ovat päiväperhosten ja kimalaisten linjalaskenta sekä värimaljapyydykset mahdollisuuksien mukaan ainakin osin muiden seurattavien elinympäristöjen kanssa vertailukelpoisesti toteutettuina. Nämä menetelmät sovitetaan Tunturiperhosseurannan aiempien seurantakoealojen yhteyteen siten, että ne täydentävät sujuvalla tavalla aiempaa seurantaa (Kuva 11). Lapin harvinaisten kimalaislajien osalta kartoitetaan lajien esiintymispaikkoja myös laajemmin koko Kilpisjärven alueella samalla tavoin kuin harvinaisten tunturiperhosten esiintymistä on kartoitettu jo monien vuosien ajan.



Kuva 11. Seuranta-asetelma tuntureilla: 250 m laskentalinja sekä mahdollisuuksien mukaan kaksi värimaljaparia laskentalinjan molemmissa päissä. Laskentareitti päättyy, tai ainakin osittain leikkaa Tunturiperhosseurannassa aiemmin käytettyä 0,25 ha koealaa.

Tunturiseurantaan liittyy useita pohjoisista olosuhteista johtuvia haasteita, joiden takia seurannan yksityiskohtia täytyy muokata ajan myötä kertyvien käytännön kokemusten pohjalta pohjoisille alueille sopiviksi. Värimaljoja ei voitane käyttää alueilla, joilla on suuri porotiheys. Lyhyestä kesästä johtuen sekä värimaljapyynti että linjalaskennat keskitetään vain keskikesään noin kolmen viikon pituiselle ajalle siten, että tavoitteena on kaksi 1-2 viikon pyyntijaksoa pyydystä kohden sekä 2-4 laskentakertaa noin kolmen viikon aikana.

Värimaljapyynnit ovat tärkeitä linjalaskentojen rinnalla erityisesti siksi, että vain tunturialueilla elävien kimalaislajien joukossa on melko vaikeasti maastossa toisistaan erotettavia lajipareja/ryhmiä. Pyydysaineistosta voidaan määrittää luotettavasti myös nämä vaikeasti tunnistettavat lajit. Samalla saadaan näyteaineistoa myös tunturien kärpäsistä ja erakkomehiläisistä, joissa on omaa vaateliasta lajistoaan. Tärkeä tehtävä tunturien pölyttäjäseurannan käynnistämisen yhteydessä on laatia pohjoisten kimalaislajien määrittämisessä opastava värillinen esite sekä verkkosivut, joilta löytyisivät ohjeet tunturipölyttäjäseurantaan osallistumiselle.

7. Tarvittava seurantaverkko

Yllä tarkasteltiin, miten seuranta tulisi toteuttaa yksittäisellä kohteella. Tässä osuudessa keskitytään siihen, kuinka monella paikalla seuranta tulisi tehdä, jotta eri elinympäristöistä saataisiin riittävän luotettavat tiedot pölyttäjien tilasta ja kannankehitystrendeistä. Samalla on tarpeen pyrkiä kustannustehokkaihin ratkaisuihin, jotta seurannan toteuttaminen olisi realistista.

Seurannan tulosten luotettavuuden kannalta kaksi keskeistä seikkaa on tehdä:

- Seuranta kussakin elinympäristötyypissä riittävän monella paikalla
- Vuosittaista seuranta riittävän monella paikalla.

Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että seuranta olisi välttämätöntä tehdä kaikilla seuranta-alueilla joka vuosi.

Alla on esitetty ratkaisuehdotus, joka sisältää arviomme mukaan sekä riittävän seuranta-alueiden kokonaismäärän eri elinympäristöissä että niiden vuosittaisen seurannan siten, että vuosittaiset kustannukset saadaan pysymään kohtalaisen alhaisina.

Ehdotettavan seurantaverkon keskeiset osat

Maa- ja metsätalousalueet

- Yhdistetään maa- ja metsätalousalueiden seurantaa samoille neljälle maantieteelliselle suuralueelle aiemman MYTVAS-seurannan arvottuja alueita hyödyntäen (Uusimaa, Varsinais-Suomi, Pohjanmaa ja Itä-Suomi, kultakin 10 eli yhteensä 40 tutkimusaluetta)
- Vähintään joka toiseen MYTVAS-alueeseen liitetään yksi metsätalousseuranta-alue, joita tulee tällöin koko maahan 20-30 kpl. Kohteet valitaan ositetulla satunnaisotannalla 10 km säteeltä kustakin maatalousalueesta. Lisäksi 10-20 metsäseuranta-aluetta sijoitetaan Luken metsämarjaseurannan kohteiden yhteyteen.
- Yksi maastotyöntekijä kykenee pääsääntöisesti tekemään seurannan yhden päivän aikana kahdella maatalous- ja yhdellä metsätalousalueella.
- Yksi maastotyöntekijä kykenee tekemään vuosittaisen seurannan yhdellä maantieteellisellä suuralueella kesä-heinäkuun aikana. Tämän ohella kullekin inventoijalle tulee varata noin kahden viikon työpanos tutkimusalueiden maastomerkintään toukokuun lopulla ja kesän aikana kertyvien havaintojen tallennukseen.
- Lisäksi kustannuksia syntyy värimaljapyyntien aineistojen esikäsittelystä (kimalaiset, erakkomehiläiset ja kukkakärpäset nypittyinä erilleen). Tämä on tehokkainta teettä keskitetysti eri pölyttäjärhytät hyvin tunnistavilla henkilöillä. Aineistojen esilajittelun jälkeen lajien määritys tapahtuu keskitetysti Helsingissä.
- Kaikkien alueiden seuranta tehdään 5 vuoden välein. Vuosittaista seurantaa tehdään tämän ohella osalla alueista kaikissa seurattavissa elinympäristöissä (Taulukko 1), jotta saadaan käsitys hyönteiskantojen vuosittaisvaihtelun voimakkuudesta. Havaintojen kerääminen vuosittain ainakin osalta havaintopaikoista on tarpeen myös lajien kannankehityksen tilastollisen analysoinnin kannalta (TRIM-ohjelmisto; ks. osio Tulosten analysointi).

Lajistoltaan arvokkaat niityt:

- Otantaverkostoon valitaan yhteensä 40 seuranta-aluetta.
- Kaikkien alueiden seuranta 5 vuoden välein ja vuosittainen seuranta vähintään 10 kohteella.

Suojelumetsät:

- 20 seuranta-aluetta
- Kaikkien alueiden seuranta 5 vuoden välein ja vuosittainen seuranta vähintään 5 kohteella

Tunturit:

- Riittävää yleistettävyyttä varten on tarvetta perustaa ainakin 20 havaintopaikkaa, joista vuosittaista seurantaa tehtäisiin vähintään 5 kohteella.

Yhteensä seurantaverkko sisältäisi noin 140-170 seuranta-aluetta, joilla kaikilla tehtäisiin otanta 5 vuoden välein ja joista noin 25 %:lla kohteista tehtäisiin vuosittaista seurantaa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Yhteenveto tarvittavan otantaverkon laajuudesta.

	Laaja otanta	Vuosittainen otanta
Maatalousalueet	40	10
Metsäalueet	40	10
Niityt	40	10
Suojelumetsät	20	5
Tunturialueet	20	5
Otanta-alueita yhteensä	160	40

Tarve MYTVAS-seurantaverkoston täydentämiseen uudella pohjoisella alueella. Taulukon 1 pohjana olevissa aiemmissa MYTVAS-seurannoissa käytetyt neljä suuraluetta sijaitsevat kaikki Suomen eteläisessä puolikkaassa (Kuva 2), missä maatalouden osuus maankäytöstä on pääsääntöisesti suurinta. Mikäli pölyttäjäseurannan maantieteellistä jakaumaa halutaan tasapainottaa, vastaavan kaltainen viides seuranta-alueiden rypäs olisi mahdollista perustaa esimerkiksi Oulun ympäristöön (koska Oulussa on ekologian alan yliopisto-opetusta ja alan

osaajia). Täysin uuden seuranta-asetelman suunnittelu tälle alueelle aiheuttaisi kertaluonteisia lisäkustannuksia, sekä jatkossa yhden suuralueen lisäyksen toistuviin ylläpitokustannuksiin.

Jo olemassa olevilla kansalaisseurannoilla tärkeä täydentävä rooli. Tässä esitetyn viranomaisseurannan rinnalla jatkossakin ylläpidetään nykyisiä vapaaehtoisten harrastajien työhön pohjautuvia lajiseurantoja (Kuva 1). Niiden aineistoja päiväperhosten ja kimalaisten runsauden vaihtelusta voidaan analysoida yhdessä viranomaisseurannan aineistojen kanssa. Tämä lisää seurantaverkoston maantieteellistä kattavuutta ja auttaa luotettavien lajikohtaisten kannankehitystrendien laskemisessa. Lisäksi täysin vapaaehtoisten harrastajien työpanokseen perustuva yöperhosseuranta täydentää ehdotettavaa viranomaisseurantaa kokonaisen runsaslajisen pölyttäjryhmän osalta.

8. Tulosten analysointi ja raportointi

Linjalaskennoilla tuotettujen perhos- ja kimalaisaineistojen pohjalta voidaan laskea ns. TRIM-ohjelman, tai sen kehittyneemmän rTRIM-ohjelmiston avulla vuosittaiset kannankehitysarviot yksittäisille, vähintään kohtalaisen runsaina esiintyville lajeille. Lajikohtaisista indekseistä voidaan edelleen tuottaa laajempien lajiryhmien kannankehitystä kuvastavia koosteindeksejä, joko laji-indeksien geometrisena keskiarvona tai hyödyntäen R-ohjelmiston MSI-Tool -työkalua. Laaja-alaisempia indeksejä on perusteltua tuottaa esimerkiksi niittyjen indikaattorilajien osalta.

Väriمالjoilla kerättävät mesipistiäis- ja kukkakärpäsaineistot ovat luonteeltaan linjalaskentoja heikommin kvantitatiivisia, joten niiden analysointiin on käytettävä muita menetelmiä. Lajien runsauden muutosten rinnalla voidaan analysoida lajien esiintymistodennäköisyyksissä eri elinympäristöissä tapahtuvia muutoksia.

9. Toteuttajat

- SYKE: seurantakokonaisuuden koordinointi, ohjeistus, aineistojen analysointi ja raportointi; seurantojen järjestäminen tavanomaisilla maa- ja metsätalousalueilla sekä osalla seurannan niittyotanta-alueista.
- Luomus: väriمالja-aineistojen esilajittelu ja määrittäminen.
- Metsähallituksen Luontopalvelut: yhteistyössä SYKEN kanssa seurantojen järjestäminen suojelualueilla sijaitsevilla niityillä sekä suojelluissa metsissä.
- Luonnonvarakeskus: yhteistyössä SYKEN kanssa pölyttäjien seurannan järjestäminen joukolla metsämarjaseurannan otanta-alueita. Toteutuksen laajuus riippuu vapaaehtoisten havainnoijien halukkuudesta osallistua.
- Suomen Perhostutkijain Seura: yhteistyössä SYKEN kanssa seurantojen järjestäminen tunturialueilla. Toteutuksen laajuus riippuu vapaaehtoisten havainnoijien halukkuudesta osallistua.

10. Tarvittavat resurssit

Edellä kuvattujen aiempien kansalaisseuraintoina toteutettujen pölyttäjäseurantojen ylläpitäminen vaatii vuosittain noin 150t€ resurssin. Nyt esitettävästä täydentävästä viranomaisseurannasta aiheutuisi tämän ohella arviolta 294t€ kustannus niinä vuosina, joina lajiotannat tehdään täydessä laajuudessaan (Taulukko 2). Yhteensä olemassa olevien kansalaisseurantojen ja ehdotettavan viranomaisseurannan rahoittamiseksi tarvitaan siten laajan otannan vuosina noin 444 t€/v. Väli vuosina tehtävät viranomaisseurannan suppeammat otannat kustantavat arviolta 85 t€/vuosi. Lisäksi viranomaisseurannan käynnistämiseksi aiheutuisi ensimmäisenä vuonna kertaluonteisia kuluja arviolta 74t€. Näin ollen ehdotetun viranomaisseurannan käynnistäminen täydessä laajuudessaan maksaisi ensimmäisenä vuonna noin 367t€. Taulukossa 3 on esitetty yhteenveto seurannan eri osakokonaisuuksiin tarvittavista henkilötyökuukausista erikseen viiden vuoden välein tehtävässä laajassa ja muina vuosina tehtävässä suppeammassa seurantaotannassa.

Tavanomaisilla maa- ja metsätalousalueilla tehtävät lajiseurannat esitettiin yllä tehtäväksi neljällä eri suuralueella siten, että kullakin näistä kesän otannoista pystyy vastaamaan yksi maastotyöntekijä noin 3 htkk vastaavalla työsuoritteella. Tällöin kullakin suuralueella maastotyöntekijä inventoisi myös muutamia niittykohteita. Vuosittainen otanta kannattanee kohdentaa vain kahdelle suuralueelle, jotta työtehtävistä tulee tekijöille euromääräisesti riittävän kiinnostavia.

Metsähallituksen järjestettäväksi esitetään inventoinnit valtaosalla seurantaan sisältyvistä lajistoltaan arvokkaista niityistä, sekä suojelluilla metsäalueilla. Nämä otanta-alueet olisi järkevintä jakaa vain muutama (2-4) osaan maata, jolloin kullakin alueella inventoinneista vastaisi mieluiten vain yksi henkilö. Tietoaineistojen tasalaatuisuus voi kärsiä, jos inventointeja toteuttamassa on kovin monta henkilöä.

Luonnontieteellisellä keskusmuseolla on asiantuntemuksensa kautta luonteva rooli vastata värimaljapyynnin näytteiden esilajittelusta sekä määrittämisestä. Värimaljapyynnistä Suomessa on toistaiseksi vielä niukasti kokemusta. Taulukossa 2 värimaljapyynnin ja aineiston esilajittelun kustannukset on arvioitu kesällä 2021 toteutetun pilottitutkimuksen alustavien tulosten pohjalta. Seurannan aloitusvaiheessa kertaluonteisia kuluja aiheutuu pyydysten hankinnasta. Näytteiden suuresta määrästä johtuen niiden esilajittelu ja määrittäminen ovat huomattavan työläitä osatehtäviä. Laadunvalvonnan vuoksi sekä näytteiden esilajittelu eri pölyttäjärühmiin että määrittäminen on järkevintä tehdä keskitetysti. Esilajittelun jälkeen kimalaiset, erakkomehiläiset ja kukkakärpäset voidaan jakaa eri eliöryhmien asiantuntijoiden määritettäväksi. DNA-viivakoodauksesta on viime aikoina kehittynyt yhä tärkeämpi vaikeasti tunnistettavien lajien määrittämiskeino. Taulukon 2 kustannusarviossa on varattu viivakoodauksella tehtäviin täydentäviin määrittäksiin oma pienehkö määrärahasa.

Tuntureiden osalta pölyttäjäseurannan aineiston keräämisen vastuutahoksi esitetään Suomen Perhostutkijain Seuraa. SYKE toimisi yhteistyötahona vastaten sekä ennako-ohjeistuksesta ja -valmisteluista keväällä että pyydysaineistojen käsittelyn organisoimisesta maastokauden jälkeen. SPS:n ensisijainen rooli olisikin tarjota yhteydet hyönteisharrastajiin ja heidän toimintansa käytännön organisointi kesällä paikan päällä Lapissa. Seurantakokonaisuuden organisoinnissa SYKEllä olisi vastaava rooli myös Metsähallituksen vastuulla olevien niittyjen ja suojelumetsien seurantoja tukevana tahona, samoin kuin pölyttäjäseurannan organisoimisessa metsämarjaseurannan yhteyteen.

Taulukko 2. Pölyttjäseurannan osakokonaisuuksiin sisältyvät tehtävät, niiden arvioidut kustannukset ja esitys vastuutahoista.

Osaseuranta ja tehtävä	Laaja otanta €	Vuosittainen otanta * €	Vastuutaho(t)
Seuranta-aineiston keräys maastossa			
<u>Maatalous- ja metsäalueet + 12 niittyä (MYTVAS-suuralueet, 80 kohdetta)</u>			SYKE
Lajiotannat (4 suuraluetta * 20 kohdetta)	43200	12960	
Matkakustannukset (sisältäen ateriakorvauksen)	18900	5670	
<u>Lajistoltaan arvokkaat niityt (28 kohdetta , MH)</u>			MH
Lajiotantojen järjestäminen (myös matkakulut)	21600	6480	
<u>Metsämarjaseurannan alueet (20 kohdetta, 4 H liitto/Luke)</u>			4 H liitto/Luke
Lajiotannat (myös tarvikkeiden ja näytteiden postituskulut)	9000	9000	
4 H liiton koordinaatio	1000	1000	
<u>Suojellut metsät (20 kohdetta, MH)</u>			MH
Lajiotantojen järjestäminen (myös matkakulut)	15400	4620	
<u>Tunturit (SPS, 10 kohdetta)</u>			SPS
Lajiotantojen järjestäminen (myös matkakulut)	7600	7600	
Pyydysaineistojen lajittelu ja määrittys			LUOMUS
Väriمالja-aineistojen esilajittelu	28800	8640	
Väriمالja-aineistojen määrittäminen	32000	9600	
Vaikeiden lajien DNA-viivakoodimäärittys	2000	500	
Näytteiden postituskulut	2000	600	
Vuosittaiset tarvikkekustannukset	8300	2490	SYKE
Osaseurantojen vuosittainen koordinointi			SYKE
Maastotöiden valmistelut	39000	11700	
Tiedonhallinta ja analysointi	26000	7800	
Raportointi ja viestintä	26000	7800	
Yleinen projektinhallinta	13000	3900	
Viranomaisseurannan vuosittaiset kustannukset	293800	84918	
Aiempien kansalaisseurantojen ylläpito	150000	150000	
Viranomais- ja kansalaisseurantojen vuosittaiset kustannukset, YHTEENSÄ	443800	234918	
Seurannan aloittamisen kertaluonteiset kustannukset			
Seurantaverkoston suunnittelu, ohjeistus ja perustaminen (SYKE 55500 €, SPS 3600 €)	59100		
Seurannan opastusvideo	4000		
Pyydysten ym. tarvikkeiden hankinta	10500		
Viranomaisseurannan kertaluonteiset kustannukset	73600		
Viranomaisseurannan kaikki kustannukset ensimmäisen vuonna, YHTEENSÄ €	367400		

* Välivuositantojen kustannusten on arvioitu olevan 30 % laajan otannan kustannuksista. Poikkeuksena tähän ovat metsämarjaseurannan alueet ja tunturit, joilla seuranta tapahtuisi samalla työpanoksella vuosittain.

Karkeasti voidaan arvioida, että yllä esitetty laaja, eri elinympäristöt kattava otanta voitaisiin toteuttaa noin 294 t€ vuosittaisilla kustannuksilla (Taulukko 2). Näin ollen tarvittava summa olisi luokkaa 30 % EU:n seurantaehdotuksen Suomelle kaavailuista vuosikustannuksista. Tarkemman ja luotettavamman arvion saamiseksi kustannuksista seuranta olisi tarpeen pilotoida kaikissa suunnitelluissa elinympäristöissä sisältäen myös pyydysnäytteiden esilajittelun ja määrittäksen. Tämän ohella aiempien pitkäaikaisseurantojen ylläpitoon tarvitaan vuosittain noin 150 t€ resurssi.

Taulukko 3. Yhteenvedo seurannan eri osakokonaisuuksissa tarvittavista henkilötyökuukausista (htkk) ja vastuutahoista.

Seurannan osakokonaisuus (ja vastuutaho)	Laaja otanta (htkk)	Välivuosi-otanta (htkk)
Maatalous-, metsä- ja niittyotannot (SYKE)	12	4
Niitty- ja suojelumetsäotannot (MH)	6,2	2
Metsämarjaseurannan alueet (4 H liitto/Luke)	3	3
Tunturiotannot (SPS)	1,3	1,3
Pyydysaineistojen lajittelu ja määrittäminen (LUOMUS)		
- Näytteiden esilajittelu	8	2,4
- Näytteiden määrittäminen	8	2,4
Seurannan koordinointi ja raportointi (SYKE)*	8	3
Arvioitu työmäärä yhteensä	46,5	18,1

*Lisäksi seurannan käynnistämiseen liittyvät kertaluonteiset tehtävät 8 htkk

11. Tuotokset ja niiden hyödyntäminen

Linjalaskenta-aineistojen pohjalta pystytään laskemaan yleisemmille päiväperhos- ja kimalaislajeille vuosittaiset kannankehitysarviot erikseen tutkituissa pääelinympäristöissä sekä koko maassa yhteensä. Kustakin lajista kertyvän havaintoaineiston määrä rajaa sen, kuinka monelle lajille indeksi on laskettavissa. Yksittäisistä laji-indekseistä voidaan edelleen laskea laaja-alaisempia koosteindeksejä esimerkiksi erilaisille ekologisille ryhmille (erikoistuneet niittylajit ym.). Tällaiset koosteindeksit palvelevat parhaiten hallinnollisia ja poliittisia ympäristön tilaa koskevia tietotarpeita.

Värimaljoilla saatujen mesipistiäis- ja kukkakärpäsaaineistojen avulla on mahdollista seurata lajiversiteetin sekä harvinaisten ja uhanalaisten lajien esiintymisessä tapahtuvia muutoksia. Aineistot kertovat myös lajien runsauksissa ja runsaussuhteissa tapahtuvista muutoksista, vaikka eivät olekaan yhtä kvantitatiivisia kuin linjalaskentojen tuottamat tiedot.

Kaikki seurannoissa kerättävä havaintoaineisto tukee merkittävässä määrin myöhemmin tehtävien lajien uhanalaisuusarviointien laatimista, sekä EU:lle tehtäviä direktiivilajien raportointeja. Perinnebiotooppien osalta seuranta tukee myös niiden hoidon vaikuttavuuden arviointia. Maatalousympäristöstä kerättävää seuranta-aineistoa voidaan hyödyntää EU:n yhteisen maatalouspolitiikan luonnon monimuotoisuusvaikutusten arvioinnissa.

12. Kirjallisuus

- Ekroos, J., Heliölä, J. & Kuussaari, M. 2010: Homogenization of lepidopteran communities in intensively cultivated agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* 47: 459-467. (doi: 10.1111/j.1365-2664.2009.01767.x)
- Ekroos, J., Kuussaari, M., Tiainen, J., Heliölä, J., Seimola, T. & Helenius, J. 2013: Correlations in species richness between taxa depend on habitat, scale and landscape context. *Ecological Indicators* 34: 528–535.
- Heliölä, J. 2020: Kimalaisseurannan vuoden 2020 tulokset. Suomen ympäristökeskus, 31.12.2020. Julkaisematon käsikirjoitus.
- Heliölä, J. & Kuussaari, M. 2014: Perhoset. Sivut 97-106 teoksessa J. Aakkula & J. Leppänen (toim.): Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimus (MYTVAS 3) – Loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö 3/2014.
- Heliölä, J., Kuussaari, M. & Niininen, I. 2010: Maatalousympäristön päiväperhosseuranta 1999-2008. Suomen ympäristö 2/2010.
- Heliölä, J., Kuussaari, M. & Pöyry, J. 2021: Pölyttäjien tila Suomessa: kansallista pölyttäjästrategiaa tukeva taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34 | 2021, 73 s.
- Kuussaari, M., Heliölä, J., Luoto, M. & Pöyry, J. 2007: Determinants of local species richness of diurnal Lepidoptera in boreal agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 122: 366-376.

- Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.) 2008: Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYTVAS loppuraportti 2000–2006. Suomen ympäristö 4/2008, 208 s.
- Kuussaari, M., Toivonen, M., Heliölä, J., Pöyry, J., Mellado, J., Ekroos, J., Hyyryläinen, V., Vähä-Piikkiö, I. & Tiainen, J. 2021: Butterfly species' responses to urbanization: differing effects of human population density and built-up area. *Urban Ecosystems* 24: 515–527 (doi: 10.1007/s11252-020-01055-6).
- Leinonen, R., Pöyry, J., Söderman, G. & Tuominen-Roto, L. 2016: Suomen yöperhosseuranta (Nocturna) 1993–2012. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2016.
- Leinonen, R., Pöyry, J., Söderman, G. & Tuominen-Roto, L. 2017: Suomen yöperhosyhteisöt muutoksessa – valtakunnallisen yöperhosseurannan keskeisiä tuloksia 1993-2012. *Baptria* 42(3): 74-92.
- Paukkunen J, Heliölä J, & Söderman G. 2008: Mesipistiäisten monimuotoisuus maatalousalueilla. Sivut 70–91 teoksessa M. Kuussaari, J. Heliölä, J. Tiainen & J. Helenius (toim.): Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYTVAS loppuraportti 2000–2006. Suomen ympäristö 4/2008.
- Potts, S.G., Dauber, J., Hochkirch, A., Oteman, B., Roy, D.B., Ahrne, K., Biesmeijer, K., Breeze, T., Carvell, C., Ferreira, C., Fitzpatrick, U., Isaac, N., Kuussaari, M., Ljubomirov, T., Maes, J., Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C. & Vujic, A. 2021: Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Ispra, 2020, ISBN 978-92-76-23859-1, doi:10.2760/881843, JRC122225.
- Pöyry, J. 2007: Ketojen uhanalainen lajisto ja optimaalinen hoito – hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskus.
- Pöyry, J., Paukkunen, J., Heliölä, J. & Kuussaari, M. 2009: Relative contributions of local and regional factors to species richness and total density of butterflies and moths in semi-natural grasslands. *Oecologia* 160: 577-587.
- Raatikainen, K. 2009: Perinnebiotooppien seurantaohje. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 117.
- Salmela, J., Siivonen, S., Dominiak, P., Haarto, A., Heller, K., Kanervo, J., ... & Vilkamaa, P. 2015: Malaise-hyönteispyynti Lapin suojelualueilla 2012–2014. Metsähallituksen Luonnonsuojelujulkaisuja, 1-141.
- Söderman, G. 1999: Diversity of pollinator communities in Eastern Fennoscandia and Eastern Baltics. Results from pilot monitoring with Yellow traps in 1997-1998. Finnish Environment Institute.
- Välimäki, P., Männistö, K. & Kaitila, J.-P. 2011: Katsaus Enontekiön uhanalaisiin tunturiperhoslajeihin ja tunturiperhosseurannan esiintymisaluehavaintoihin vuosina 2008-2011. *Baptria* 36(3): 70-90.
- Westphal, C., Bommarco, R., Carré, G., Lamborn, E., Morison, N., Petanidou, T., ... Tscheulin, T. 2008: Measuring bee diversity in different European habitats and biogeographical regions. *Ecological Monographs*, 78(4), 653–671.

Liite 2. Työryhmän esitys pölyttäjästrategian toimenpiteiden priorisoinnista.

I=kiireellisimmin käynnistettävät toimenpiteet, II=melko kiireelliset, sekä III=vähemmän kiireelliset toimenpiteet.

Aihe- alue	Toimenpide	Kiireellisyys (I-III)
1.a	Lisätään uhanalaisten pölyttäjien elinympäristöjen hoitoa ja kunnostamista	I
1.b	Täydennetään ja kehitetään suojelualueverkostoa uhanalaisille pölyttäjille	I
1.c	Lisätään ja ylläpidetään pölyttäjille tärkeitä uuselinympäristöjä	I
1.d	Käytetään tarvittaessa siirtoistutuksia uhanalaisten pölyttäjien suojelussa	III
2.a	Lisätään monilajista ravintokasvillisuutta eri elinympäristöissä	I
2.b	Lisätään paljaita kivennäismaalajia sekä lahoppua eri elinympäristöissä	I
2.c	Lisätään luonnonmukaisen tuotannon alaa 25 %:iin peltoalasta	II
2.d	Vähennetään pölyttäjille haitallisten painetekijöiden vaikutuksia	I
3.a	Parannetaan tarhamehiläisten terveyttä, hyvinvointia ja tuottavuutta	III
3.b	Edistetään tarhattujen pölyttäjien vastuullista käyttöä ja maahantuontia	II
3.c	Parannetaan tuottajien tietämystä pölytyspalvelun hyödyistä	II
3.d	Vahvistetaan eri tasoilla yhteistyötä mehiläisalan kehittämiseksi	II
3.e	Varaudutaan ilmastonmuutoksen mehiläistarhaukselle tuomiin uhkiin	III
4.a	Käynnistetään aiempaa täydentävä pölyttäjien seurantakokonaisuus	I
4.b	Hyödynnetään mahdollista EU-rahoitusta pölyttäjien seurannassa	II
4.c	Vahvistetaan kansalaishavainnointiin perustuvaa tiedonkeräämistä	II
4.d	Lisätään tutkimusta pölyttäjien tarpeista ja hoitotoimien vaikuttavuudesta	I
4.e	Kehitetään ja arvioidaan elinympäristöjen hoitoa ja ennallistamiskeinoja	I
4.f	Kartoitetaan pölyttäjille merkittävien elinympäristöjen esiintymistä	II
4.g	Selvitetään tarhattujen ja luonnonpölyttäjien välisiä vuorovaikutuksia	II
4.h	Kartoitetaan tarhamehiläisten esiintymistä ja määriä	II
4.i	Tuetaan kestävää kasvinsuojeluaineiden ja biosidien kestävää käyttöä edistävää tutkimus- ja kehittämistyötä	II
5.a	Viestitään päättäjille ja kansalaisille pölyttäjien merkityksestä	I
5.b	Vahvistetaan lasten ja nuorten pölyttäjätietämystä ja osallistumista	II
5.c	Tarjotaan eri sektorien toimijoille toimintaohjeita pölyttäjien auttamiseksi	I
5.d	Kehitetään eri viranomaistahojen yhteistyötä ja vahvistetaan koordinaatiota	I
5.e	Vahvistetaan elinkeinoelämän osallistumista pölyttäjien suojeluun	II

Liite 3. Yhteenvedo strategian eri osatoimenpiteille tunnistetuista potentiaalisista vastuutahoista (V) sekä toimintaan osallistuvista tahoista (o).

Aihe-alue	Toimenpide, sekä kunkin vastuu- (V) ja osallistujatahot (o)	YM	MMM	OKM	ELY-kesk.	Kunnat	Metsä- hallitus	Tutkimuslaitokset ja yliopistot	Tukes	Neuvonta- tahot	Koulut ja kasvatus	Väylien ylläpitäjät	Tuottaja- järjestöt	Ympäristö- järjestöt	Media	Maatalous- tuottajat	Metsän- omistajat
1.a	Lisätään uhanalaisten pölyttäjien elinympäristöjen hoitoa ja kunnostamista	V	o		o	o	o									o	o
1.b	Täydennetään ja kehitetään suojeluverkostoa uhanalaisille pölyttäjille	V	o		o	o	o									o	o
1.c	Lisätään ja ylläpidetään pölyttäjille tärkeitä uuselinympäristöjä	V	V		o	o	o					o					o
1.d	Käytetään tarvittaessa siirtoituksia uhanalaisten pölyttäjien suojelussa	V	o		o	o	o										o
2.a	Lisätään monilajista ravintokasvillisuutta eri elinympäristöissä	o	V		o	o	o			o		o				o	o
2.b	Lisätään pöllöjen kivennäismaalajia sekä lahopuuta eri elinympäristöissä	o	V		o	o	o			o		o				o	o
2.c	Lisätään luonnonmukaisen tuotannon alaa 25 %:iin peltoalasta	V	V		o	o	o			o		o				o	o
2.d	Vähennetään pölyttäjille haitallisten paineitekijöiden vaikutuksia	V	V		o	o	o			o		o				o	o
3.a	Parannetaan tarhamehiläisten terveyttä, hyvinvointia ja tuottavuutta	V	V		o	o	o			o						o	o
3.b	Edistetään tarhattujen pölyttäjien vastuullista käyttöä ja maahantuontia	V	V		o	o	o			o						o	o
3.c	Parannetaan tuottajien tietämystä polytyspalvelun hyödyistä	o	V		o	o	o			o						o	o
3.d	Vahvistetaan eri tasolla yhteistyötä mehiläisalan kehittämiseksi	V	V		o	o	o			o						o	o
3.e	Varauidutaan ilmastomuutoksen mehiläistaloukselle tuomiin uhrin	V	V		o	o	o			o						o	o
4.a	Käynnistetään aiempaa täydentävä pölyttäjien seurantaohjelma	V	V		o	o	o			o						o	o
4.b	Hyödynnetään mahdollista EU-rahoitusta pölyttäjien seurannassa	o	o		o	o	o			o						o	o
4.c	Vahvistetaan kansalaishavainnointin perustavaa tiedonkeräämistä	o	o	o	o	o	o			o						o	o
4.d	Lisätään tutkimusta pölyttäjien tarpeista ja hoitoimien vaikuttavuudesta	V	V		o	o	o			o						o	o
4.e	Kehitetään ja arvioidaan elinympäristöjen hoitoa ja ennallistamiskeinoja	V	V		o	o	o			o						o	o
4.f	Kartoitetaan pölyttäjille merkittävien elinympäristöjen esiintymistä	o	V		o	o	o			o						o	o
4.g	Selvitetään tarhattujen ja luonnonpölyttäjien välisiä vuorovaikutuksia	V	V		o	o	o			o						o	o
4.h	Kartoitetaan tarhamehiläisten esiintymistä ja määrää	V	V		o	o	o			o						o	o
4.i	Tuetaan kestävää kasvinsuojelun ja biosidien kestävää käyttöä edistävää tutkimus- ja kehittämistyötä	o	V		o	o	o			o						o	o
5.a	Viestitään päättäjille ja kansalaisille pölyttäjien merkityksestä	V	V	o	o	o	o			o					o	o	o
5.b	Vahvistetaan lasten ja nuorten pölyttäjätietämystä ja osallistumista	o	V		o	o	o			o						o	o
5.c	Tarjotaan eri sektorien toimijoille toimintatietoja pölyttäjien auttamiseksi	V	V		o	o	o			o						o	o
5.d	Kehitetään eri viranomais tahojen yhteistyötä ja vahvistetaan koordinaatiota	V	V		o	o	o			o						o	o
5.e	Vahvistetaan elinkeinoelämän osallistumista pölyttäjien suojeluun	o	V		o	o	o			o						o	o

Liite 4. Pölyttäjästrategian ympäristövaikutusten arviointi (SOVA).

Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005) eli ns. SOVA –laki, ja sitä täydentävä valtioneuvoston asetus (347/2005) sisältävät säännöksen yleisestä velvollisuudesta arvioida ympäristövaikutuksia riittävällä tavalla suunnitelmien ja ohjelmien valmistelussa sekä säännökset tiettyjen suunnitelmien ja ohjelmien ympäristöarvioinnista. Lain mukaan suunnitelmasta tai ohjelmasta vastaavan viranomaisen on huolehdittava siitä, että suunnitelman tai ohjelman ympäristövaikutukset selvitetään ja arvioidaan riittävässä määrin valmistelun kuluessa, jos suunnitelman tai ohjelman toteuttamisella saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Ympäristövaikutusten osalta pölyttäjästrategialla ennakoidaan olevan merkittäviä ja hyvin myönteisiä vaikutuksia. Monet toimenpiteistä eivät vahvista ainoastaan pölyttäjien määriä ja monimuotoisuutta, vaan ne edistävät monin tavoin myös muun luonnon, kuten muiden hyönteisten ja selkärangattomien eläinten, hyönteispölytteisten kasvien ja hyönteissyöjiä monimuotoisuuden säilymistä ja elpymistä sekä ekosysteemien toimintaa.

Myös pölyttäjästrategian sosiaaliset vaikutukset ovat myönteisiä, mutta näiden samoin kuin ympäristövaikutusten osalta, myös näiden vaikutusten voimakkuus riippuu siitä, missä laajuudessa strategian mukaiset toimenpiteet toteutuvat. Ympäristövaikutusten ohella etenkin sosiaalisten vaikutusten voimistamiseksi ja vaikuttavuuden parantamiseksi on tärkeää viestiä mahdollisimman laajasti ja erilaisille vastaanottajille pölyttäjien merkityksestä ja arvosta. Strategialla ei ole nähtävissä haitallisia ympäristö- tai sosiaalisia vaikutuksia.

Pölyttäjästrategian taloudelliset vaikutukset ovat potentiaalisesti sekä myönteisiä että kielteisiä. Myönteisten vaikutusten odotetaan korostuvan pitkällä aikavälillä. Pölyttäjien määriä lisäämällä voidaan turvata ja jopa kasvattaa monien maataloustuotteiden sekä metsämarjojen sadon arvoa. Toisaalta strategian toimeenpanon edellyttämä rahoitus aiheuttaa yhteiskunnalle myös lisäkustannuksia. Etenkin maatalouselinkeinoille voi aiheutua pölyttäjäystävällisiin toimintatapoihin siirtymisen vuoksi kustannuksia, mutta pitkällä aikavälillä pölyttäjien runsaus turvaa maataloustuotannon säilymistä.

Seuraavassa on esitetty taulukkomuodossa arviot pölyttäjästrategian keskeisistä vaikutuksista. Vaikutukset vaihtelevat hyvin myönteisestä (++) neutraaliin (0) ja hyvin kielteiseen (--).

	Vaikutukset ++/+/0/-/--	Sanallinen kuvaus
I Sosiaaliset vaikutukset		
Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtymiseen ja terveyteen	+	Pölyttäjien suosimien monilajisten ja kukkarikkaiden elinympäristöjen lisääminen parantaa ympäristön ja maiseman monimuotoisuutta ja viihtyisyyttä myös ihmisten kannalta.
	+	Monilajisten ja kukkarikkaiden luonnon- ja rakennettujen ympäristöjen saatavuus tukee virkistyskäyttöä ja terveyttä.
	+	Pölyttäjien suojeleminen ylläpitää ja lisää kansalaisten marjastusmahdollisuuksia.
	+	Pölyttäjien sekä muun luonnon monimuotoisuuden turvaaminen on monille kansalaisille, maanomistajille ja maanviljelijöille tärkeää.
	+	Viestinnän ja neuvonnan avulla tehtävä eri kansalaisryhmien aktivointi pölyttäjien suojelemaan lisää kansalaisten vaikutusmahdollisuuksia ja osallisuuden tunnetta.
	+	Hyönteispölytteisten viljely- ja luonnonkasvien tuottamien terveydelle välttämättömien hivenaineiden saanti turvataan.
	+	Kasvinsuojeluaineiden käytön rajoittaminen vähentää myös ihmisille aiheutuvia terveysriskejä.

II Ympäristövaikutukset		
	++	Pölyttäjille tärkeiden maisemapiirteiden ja pienelinympäristöjen lisääminen maatalousalueilla lisää pölyttäjien ohella myös muun lajiston monimuotoisuutta ja ylläpitää terveitä ekosysteemejä.
	++	Uhanalaisten ja taantuneiden pölyttäjälajien elinympäristöjen suojeleminen, kunnostaminen ja hoito parantavat myös muun uhanalaisen lajiston säilymisen edellytyksiä.
	++	Kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuvien riskien sekä aineiden käyttömäärien vähentäminen lisäävät pölyttäjien määriä etenkin maatalousympäristössä ja aineiden pääsy muuhun ympäristöön vähenee.
	+	Pölyttäjien suojeleminen turvaa myös pölytystä tarvitsevien luonnon- ja viljelykasvilajien asemaa.
	++	Rakennettujen ympäristöjen uuselinympäristöt tarjoavat sekä pölyttäjille että muulle lajistolle tärkeitä elinpaikkoja ja parantavat elinympäristöjen kytkeytyneisyyttä.
	++	Suojelualueverkoston kehittäminen pölyttäjät huomioiden parantaa monimuotoisuuden turvaamisen edellytyksiä muuttuvassa ympäristössä ja ilmastossa.
III Taloudelliset vaikutukset		
	++	Monipuolinen ja runsas pölyttäjälajisto kasvattaa monien viljely- ja luonnonkasvien satoja sekä sadon laatua, hyödyttäen sekä elinkeinoja että kansalaisia.
	+	Mehiläishoidon, kotimaisen hunajantuotannon ja pölytyspalvelun turvaaminen ylläpitävät ja tarjoavat elinkeinomahdollisuuksia.
	+	Monet luonnonpölyttäjiä tukevat toimenpiteet hyödyttävät joko suoraan tai epäsuorasti myös mehiläistalouden harjoittamista.
	+	Pölyttäjiä edistävät toimenpiteet tukevat osaltaan suomalaisen maataloustuotannon hyvää ympäristöbrändiä.
	+	Pölytystä edistävät toimenpiteet mahdollistavat uusien hyönteispölytteisten viljelykasvien käyttöönoton ilmaston lämmetessä.
	+	Strategian toimenpiteiden toteuttaminen tarjoaa työmahdollisuuksia eri puolilla Suomea.
	-	Pölyttäjiä tukevien toimien rahoittaminen aiheuttaa yhteiskunnalle lisäkustannuksia.
	--	Pölyttäjille haitallisten toimien, kuten kasvinsuojeluaineiden käytön vähentäminen voi aiheuttaa elinkeinoille merkittäviä lisäkustannuksia vaihtoehtoisin torjuntatapoihin siirtymisen myötä.
IV Muut vaikutukset		
	++	Pölyttäjiä koskevan tutkimustiedon määrä kasvaa, mikä mahdollistaa pölyttäjien ja pölytyksen merkityksen entistä paremman tunnistamisen ja niiden turvaamisen edellyttämisen keinovalikoiman kehittämisen.
	++	Pölyttäjäseurannan tulokset vastaavat sekä kansallisiin että kansainvälisiin tietotarpeisiin pölyttäjälajiston ja pölytyksen kehityksestä Suomessa.
	++	Strategian ja toimenpidesuunnitelman toteuttaminen vastaa useisiin EU:n biodiversiteettistrategiassa ja Pellolta pöytä -strategiassa asetettuihin tavoitteisiin sekä muihin, erityisesti YK:n

		biodiversiteettisopimuksen puitteissa sovittuihin tavoitteisiin.
--	--	--