

Artikkeli



Heidi Lehtiniemi^a, Terhi Arola^b & Riikka Paloniemi^b

Luontotieto ja sen käyttö kestävyysmurroksessa – havaintoja vakiintuneilta ja nousevilta toimijoilta Suomessa

Biodiversity Knowledge and Its Use in Sustainability Transformation – Observations from Established and Emerging Actors in Finland

Halting biodiversity loss is an urgent societal challenge. Meeting ambitious biodiversity goals requires significant efforts in conservation and restoration, but also addressing the drivers of biodiversity loss through transforming current systems, practices, and worldviews. Simultaneously, biodiversity knowledge and its use need to be renewed. Previously, biodiversity knowledge has mainly been applied to nature conservation and natural resource related decision-making, while it is increasingly needed across all sectors, transforming the mandate and power relations within conservation sector. The emerging users of biodiversity knowledge differ significantly from the traditional users, hence also the ways nature is valued, measured, and assessed is transforming. This article focuses on Finnish biodiversity knowledge users and producers based on extensive empirical interview and workshop material. We analyze how and why the use of biodiversity knowledge changes with sustainability transformation. This research outlines how roles and responsibilities regarding knowledge production, interpretation and use vary. We categorize the meanings given to biodiversity knowledge, describe knowledge use contexts and their characteristics and explore the features of societally impactful knowledge. This article outlines how biodiversity knowledge becomes politicized and the need for broader discussion regarding the aims of knowledge use, and the inherent subjectivity stemming from knowledge application.

Keywords: biodiversity, biodiversity knowledge, knowledge use, sustainability transformation

^a Yhteiskunnan muutos -yksikkö, Suomen ympäristökeskus (Syke) & Bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto, heidi.lehtiniemi@syke.fi

^b Yhteiskunnan muutos -yksikkö, Suomen ympäristökeskus (Syke)

Johdanto

Luontokatoa ei voida pysäyttää ilman sitä aiheuttavien toimintatapojen ja yhteiskunnan rakenteiden ripeää ja kokonaisvaltaista muuttamista eli *kestävyyssmurrosta* (IPBES 2022). Kestävyyssmurros on radikaali, systeemitason murros, joka muokkaa uskomuksia, arvoja, käyttäytymistä ja hallintoa sekä vallanjakoa (Stirling 2015; Fazey ym. 2018; Huttunen & Rekola 2021). Tieto ja tietämysjärjestelmät toimivat usein kestävyyssmurrosta jarruttavina tekijöinä (Fazey ym. 2020). Käytännössä kestävyyssmurros vaatii useiden eri näkökulmien samanaikaista huomiointia, esimerkiksi luonnon monimuotoisuuteen, ilmastomuutokseen ja sosiaaliseen oikeudenmukaisuuteen liittyen (Temper ym. 2018). Tämä tutkimus pyrkii ymmärtämään, miten kestävyyssmurros haastaa muuttamaan luontotiedon käyttöä ja tuotantoa.

Luontotieto on käsitteenä monimutkainen ja monitulkintainen. Tässä artikkelissa luontotiedolla viitataan laajasti luonnon tilan ja luonnon monimuotoisuuden kuvailuun, arviointiin ja tutkimukseen, joka voi kohdentua esimerkiksi lajeihin, lajiryhmiin, luontotyyppeihin, ekosysteemien rakennepiirteisiin, toimintoihin tai näihin kohdistuviin vaikutuksiin ja paineisiin. Luontotieto on pääasiassa luonnontieteellistä tutkimustietoa, jota tuotetaan muun muassa erinäisten seurantojen kautta (ks. Lukki 2023, liite I), mutta jokaisella tiedon tuottajalla ja käyttäjällä on omakohtainen luontosuhteensa, jonka kautta luontotietoa tulkitaan, tietoisesti tai tiedostamattomasti (Halonen 2020). Siksi luontotieto saakin monenlaisia, tapauskohtaisesti toisistaan eroavia merkityksiä.

Tässä artikkelissa tuomme yhteen monipuolisen, empiirisen työpaja- ja haastatteluaineiston suomalaisten luontotiedon tuottajien ja käyttäjien luontotietoon kohdistuvista kokemuksista ympäristöhallinnossa ja laajemmin yhteiskunnassa. Seuraavassa osiossa taustoitamme luontotiedon tuotantoon ja käyttöön kohdistuvia tarpeita ja rajoitteita. Tämän jälkeen käymme läpi artikkelin teoreettiset lähtökohdat. Tulostuluvussa analysoimme ensin millaisia merkityksiä eri toimijat luontotiedolle antavat, ja sitten syvennymme luontotiedon käyttötapoihin ja niiden ominaispiirteisiin. Analyysin avulla pohdimme, millaisesta luontotiedosta yhteiskunnallinen vaikuttavuus kumpuaa ja millä tavoin luontotietoa punotaan yhteen muun tiedon kanssa.

Yhteiskunta raamittaa luontotiedon tuotantoa, hallintaa ja käyttöä

Yhteiskunnan tarpeet luontotiedolle ovat moninaistuneet. 2020-luvun ensimmäisinä vuosina poliittinen tahto luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi oli vahva niin kansainvälisesti, Euroopassa kuin Suomessakin. Yhdistyneiden kansakuntien (YK) yleis-sopimus luonnon monimuotoisuudesta ja Euroopan unionin (EU) biodiversiteettistrategia tavoittelevat luontokadon pysäyttämistä vuoteen 2030 mennessä, mikä tullee olemaan myös tulevan Suomen kansallisen luonnon monimuotoisuusstrategian päätavoite (Ympäristöministeriö 2023a; 2023b). Luonnon monimuotoisuuden kasvanutta yhteiskunnallista painoarvoa heijastelee myös suomalaisten lisääntynyt huoli luonnon tilasta (Ranta & Ahtinen 2022). Tuoreen kyselytutkimuksen mukaan metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja hiilinieluna toimiminen on kansalaisille metsäsektorin luomia työpaikkoja tärkeämpää (Mäntymaa ym. 2023). Samanlaista kehitystä voidaan havaita myös yksityisellä sektorilla (White ym. 2023). Esimerkiksi Elinkeinoelämän keskusliiton (2022) kyselyssä valtaosa yrityksistä piti tärkeänä huomioida luonnon monimuotoisuus liiketoiminnassa. Useat elinkeinoalat ja yritykset ovatkin alkaneet laatia luonnon monimuotoisuuden tiekarttoja (Ilmarinen 2022; Energiategia 2023).

Kunnianhimoisten monimuotoisuustavoitteiden saavuttaminen edellyttää paitsi merkittäviä panostuksia luonnon monimuotoisuuden suojeluun ja ennallistamiseen myös luontokadon ajureihin puuttumista eli nykyisten järjestelmien, toimintatapojen ja maailmankuvien muuttamista (Pörtner ym. 2021). Luontokadon pysäyttäminen vaatii merkittäviä

muutoksia perinteisesti vapaaehtoisuuteen ja valtion rooliin nojaavassa luonnonsuojelun mandaatissa (Pihlainen ym. 2024) ja aiheuttaa muutospaineita tavoissa, joilla luontoa ja sen tilaa käsitteellistetään, arvotetaan, mitataan ja arvioidaan (Saastamoinen ym. 2022; Lakka ym. 2023). Koska jo lähtökohtaisesti on mahdotonta tuottaa tietoa kaikista luonnon tuottamista arvoista tai siinä tapahtuvista vaikutusketjuista, tiedon tuotantoon sisältyy aina valinta tarkastelutavasta – tieto politisoituu (Stirling 2015; Fazey ym. 2018; Lukkarinen & Rytteri 2018).

Luontotavoitteiden seuraamiseen tarvittavan luontotiedon tuotantoa pyritään tukemaan kansainvälisesti perustamalla alueellisia ja kansallisia koordinaatiokeskuksia (CBD 2022; suomeksi Ympäristöministeriö 2023c), EU:ssa metsädatan monitoroinnin sääntelyllä (Euroopan komissio 2023) ja kansallisesti esimerkiksi Ympäristön tilan seurannan strategian avulla (Ympäristöministeriö 2022). Kesäkuussa 2023 voimaan tullut uusi luonnonsuojelulaki (9/2023) edistää selkeämpää vastuunjakoa luontotiedon tuottamisen ja hallinnoinnin suhteen. Yksi keskeisistä uudistuksista liittyy kokonaan uuteen luonnonsuojelun tiedonhallintaa käsittelevään lukuun (13 luku), jossa määritetään tietojärjestelmiin liittyviä velvollisuuksia. Tietojärjestelmiä ylläpitäviksi toimijoiksi nimetään ympäristöministeriö, ELY-keskukset, Metsähallitus, Suomen ympäristökeskus ja Luonnontieteellinen keskusmuseo, ja lisäksi kunnilla ja maakunnilla on tiedon tallennusvelvollisuus. Laissa määritetään nyt luonnonsuojelun valtion viranomaiset (ympäristöministeriö, ELY-keskukset, Metsähallitus, Rajavartiolaitos ja Tulli) ja asiantuntijaviranomaiset (Suomen ympäristökeskus, Luonnontieteellinen keskusmuseo) (2 luku). Kaikilla luontotiedon tuotannon keskeisillä toimijoilla ei ole lakisääteistä roolia, sillä esimerkiksi luontoharrastajat ja yliopistot tuottavat luontotietoa. Luontotiedon tuotantoa kehitetään jatkuvasti etenkin yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa myös uusien menetelmien, kuten kaukokartoituksen, mallinnuksen ja ekosysteemitilinpidoon avulla. Lisäksi laaja joukko luontotiedon tuottajia ja käyttäjiä valmisti ehdotuksen luontotiedon kansalliseksi kehittämisohjelmaksi (Lukki 2023).

Luontotietoon ja sen kehittämiseen kohdistuu monenlaisia odotuksia ja tarpeita, mutta toisaalta myös merkittäviä rajoitteita. Rahoituksen tai käytettävissä olevan ajan riittämättömyys, heikko vuorovaikutus tutkijoiden ja päättäjien välillä, poliittisen paineen puute tai tiedon monimutkaisuus ovat usein esteenä luontotiedon hyödyntämiselle (Rose ym. 2018). Toisaalta yksi suomalaisen luontotiedon erikoispiirteistä on vapaaehtoisten luontoharrastajien rooli esimerkiksi lajistoseurannoissa. Suomessakin luonnon ja sen tilan tietopohja on edelleen paikoin puutteellinen (Ympäristöministeriö 2022), mutta samanaikaisesti luontotietoa käytetään yhä monipuolisemmissa tilanteissa. Luontotiedon käyttäjät ovat kasvava ja moninaistuva joukko, jolla on erilaisia tarpeita ja vaatimuksia luontotiedolle, mikä näkyy esimerkiksi paineena sisällyttää luonnon monimuotoisuus osaksi kansantalouden tilinpitoa (esim. Leinonen ym. 2024). Pyrittäessä vähentämään tai hyödyntämään toiminnan luontovaikutuksia ei vaikutuksia mitata fyysisesti luonnossa, vaan operoidaan arviointien ja laskelmien avulla (esim. Pokkinen ym. 2024). Vaikutusketjut ovat aiempaa pidempiä eikä luonto ole käsinkosketeltavissa toisin kuin perinteisiä luonnonsuojelupäätöksiä tehtäessä. Esimerkiksi ekologisen kompensaation toteuttaminen vaatii luontotietoa heikennys- ja hyvitysalueista sekä arvioita hyvitysalueen luonnontilan kehittymisestä tulevien vuosikymmenten aikana (Marshall ym. 2020; Kujala ym. 2024).

Tämän artikkelin aineistonkeruu ja työstäminen on tehty osana Suomen ekosysteemi-observatorio FEO-hanketta (Finnish Ecosystem Observatory, feosuomi.fi). FEO oli ympäristöministeriön rahoittama ja Suomen ympäristökeskuksen (Syke) toteuttama hanke, jossa koottiin yhteen hajallaan olevia luonnon tilan seurantaan tukevia toimintoja sekä kehitettiin suomalaisten tutkimus- ja seurantainfrastruktuurien puutteellisia osia. Hankkeessa tehtiin laajaa yhteistyötä luontotiedon tuottajien ja hallinnoijien kanssa. FEO-hanke päättyi keväällä 2024, ja työtä jatketaan kansallisesti laajemmalla yhteistyöllä (Lukki 2023).

Mitä luontotieto on?

Luonnon monimuotoisuutta jäsennetään perinteisesti kolmelle tasolle: lajin sisäiseen, lajien väliseen ja ekosysteemin monimuotoisuuteen. Tieteellisen ymmärryksen karttuessa rinnalle on noussut eliöyhteisöjen ominaispiirteiden, ekosysteemin rakennepiirteiden ja ekosysteemien toimintojen monimuotoisuus. Luonnon monimuotoisuuden ekologista arvoa voidaan tutkia, arvioida ja mitata monin eri tavoin. Esimerkiksi lajistoseurannat, uhanalaisuusarvioinnit ja indikaattorit ovat Suomessa tyypillisiä (Vihervaara ym. 2024). Paikallisen ja kansallisen tarkastelun lisäksi tarvitaan myös alueellista ja maailmanlaajuisuista vertailua, jota pyritään tekemään muun muassa globaalien luonnon monimuotoisuusmuut-
tujen (engl. *essential biodiversity variables*) kautta (Jetz ym. 2019).

Luonnon monimuotoisuuden ekologisen arvon lisäksi luontoa ja sen tilaa on pyritty mittaamaan esimerkiksi ekosysteemipalveluina, jotka pyrkivät laajentamaan käsiteltäviä arvoja ja prosesseja (Pascual ym. 2021). Ympäristötilinpito, kuten esimerkiksi ekosysteemi-tilinpidon kehikko, mittaa luonnon taloudellista arvoa suorien tuotantohyötyjen lisäksi myös sääntely- ja virkistysarvojen pohjalta (YK 2021). Luonnon ekologisen tilan tai ekosys-
teemien tuottamien palveluiden suoran taloudellisen arvon mittaaminen ei kuitenkaan tavoita kaikkia luonnon arvoja tai tapoja, joilla ihmiset arvostavat luontoa ja kokevat sen merkityksellisenä (Pascual ym. 2021). Arvoja voidaan tyypitellä esimerkiksi välineellisiin arvoihin, itseisarvoihin ja merkityksellisyyden kokemukseen liittyviin arvoihin (IPBES 2022; Paulomäki ym. 2023). Yksilöt arvottavat luontoa usein kaikkien näiden kolmen kautta (Arias-Arévalo ym. 2017), mutta tieteen ja päätöksenteon tarkastelu on usein rajatumpaa.

Yhteiskunnan tietotarpeisiin vastaavalle tieteelliselle luontotiedolle onkin tyypillistä teknisyyteen ja kvantifointiin pyrkimisen lisäksi se, että luonto ymmärretään ihmisestä ja yhteiskunnasta erillisenä resurssien tai palveluiden tarjoajana eli välineellisten arvojen kautta (Turnhout ym. 2014). Tämä akateeminen, länsimainen ajattelutapa on kuitenkin vain yksi tapa ymmärtää ihmisen suhdetta muuhun luontoon sekä määritellä ja mitata sen arvoa. Esimerkiksi monien alkuperäiskansojen luontosuhde korostaa ihmisten olevan osa luontoa, ja luontoa arvotetaan merkityksellisyyden kokemusten kautta (IPBES 2022). Globaalilla tasolla noin 80 prosenttia luonnon monimuotoisuudesta löytyy alkuperäiskan-
sojen alueilta, vaikka ne kattavat vain viidenneksen maa-alasta (Sobrevila 2008). Sen sijaan länsimainen lähestymistapa, joka on perustunut intensiiviseen maankäyttöön ja arvokkaim-
pien kohteiden rajaamiseen suojelualueiksi, ei ole onnistunut turvaamaan luonnon moni-
muotoisuutta (Santangeli ym. 2023). Onkin perusteltua väittää, että luonnon monimu-
otoisuuden turvaaminen vaatii onnistuakseen moninaisempaa ymmärrystä luonnosta ja sen
arvosta (Borie & Hulme 2015; Ogar ym. 2020; Cooke ym. 2021; Pascual ym. 2021; IPBES 2022).

Luonnon tilaa seurataan pitkien aikasarjojen avulla, minkä vuoksi tiedontuotanto rakentuu pitkälti olemassa olevan tiedon pohjalle eikä tarkastelutavan vaihtaminen ole ongelmatonta. Valittu tarkastelutapa ohjaa kuitenkin myös luontotiedon käyttöä ja luonnolle tunnustettuja arvoja (IPBES 2022; suomeksi Paulomäki ym. 2023). Näin valittu tarkastelutapa rajaa myös vaihtoehtoja toiminnalle (Fazey ym. 2020). Siksi onkin tärkeää syventyä erilaisiin luontotiedon tulkinnan, tuotannon ja käytön tapoihin. Nykyisellään luon-
totiedon tuotantoa ohjaavat esimerkiksi lakisääteiset velvoitteet ja olemassa olevat, vakiin-
tuneet seurannat, mutta myös yhteiskunnalliset tietotarpeet, kuten politiikkatoimien vaikut-
tavuuden arviointi.

Politiikkaprosesseilla ja niistä nousevilla tietotarpeilla onko merkittävästi valtaa siinä, millaisen luontotiedon tuotantoon panostetaan (Amara ym. 2004; van den Hove 2007). Historiallisesti luonnon monimuotoisuuden vähäinen painoarvo poliittisessa päätöksen-
teossa on heijastunut ympäristöhallinnon ja tutkimuksen riittämättömiin resursseihin (Rose ym. 2018). Samaan aikaan politiikan lyhytjänteisyys ja haluttomuus tarttua luontokadon kaltaisiin epävarmoihin, monimutkaisiin ja pitkäjänteistä työtä vaativiin kokonaisuuksiin on

yksi keskeisimmistä haasteista luontotiedon käytölle poliittisessa päätöksenteossa (Rose ym. 2019; Cooke ym. 2021; Juhola ym. 2024). Luontotiedon tuotantoon ja käyttöön liittyvät haasteet ovat siis yhteenkietoutuneita ja institutionalisoituneita. Luontotiedon käytössä luonnonsuojelupäätösten yhteydessä on korostunut tutkijoiden, muiden asiantuntijoiden ja luonnonsuojelua toteuttavien henkilöiden vuorovaikutus, joka on tyypillisesti moniulotteista, tapauskohtaista ja henkilöitynyttä (Sutherland ym. 2004; Juhola ym. 2024). Samanlainen tiivis, henkilöitynyt vuorovaikutus vaikeutuu luontotiedon käyttäjien, käyttötapojen ja ratkottavien haasteiden moninaistuessaa. Toisaalta rajanveto tiedon tuottajiin ja käyttäjiin on parhaimmillaankin keinotekoinen, ja käytännön tasolla samat toimijat voivat olla tiedon tuottajia, tulkitsijoita ja käyttäjiä – joskus jopa kaikkia kolmea saman prosessin aikana.

Luontotiedon käyttö ja yhteiskunnallinen muutos

Jotta luontoa ja sen arvoa voidaan ymmärtää monisyisemmin, tulee ensin hahmotella sen nykyisellään saamia merkityksiä. Tiedon rooli käyttäytymisen ja toiminnan ohjaajana on kaikkea paitsi suoraviivainen (Arponen 2013; Ollinaho 2016), ja siksi tarkastelemme tietämisen ja päätöksenteon yhteyttä laajasti. Tässä artikkelissa tietäminen ymmärretään systeemisenä järjestelmänä (engl. *knowledge system*), jossa tietäminen nähdään yksilön tai ihmisjoukon jakamana tapana jäsentää maailmaa (Fazey ym. 2020; Apetrei ym. 2021). Suhteellisuus ja kontekstisidonnaisuus nähdään tiedon keskeisinä ominaisuuksina, sillä sosio-kulttuuriset tekijät ovat osa tietämysjärjestelmää. Ymmärtämällä tietäminen systeemisellä järjestelmällä, yksilön tai ihmisjoukon tapana jäsentää maailmaa, voimme tarkastella luontotietoa osana laajempaa kontekstia. Esimerkiksi tutkijoiden roolissa on kestävyysmurroksen myötä korostumassa aktiivinen yhteiskunnallinen toimijuus pelkän tiedontuotannon sijaan (Lyytimäki & Pihkala 2021; Maas ym. 2022).

Suomen kielessä tiedolla voidaan tarkoittaa montaa, toisiinsa kytkeytyvää asiaa. Tämän vuoksi onkin tarpeen jaotella tiedon saamia merkityksiä ja ominaisuuksia, jotka edelleen vaikuttavat siihen, miten luontotietoa käytetään. Sovellamme tässä artikkelissa Cooperin (2017) kehikkoa, joka mahdollistaa luontotiedon luokittelun neljään toisiinsa linkittyneeseen askeleeseen, ja edelleen tarkemman tarkastelun siitä, millaisten ilmiöiden tarkasteluun luontotiedolla eri konteksteissa viitataan. Luontotiedon tuotannon ensimmäinen askel on *datan* tuottaminen, mikä tapahtuu usein seurantojen kautta. Dataa analysoimalla voidaan tunnistaa vuorovaikutussuhteita eli *informaatiota*, esimerkiksi muutoksia lajien runsaudessa tai levinneisyydessä. Indikaattorit ovat esimerkki informaatiota edustavasta luontotiedosta. Kun aineistoja kertyy riittävästi, on mahdollista havaita vuorovaikutusmekanismeja ja keskinäisriippuvuuksia, johon viitataan *tietämyksenä*. Esimerkiksi ilmastomuutoksen vaikutukset lajien ja niiden levinneisyyteen ymmärretään tietämyksenä. Erilaiset arvioinnit, esimerkiksi luontotyyppien uhanalaisuusarviointi tai ympäristövaikutusten arviointi, tuottavat tietämystä. Tietämys voi jalostua eteenpäin tunnistamaan säännönmukaisuuksia ja toimintaperiaatteita, eli *viisautta*. Viisaudella tarkoitetaan kykyä varautua moniin samanaikaisiin toimintaympäristön muutoksiin, kuten luontokatoon, ilmastomuutokseen ja sosiaaliseen eriarvoistumiseen. Esimerkiksi tiedepaneelit tekevät toimintasuosituksia, jotka voidaan ymmärtää viisaudeksi.

Lisäksi on tarpeen tyypitellä tapoja, joilla näitä luontotiedon eri lajeja käytetään. Tutkimustiedon käyttöä voidaan jäsentää kolmeen tiedon käytön tapaan (Amara ym. 2004; Walsh ym. 2019). Tiedon verrattain suoraviivaista soveltamista ratkaistavaan ongelmaan kutsutaan *välineelliseksi* tiedon käytöksi. Välineelliset tiedonkäyttäjät ovat usein alan asiantuntijoita, ja tiedon käyttö on rutinoitunutta ja sillä on rakenteellinen ja institutionaalinen tuki. Luontotiedon käyttö virkatyössä on usein välineellistä. Päätöksentekoprosessit ovat kuitenkin monimutkaisempia, ja siksi tutkittua tietoa joudutaan usein soveltamaan epäsuoremmin (Weiss 1979; Lemaître ym. 2018; Rose ym. 2019). Tällöin puhutaan tiedon

käsitteellisestä käytöstä. Tutkimusasetelmat eivät välttämättä tarjoa konkreettisia ratkaisuja tai suosituksia päätöksenteolle (Juhola ym. 2024), ja päätöksentekoprosessissa tutkittu tieto on vain yksi tiedon muoto mielipiteiden, kokemuksen ja muun tiedon rinnalla (Dicks ym. 2014; Walsh ym. 2019), jolloin on riski tiedon politisoitumiselle. Tiedontuotannon ennakointi on kuitenkin vaikeaa myös siksi, että päätöksentekijät eivät useinkaan käytä tutkittua tietoa tarpeeksi aikaisessa vaiheessa tunnistaakseen nousevia ongelmia, vaan lähinnä reaktiivisesti ongelmien ollessa jo akuutteja (Sutherland ym. 2011). Tietoa voidaan käyttää myös *symbolisesti* eli omien tarkoituksien vahvistamiseksi tai edistämiseksi, joskus jopa tietoa väärinkäyttäen. Toisinaan tietoa ei käytetä lainkaan, vaikka soveltuvaa tietoa olisi saatavilla. Toisaalta tiedon väärinkäyttö tai tutkimustiedon aktiivinen kieltäminen eli *denialismi* (ks. Lees ym. 2020) ovat keskeinen osa tiedon käyttöä.

Luontotiedon käytöllä voidaan ylläpitää, haastaa tai järjestellä uudelleen olemassa olevia rakenteita ja toimintatapoja. Yhteiskunnallista toimintatapojen ja rakenteiden muutosta tarkastelemme hyödyntäen Fazeyn ja kumppanien (2018) muutoksen tyypittelyä: vähittäinen muutos (*incremental*), siirtymä (*reform*) ja murros (*transformation*). Vähittäinen muutos ei juurikaan muokkaa olemassa olevia rakenteita tai toimintatapoja, vaan siinä pyritään toiminnan tehostamiseen. Siirtymässä pyritään ensin tunnistamaan ja sitten harkiten muuttamaan olemassa olevia toimintatapoja ja rakenteiden osia. Se nojaa usein teknisiin ratkaisuihin ja on vaiheittainen ja hallittu muutos, josta käytetään muussa kirjallisuudessa usein nimeä kestävyys siirtymä (esim. Stirling 2015). Murros on radikaali systeemitason muutos, jossa pyritään luomaan uusia toimintatapoja. Toisin kuin siirtymä, murros ei voi olla täysin hallittu. Murroksesta käytetään tässä artikkelissa termiä kestävyysmurros.

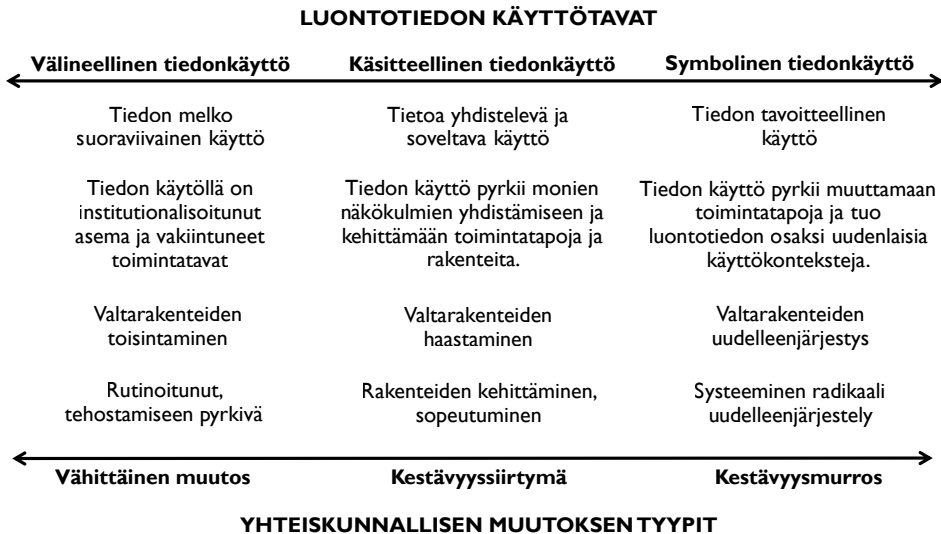
Pyrimme teoreettisen viitekehyksen (kuva 1) avulla hahmottelemaan luontotiedon käytön ja siitä mahdollisesti seuraavan yhteiskunnallisen muutoksen yhteyttä. Luontotiedon käyttöä tarkastelemme välineellisen, käsitteellisen ja symbolisen tiedonkäytön (Amara ym. 2004) kautta, ja yhteiskunnallista muutosta tyypittelemme vähittäiseen muutokseen, kestävyys siirtymään ja kestävyysmurrokseen (Fazey ym. 2018). Viitekehyksen lähtökohtana on, että tiedonkäytön ja sitä seuraavan yhteiskunnallisen muutoksen yhteys ei ole suoraviivainen tai edes vertikaalinen, vaan yhteiskunnallisen vaikuttavuuden syntyminen on tapauskohtaista (Kaljonen ym. 2024). Viitekehyksen tarkoitus on jäsentää analyysia niin, että tunnistetaan yhteiskunnallista muutosta edistäviä ja hidastavia tekijöitä niin tiedonkäytön kuin luontotiedon ominaisuuksien suhteen.

Aineisto ja menetelmät

Empiirinen artikkeli perustuu laadulliseen työpaja- ja haastatteluaineistoon. Aineiston monivaiheinen keruuprosessi kesti kokonaisuudessaan noin kolme vuotta. Työpajojen ja haastattelujen suunnittelussa hyödynnettiin olemassa olevaa luontotiedon käyttöä tarkastelevaa tutkimusta, etenkin Rosen ja kumppanien (2018) tunnistamia luontotiedon haasteita ja ratkaisuja, vaikka lisäksi työpajat ja haastattelut sisälsivät myös taustatyössä tapauskohtaisesti keskeiseksi tunnistettuja teemoja. Työpajojen ja haastattelujen tuloksia hyödynnettiin jo hankkeen aikana osana muuta kehitystyötä, ja siksi aineistonkeruu oli iteratiivista ja toteutus poikkesi osin hankehakemuksessa suunnitellusta. Näistä tekijöistä johtuen aineistosta tuli ennakoitua laajempi kokonaisuus, joka tarjosi mahdollisuuden myös teoriaa rakentavalle analyysille.

Aineisto koostuu haastatteluiden äänitallenteista, niiden litteroinneista sekä työpajoista koostetuista kirjallisista muistiinpanoista ja yhteenvedoista. Sisällöltään aineisto keskittyy tiedonvaihtoon, luontotiedon käyttöön sekä tiedon tuottajien ja käyttäjien kehystoiveisiin. Kokonaisuudessaan mukana on yli 50 henkilön luontotietoon liittyviä näkemyksiä (taulukko 1).

Aineiston ensimmäisessä osassa syvennyttiin *ympäristöhallinnossa* työskentelevien virkamiesten ja tutkijoiden kokemuksiin luontotiedon käytöstä, siihen liittyvistä haasteista



Kuva 1. Teoreettinen viitekehys yhdistää luontotiedon käyttötapoja ja yhteiskunnallisen muutoksen tyyppejä. Sovellamme Amara ym. (2004) tunnistamia välineellisen, käsitteellisen ja symbolisen tiedonkäytön ominaisuuksia linkittämällä ne Fazey ym. (2018) tunnistamiin vähittäisen muutoksen, kestäväyssiirtymän ja kestävyysmurroksen ominaispiirteisiin. Näin on mahdollista hahmotella luontotiedon käytön ja siitä mahdollisesti seuraavan yhteiskunnallisen muutoksen yhteyttä. On kuitenkin huomattava, että tiedonkäyttö ja sen yhteiskunnallinen vaikuttavuus on tapauskohtaista. Kuva ei siis tule tulkita niin, että prosessi etenisi aina vertikaalisesti tiedon käyttötavasta yhteiskunnallisen muutoksen tyyppiin.

Figure 1. Theoretical framework connecting knowledge use contexts and types of societal change. We apply Amara et al. (2004) instrumental, conceptual and symbolic knowledge use by linking them to the attributes of incremental change, sustainability transition and sustainability transformation by Fazey et al. (2018). This allows outlining the interaction between biodiversity knowledge use and its societal impact. However, societal impact of knowledge use is case-specific and since the process is not always vertical from knowledge use to societal change the picture should not be interpreted in that way.

ja luontotiedon roolista yhteiskunnassa. Ympäristöhallinnon työntekijät tunsivat asiantuntijoina läheisesti niin vakiintuneita kuin uusia luonnon- ja ympäristönsuojeluun liittyviä prosesseja. He ymmärsivät pidemmän aikavälin trendejä ja tunnistivat mahdollisia muutoksia kentällä ja toimijoissa. Ympäristöhallinto edusti pääasiassa luontotiedon tuottajia, vaikka monet toimivat virkatyössä ja poliittisessa valmistelussa myös luontotiedon käyttäjinä. Aineiston ensimmäinen osa edustaakin luontotiedon perinteisempää käyttöä alan asiantuntijoiden toimesta osana luonnonsuojelua ja politiikan valmistelua.

Aineiston toinen osa puolestaan pureutui erilaisten *luontotiedon käyttäjien* kokemuksiin ja kehitystoiveisiin. Aineistona käytettiin opettajien, ympäristöjärjestöjen, tiedetoimittajien, tiedonvälittäjien ja luonnonvara-alan toimijoiden haastatteluja, joissa selvitettiin, millaista luontotietoa he työssään tarvitsevat. Haastateltavat käyttäjäryhmät valikoituivat hankkeen aikana jo kerätyn aineiston pohjalta ja mukana oli niin luontotiedon käytön konkareita kuin uudempia käyttäjiä. Tiedonvälittäjät tuovat tutkijoita yhteen päättäjien, yksityisen sektorin sekä kansalaisten kanssa, ja heillä on kokemusta sekä luontotiedon perinteisemmistä että uusista käyttötavoista. Aineiston keruussa kiinnitettiin erityishuomiota siihen, että käyttäjät saivat itse määrittää luontotietoon ja sen käyttöön liittyviä haasteita. Pyrimme näin täydentämään kirjallisuudessa jo vakiintuneita huomiota ja tunnistamaan Suomen luontotiedon kentän ominaispiirteitä. Aineiston toinen osa tarkastelee luontotiedon käyttöä laajemmassa kontekstissa osana kestävyysmurrosta.

Taulukko 1. Tutkimuksessa käytetty aineisto.

Table 1. Research data.

	Keräys- ajankohta	Aineiston tyyppi	Osallistujat	Aihe
Ympäristö- hallinto	Syksy 2020	Puoli- strukturoidut haastattelut, á kesto noin 1 h	Tutkijat (8 haastattelua)	Politiikkarelevantit, luonto- tietoatuottavat suomalaiset tutkimushankkeet tai verkostot ja näiden luonto- tietoon kohdistuvat haasteet, tarpeet ja kehitystoiveet
	Syksy 2020	Kaksiosainen työpaja, kesto noin 4 h	Ympäristöhallinnon virkamiehet ja tutkijat (9 osallistujaa)	Luonnonsuojelua toteut- tavat kansalliset ohjelmat ja näiden luontotietoon kohdistuvat haasteet, tarpeet ja kehitystoiveet
	Kevät 2023	Työpaja, kesto noin 2 h	FEO-hankkeessa työskenteleviä (tutkijoita ja suunnittelijoita, 25 osallistujaa)	Hankkeen aikana tunnis- tettujen suomalaiseen luontotietoon liittyvien haasteiden ratkaiseminen
Luonto- tiedon käyttäjät	Kevät 2023	Puoli- strukturoidut haastattelut, á kesto noin 1 h	Luontotiedon käyttäjä- ryhmät (18 haastattelua) • Opettajat (3 kpl) • Ympäristöjärjestöt (4 kpl) • Tiedetoimittajat (2 kpl) • Tiedonvälittäjät (5 kpl) • Luonnonvara-alan toimijat (4 kpl)	Luontotietoa työssään käyttävien toimijoiden luontotietoon kohdistuvat haasteet, tarpeet ja kehitys- toiveet, sekä luontotiedon yhteiskunnallinen merkitys.

Aineiston analyysi

Aineisto analysoitiin kahdessa osassa: ensin erikseen ja tämän jälkeen toisiinsa verraten kokonaiskuvan luomiseksi. Aineiston molemmat osat koodattiin laadullisen aineiston analyysiin tarkoitettussa Nvivo-ohjelmassa teorialähtöisesti luontotiedon käytön tunnettujen haasteiden pohjalta (Rose ym. 2018). Nämä haasteet kumpuavat tiedosta ja sen ominaisuuksista, politiikasta ja politiikkaprosesseista sekä vuorovaikutuksesta etenkin tieteentekijöiden ja päättäjien välillä. Aineisto koodattiin sisällön mukaan luontotietoon, politiikkaan ja vuorovaikutukseen liittyviin huomioihin. Lisäksi aineistosta koodattiin havaintoja koodilla ”muu”, mihin kuuluivat esimerkiksi tiedon käyttämättä jättämiseen tai projektinhallintaan liittyvät havainnot. Aineiston toista osaa luokiteltiin lisäksi toimijaryhmittäin vertailun mahdollistamiseksi.

Tulosluvun rakenne mukailee tutkimuskysymyksiä. Ensimmäisenä käydään läpi luontotietoon liittyviä havaintoja, joita on käsitteellisen tulkinnan mahdollistamiseksi jaoteltu Cooperin (2017) mukaan tiedon eri lajeihin. Seuraavana syvennyttään aineistossa tiukasti toisiinsa sidoksissa olleisiin havaintoihin liittyen politiikkaan ja vuorovaikutukseen, joita analyysissa tarkastellaan tutkimustiedon käyttötapojen kautta: välineellinen, käsitteellinen ja symbolinen tiedonkäyttö (Amara ym. 2004; Walsh ym. 2019). Koska koodauksia analysoitiin ryppäinä, on tuloslukuun nostettu toistuvia havaintoja ja teemoja, jotka liittyivät esimerkiksi arvoihin, julkisen keskustelun polarisaatioon ja ristiriitoihin tai eriäviin näkemyksiin. Analyysissa ei siis ole mukana yksittäisiä huomioita, vaan tarkoitus oli tunnistaa trendejä ja systeemitason mekanismeja. Lopuksi tuloksia peilataan yhteiskunnallisen muutoksen tyyppeihin (Fazey ym. 2018).

Tulokset

Millaisia merkityksiä eri toimijat antavat luontotiedolle?

Luontotieto sai monia merkityksiä ja tulkintoja toimijasta ja käyttötavasta riippuen. Aineistosta tunnistettiin neljä keskeistä merkitystä luontotiedolle: 1) luontotieto ymmärrettiin lajeja, luontotyyppejä ja niiden tilaa, sekä ekosysteemiprosesseja kuvaavaksi havainto-, kartoitus-, seuranta- tai paikkatiedoksi eli dataksi, 2) luontotieto ymmärrettiin erinäisten ihmistoimien luontovaikutuksia kuvaavana informaationa, 3) luontotiedolla viitattiin tietämykseen poliittisten ja muiden yhteiskunnallisten toimien ekologisesta vaikuttavuudesta ja 4) luontotiedolla viitattiin viisauteen siitä, mihin kestävyysmurroksen toimia tulisi suunnata.

Aineistossa perinteisiä luontotiedon käyttäjiä olivat ympäristöhallinto, luonnonvara-ala sekä tiedetoimittajat. Nämä toimijat määrittivät luontotietoa ensisijaisesti dataksi ja informaatioksi eli luonnontieteellistä näkökulmaa edustavaksi, tyypillisesti seurannoista syntyneeksi havaintoaineistoksi ja sen analyysiksi. Näille käyttäjille ominaista onkin aiheen asiantuntemus, sekä kyky soveltaa ja kontekstoida tutkimustietoa.

Opettajat ja ympäristöjärjestöt ymmärsivät luontotiedon laajasti kaikkien neljän merkityksen kautta. Vaikka myös nämä käyttäjät ovat tyypillisesti aiheen asiantuntijoita, he joutuvat työnsä puolesta yksinkertaistamaan ja tiivistämään tutkimustietoa maallikoille ymmärrettävään muotoon, eivät vain soveltamaan sitä omaan käyttöönsä. Heille onkin tyypillistä, että luontotietoa sovelletaan moninaisemmissa konteksteissa kuin ympäristöhallinnon ja luonnonvara-alan päätöksenteolle on tarpeen.

Tiedonvälittäjät ovat tiede–politiikka-rajapinnan asiantuntijoita eivätkä luontotiedon asiantuntijoita. He antavat luontotiedolle merkityksiä informaatiosta viisauteen, mitä voidaan selittää sillä, että pyrkimys on tuoda luontotieto osaksi muiden alojen asiantuntijoiden toimintaa. Tiedonvälittäjät toimivat usein tutkijoiden ja päättäjien välissä, jolloin tutkijat tuovat luontotiedon asiantuntemuksen mukaan prosessiin. Poliittiset päättäjät kaipaavat tyypillisesti dataa pidemmälle prosessoitua tietoa, mikä selittää tiedonvälittäjien luontotiedolle antamia merkityksiä. Yksityisellä sektorilla tietotarpeet ovat moninaisempia, mutta eivät vielä vakiintuneita, ja siksi niiden määrittely ja edelleen niihin vastaaminen on vaikeaa.

Siirryttäessä datasta kohti viisautta luontoa lähestytään moninaisista näkökulmista ja tiedontuotannosta tulee poikkitieteellistä ja edelleen tieteen rajat ylittävää (engl. *transdisciplinary*). Samaan aikaan tiedon epävarmuus, poliittisuus ja subjektiivisuus kasvavat. Vaikeus muodostaa kokonaiskuva luontotiedosta ja oman toiminnan luontovaikutuksista oli läpi aineiston ja kaikkien toimijaryhmien tunnistama merkittävä luontotietoon liitetty ongelma. Lisäksi monet toimijat ilmaisivat huolta siitä, että osakokonaisuuksia tarkastelemalla voi tahattomasti tai tahallisesti ymmärtää kokonaiskuvan väärin. Kaikki toimijat näkivät asiantuntijoiden ja tiedon tulkinnan roolin keskeisenä luontotiedon onnistuneelle käytölle.

Luontotiedon käyttötavat ja niiden ominaispiirteet

Välineellinen tiedonkäyttö

Välineellisen tiedonkäytön ominaispiirteitä olivat vakiintuneet käytännöt ja järjestelmät, ja aineistossa välineellinen tiedonkäyttö koettiin verrattain helpoksi, sujuvaksi ja onnistuneeksi. Tiedon etsimiseen ei usein vaadittu juurikaan resursseja, vaan tiedon käyttäjillä oli omat tai muiden ylläpitämät, vakiintuneet tietojärjestelmät. Tiedon ja asiantuntemuksen henkilöityminen koettiin käytännön työtä helpottavana tekijänä, sillä se vähentää oikean asiantuntijan etsimiseen kuluva aikaa. Esimerkkejä välineellisestä tiedonkäytöstä aineistossa antoivat etenkin luontoalan ammattilaiset ja asiantuntijat, jotka käyttivät työssään pääasiassa dataa ja informaatiota. Luonnonvara-alalla dataa ja paikkatietoa sovellettiin käytännön

metsänhoitotoimia suunniteltaessa rutinoituneesti. Datan soveltaminen käytäntöön koettiin suoraviivaiseksi, ja datan käytön haasteet liittyivät datan ominaisuuksiin, kuten tilalliseen ja ajalliseen laajuuteen tai tarkkuuteen, sekä datan saatavuuteen.

”Missä on vaikkapa lähde tai missä kasvaa joku ubanalainen kasvi tai muu tällöinen hyvin tarkkaa paikkatieto on se oleellinen tieto, et sen pohjaltahan [...] tiedetään toimia. Sillä alueella työkonet pystyvät sitä väistelee ja voidaan kenties hakkuissa jättää niitä kohteita pystyyn tai sitten voidaan ennallistamista kohdentaa eri tavalla.” (Haastateltava, luonnonvara-alan toimija)

Informaation tuotantoa puolestaan kuvattiin tyypillisesti tarvelähtöiseksi. Sen soveltaminen koettiin helpoksi edellyttäen, että tietotarve oli tunnistettu etukäteen eikä ollut painetta käyttää puolivalmiita tutkimustuloksia. Aineiston mukaan välineellistä tiedonkäyttöä voidaan tukea täyttämällä tietoaaukkoja esimerkiksi käynnistämällä puuttuvia seurantoja ja toisaalta ohjaamalla tiedontuotantoa vastaamaan tunnistettuihin yhteiskunnallisiin tietotarpeisiin. Vaikka luontotiedoksi ymmärrettiinkin lähinnä luonnon tilaa ja muutoksia kuvaava data ja informaatio, painotettiin ympäristöhallinnossa myös yhteiskunnallisen vaikuttavuuden seurannan tärkeyttä.

”Pitää muistaa, että puhutaan kahdenlaisesta seurannasta: [politiikka]prosessin indikaattoreiden toteutumisen seurannasta ja ekosysteemeissä tapahtuvien muutosten seurannasta. Mutta ilman että ne kytkeytyvät toisiinsa niin eihän tässä hommassa ole mitään järkeä.” (Työpajan osallistuja, ympäristöhallinto)

Toimijat näkivät riskejä tiedon väärinkäytölle silloin, kun käyttäjä ei ole asiantuntija. Ympäristöhallinnossa korostettiin, että luontotieto on monimutkaista ja kokonaiskuvan saaminen haastavaa etenkin maallikoille. Monimutkaisuus kumpuaa paitsi aiheesta itsestään myös pitkään jatkuneesta resurssivajeesta, jonka vuoksi riittäviä panostuksia monimutkaisen ilmiön systemaattiseen, kokonaiskuvan luovaan seurantaan ei ole pystytty tekemään. Toisaalta tunnistettiin, että luontoa arvotetaan ajoittain edelleen kapeasti, esimerkiksi vain taloudellisesti luonnonvarojen kautta, mikä osaltaan estää kokonaiskuvan syntymistä. Osa luonnonvara-alan toimijoista selitti luontotiedossa olevia ristiriitoja tiedon epävarmuudella tai puutteella. Ympäristöhallinnossa puolestaan epävarmuus ja osin ristiriitaiset kehityskulut nähtiin ilmiölle ominaisena monimutkaisuutena, millä perusteltiin asiantuntemuksen tarvetta tiedon tulkinnessa ja soveltamisessa.

”Lajeja on aika helppo, niitten ubanalaisuutta on aika helppo ymmärtää. Koska useimmiten se liittyy siihen, että se populaatio pienenee tai se on jo tosi tosi pieni. Mutta luontotyypeillä on sellainen tosi tärkeä ero tuohon lajien kriteereihin se että [...] on myös laadullinen ubanalaistuminen. Mikä tarkoittaa sitä, että sitä luontotyyppiä voi olla jäljellä, vaikka kuinka paljon mutta sen laadulliset ominaisuudet on niin paljon heikentyneet että sen katsotaan olevan sen, ikään kuin romahtamisen, ekologisen romahtamisen partaalla siitä syystä että ne sen laadulliset piirteet on vaan niin kadonneet [...] Eli meillä on melkein kaikki kangasmetsätyypit on ubanalaisia Suomessa. Ja se voi tietysti vaikuttaa kansalaisesta aika erikoiselta [...] kun [...] valtaosa pinta-alasta on metsää.” (Haastateltava, ympäristöhallinto)

Välineellisen tiedonkäytön pääasiallisiksi haasteiksi nimettiin hallinnollisia ja käytännöllisiä syitä, ja siksi aineiston mukaan välineellistä tiedonkäyttöä voidaan kehittää hallinnollisten toimien kautta. Systemaattisen, pitkäjänteisen ja laadukkaan luontotiedon tuotannon esteeksi nähtiin poliittisen päätöksenteon mukanaan tuoma lyhytjänteisyys ja epävarmuus ympäristöhallinnossa. Epävarmuus liittyy esimerkiksi rahoitukseen, jota on tyypillisesti tarjolla hanketyöhön, mutta johon pitkäjänteinen seurantatyö istuu huonosti.

Virkahenkilöiden ja päättäjien resurssipuutteet hidastivat myös vapaaehtoista luonnon-suojelu- ja ilmastotyötä.

Käsitteellinen tiedonkäyttö

Aineistossa käsitteellinen tiedonkäyttö koettiin tapauskohtaisesti joko verrattain sujuvaksi tai melko haastavaksi. Esimerkkeinä käsitteellisestä tiedonkäytöstä olivat ympäristön-suojelun tai sektoripolitiikan valmistelu, toimijan oman luonnon monimuotoisuustyön suunnittelu sekä yhteiskunnallinen vaikuttamistyö. Haastavuus liittyi pitkälti tiedon saata-vuuteen, sillä tiedon etsiminen voi vaatia paljon aikaa ja vaivaa, eikä kontekstiin sopivaa tietoa ole aina olemassa.

Kuten välineellisen tiedonkäytön kohdalla, myös käsitteellisen tiedonkäytön korostu-neena haasteena aineistossa oli kokonaiskuvan muodostus. Esimerkiksi kerrottiin sektori-kohtaisten luontovaikutusten hahmottaminen, jolloin kaivannaisteollisuus voi näyttäytyä ratkaisuna ilmastonmuutokseen ja samanaikaisesti toimia luontokadon ajurina. Aineistossa korostettiin, että tiedon käyttäjällä on suuri valta ja vastuu tiedon tulkinnassa. Käyttäjän tulee osata yhdistää eri ilmiöitä, kuten ilmastonmuutosta ja luontokatoa, koskevaa tietoa, mikä ei ollut haastateltavien kokemuksen mukaan aina onnistunut. Kaikki käyttäjäryhmät korostivat, ettei ympäristöongelmien yhteenkietoutuneisuus tai yhteys oman organisaation toimintaan tai kansalaisten arkeen ole selvää.

”Kun ilmastoasiat nousi muutama vuosi sitten kunnolla tapetille, niin se löi läpi ja [...] alettiin laskemaan omia hiilidioksidipäästöjä ja [...] porukka jotenkin hahmotti että [...] sitten kun minä hoidan nämä, niin osuuteni ympäristöasioissa on tehty ja itse revin tukkaa päästäni, että luonnon monimuotoisuus katoaa meidän ympäriltämme ja tästä ei puhuta ollenkaan. Sen takia just se, että puhutaan isommasta ja yhdistetään asioita, on älyttömän tärkeää.” (Haastateltava, ympäristöjärjestö)

”Minulle on ollut valtava järkytys se, että miten tämä ilmastonmuutoksenhillintä on tullut maankäyttösektorille. Olen pitkään ollut siellä metsäsektorilla missä biodiversiteetti oli jo 90-luvulla kärkiaihe ja teema, kestävyysteema. Nämä ilmastotalkoot on tarkoittaneet sitä, että pyyhittiin pöytää luonnon monimuotoisuudella.” (Haastateltava, tiedonvälittäjä)

Luontotiedon monimutkaisuus vaikeuttaa myös tiedon soveltamista. Koska luontotietoa käytetään eri tilanteissa, aina ei ole saatavilla juuri kyseiseen tarpeeseen sovitettua tietoa eikä käyttäjällä ole tiedon tulkintaan vaadittavaa asiantuntemusta. Erityisesti luonnonvara-alan toimijat pitivät tiedon soveltamista kontekstiin sopivaksi merkittävänä esteenä luonto-tiedon käytölle. Käytännön tasolla, esimerkiksi metsänhoitotoimenpiteitä suunniteltaessa, huomioon tulee ottaa paitsi paikkatietoa myös toimenpiteiden luonto-, vesistö- ja ilmasto-vaikutuksia. Nimenomaan käytännön toimien yhteys laajempiin poliittisiin tavoitteisiin, esimerkiksi hiilineutraalius- tai luontopositivisuustavoitteisiin, koettiin vaikeaksi hahmottaa ja käyttäjät toivoivat ohjeistusta ja luokituksia tiedontulkinnan tueksi. Informaation sovel-taminen vaatii asiantuntemusta ja laajempaa ymmärrystä ilmiöstä, mutta koettiin kuitenkin verrattain helpoksi luonnonvara-alan suunnittelutyötä lukuun ottamatta. Informaation soveltamisessa korostettiin tiedon tuotannon ja käytön kontekstien yhteensopivuutta onnistumisen takeena.

”Ne [indikaattorit] ovat [...] käytännön suunnittelun tasolle liian korkealentoisia, että niitä on bankala käytännössä hyödyntää [...] suunnittelun päätöksenteossa millään tavalla [...] Jos nyt vaikka ottaa jonkun esimerkin, hömötiäisen, ehkä se on vähentynyt tässä viime aikoina, että bankala tehdä semmoisia päätöksiä, että mitenkä sitä nyt sitten buomioisi jossakin alueella.” (Haastateltava, luonnonvara-alan toimija)

”Onko tämmöisiä, tiedonkäyttäjäsidosryhmiä huomioitu hyvin, niin sitä ei varmaankaan [...] Ei ole ollut resursseja [...] on tullut paljonkin semmoista, vaikkei yrityselämän näkökulmasta, että miten me voitais, nyt [laskea] yrityksen biodiversiteettijalanjälkeä [...] Ei me olla voitu semmoisia sidosryhmiä huomioida, toistaiseksi.” (Haastateltava, ympäristöhallinto)

Kokonaiskuvan muodostukseen ja tiedon soveltamiseen liittyy keskeisesti myös tiedon politisoituminen, joka korostui erityisesti luontotiedon käyttäjien haastatteluissa. Julkisen keskusteluilmapiiirin polarisaatio näkyi etenkin metsiin liittyen luonnonvara-alan toimijoiden haastatteluissa. Yksi haastateltavista syytti tutkijoita lobbaamisesta ja liiallisesta osallistumisesta julkiseen keskusteluun, kun toinen puolestaan toivoi löytävänsä helpommin tutkijan, joka olisi valmis julkisesti arvioimaan tiedon yhteiskunnallista merkitystä ja sen vaatimia toimia. Myös ympäristöjärjestöt nostivat esiin, että luontotieto leimataan julkisessa keskustelussa helposti aatteelliseksi, vaikka kyseessä olisi tieteellinen tieto.

”Ei mikään tieto ole täysin neutraalia, mutta kuitenkin luontotieto siihen pyrkii tosi pitkälti [...] jos miettii sellaista, no poliittista skaalaa tai aatteellista skaalaa, niin meidät nähdään tosi vahvasti siellä toisessa ääripäässä.” (Haastateltava, ympäristöjärjestö)

Tiedonvälittäjät näkivätkin oman roolinsa nimenomaan polarisoituneiden ja kärjistyneiden näkemysten purkamisessa. Tiedonvälittäjät kertoivat työssään tuovansa turvallisemmissa tiloissa yhteen tutkijoita, päättäjiä ja muita toimijoita ja antavansa näin tilaisuuden avoimelle keskustelulle. Monet käyttäjäryhmät korostivat tutkimustiedon olevan avainasemassa polarisaation purkamisessa ja yhteisymmärryksen luomisessa. Tiedonvälittäjien mielestä yhteiskunnan polarisaatiosta ja pitkään vallinneista vastakkainasetteluista talouden ja luonnon välillä voidaan päästä yli ottamalla myös uusia toimijoita mukaan keskusteluun.

”Kun polarisaatiota pyritään purkamaan, niin se, että meillä on kaikilla se sama faktatieto, niin siinä tiedolla voi olla kanssa aika tärkeä rooli, että pystyttäisiin ymmärtämään asioita samalla tavalla.” (Haastateltava, tiedonvälittäjä)

Myös ympäristöhallinnossa luontotiedon keskeiseksi tehtäväksi nousi tietopohjan tarjoaminen päätöksenteolle ja asetettaville tavoitteille. Ympäristöhallinnon tutkijat toivoivat panostuksia tietotarpeiden (esimerkiksi politiikkaprosessien) tunnistamiseen ja ennakkointiin. Lisäksi tiedontuotannolta toivottiin entistä kattavampaa luonnonsuojelutoimenpiteiden vaikuttavuuden seurantaa ja arviointia. Erityisen tärkeäksi käsitteelliselle tiedon käytölle yhteiskunnallisessa vaikuttamistyössä aineistossa koettiin ihmistoiminnan luontovaikutuksia selittävä tietämys, jonka avulla voidaan luoda ymmärrystä siitä, minkä pitää muuttua, miten ja miksi. Siksi aineistossa nähtiin, että luontotiedon tulee monipuolistua, sillä tietoa tarvitaan eri konteksteista ja skaalatasoilta, ja toisaalta myös luonnon moninaisten arvojen näkökulmista.

”Olet yritysjohtaja niin sinä voit olla huolissaan, vaikkei luontokadosta, mutta jos et sinä tiedä, että miten sinun pitäisi toimia sinun omassa työssäsi ratkaistaksesi niitä asioita niin sinä et pysty välttämättä tekemään hyviä päätöksiä, vaikkei haluaisit.” (Haastateltava, ympäristöjärjestö)

Välineelliseen tiedonkäyttöön verrattuna käsitteellinen tiedonkäyttö vaati enemmän tulkintaa ja oli alttiimpaa politisoitumiselle. Aineistossa nousi esiin toimijoiden välisiä jännitteitä, jotka kumpusivat paitsi moninäkökulmaisuuudesta myös tiedon kompleksisuudesta ja subjektiivisuudesta.

Symbolinen tiedonkäyttö

Koska aineistossa ei juurikaan ollut esimerkkejä tiedon väärinkäytöstä, keskityimme symbolisena tiedonkäyttönä tiedon tarkoitushakuiseen käyttöön. Pääasiassa tarkoituksellaisella tiedonkäytöllä pyrittiin luomaan tai pysäyttämään toimintaa, ja monet käyttäjät näkivätkin toiminnan aikaansaamisen luontotiedon tärkeimmäksi tehtäväksi. Aineiston mukaan toimintaa voitiin ohjata herättelemällä ajatuksia ja asettamalla rajoja ilmiön ymmärtämiselle sekä kannustamalla yksilöitä maailmankuvien ja arvojen kriittiseen tarkasteluun.

”Välillä tieto voi olla oikeasti tosi herättelevää, vaikka et pelästyttää tai herättää jonkunlaisen tunnereaktion, milloin sillä voi sitten olla vahvempikin vaikutus, ja sitten taas välillä tieto jää vaan semmoiseksi numero- ja faktatiedoksi, jolloin se on sitten enemmän sitä taustoittavaa materiaalia siellä.” (Haastateltava, tiedonvälittäjä)

Symboliselle tiedonkäytölle oli aineistossa tyypillistä korostaa tiedon käyttöön ja tulkintaan liittyviä tavoitteita, ei niinkään tieteellisen tiedon ominaisuuksia. Toiminnan luomiselle nähtiin keskeiseksi yhteys luontoon. Luontotiedon käyttäjien mielestä luontosuhdetta vahvistetaan luontokokemusten kautta ja he näkivätkin vahvan luontosuhteen avainasemassa luontokadon pysäyttämisessä. Vaikka luontokato on maailmanlaajuinen ilmiö, aineistossa todettiin yksilöllä olevan suurin vaikutusmahdollisuus lähiluontoonsa. Siksi suomalainen luontotieto nähtiin erityisen tärkeänä asian omistajuudelle.

”Jos meillä ei ole emotionaalista tarvetta ja halua ja yhteyttä siihen [luontoon] [...] niin eihän silloin mikään tule muuttumaankaan.” (Haastateltava, opettaja)

”Että hirvittävän vähän itse voi tehdä jollekin tiikereitten salametsästykselle, mutta sille lähimetsän jollekin ötökkäpopulaatiolle voikin tehdä jotain, jos jonkinäköinen subde rakentuu niihin siellä asuviin öttiäisiin.” (Haastateltava, tiedetoimittaja)

Etenkin opettajat, toimittajat ja tiedonvälittäjät näkivätkin oman roolinsa luontotiedon tulkkeina niin, että he voivat herätellä ”toivoa tuhon vastapainoksi” ja luoda kokemusta siitä, että yksilö voi vaikuttaa. Nämä toimijat näkivätkin tunteita herättävän viestinnän polkuna kohti pitkäjänteistä sitoutumista omaehtoiseen toimintaan luonnon monimuotoisuuden puolesta ja siksi keskeisenä toimintaa luovalle luontotiedolle. Samanlaisia huomioita sitoutumisen tärkeydestä nousi esiin myös ympäristöhallinnon puolella.

”Luonnon monimuotoisuutta ei kukaan voi yksin suojella, ja siksi tarvitaan sitoutumista ja pitkäjänteistä työtä, mikä on historiallisesti ollut vaikeaa.” (Työpajan osallistuja, ympäristöhallinto)

Aineistossa oli kuitenkin vahva yksimielisyys sille, että myös symbolisen tiedonkäytön tulee perustua tieteelliseen tietoon ollakseen vaikuttavaa ja toiminnan oikeansuuntaista. Aineistossa oli laajasti jaettu kokemus siitä, että etenkin julkinen keskustelu tarvittavista toimista ei ollut riittävästi perustunut tieteelliseen tietoon. Vaikka toimijat olivatkin yksimielisiä siitä, että luonto on suomalaisille tärkeä, he kokivat luonnon yhteyden arkeen ja työelämään olevan monelle epäselvä ja osin ristiriitainen. Luontotiedon toivottiin jatkossa sisältävän räätälöityä ohjeistusta siitä, miten kansalaisena, työntekijänä tai päättäjänä voi toimia.

”Ja että se lähtökohhta olisi aina se, että [...] perustetaan puhe sille oikealle tiedolle ja sille oikealle luontotiedolle. Varsinkin nyt kun tässä maailman ajassa, kun selkeästikin ympäristöasiat, ympäristökysymykset ovat ihan älyttömän suuria, [...] [mikä] näkyy somessa [...] mutta se että,

kuinka paljon siellä sitten oikeasti asiat pohjautuvat siihen oikeaan luontotietoon, niin minä pelkään et se [osuus] on aika vähäinen.” (Haastateltava, ympäristöjärjestö)

”Selkeää viestiä tulee joka suunnasta, että luontoasiat kiinnostavat, ne on hoksattu taloudellisenä riskinä, mutta ei ehkä ihan tarkasti tiedetä vielä, että mistä kannattaa lähteä liikkeelle.” (Haastateltava, tiedonvälittäjä)

Symboliseen tiedonkäyttöön liittyvät huomiot aineistossa olivat hyvin erilaisia kuin välineelliseen tai käsitteelliseen tiedonkäyttöön liittyvät näkemykset. Yksi keskeinen ero on se, että symbolisella tiedonkäytöllä pyrittiin lähes poikkeuksetta vaikuttamaan muiden toimintaan. Vaikka tieteellisellä luontotiedolla nähtiin tärkeä rooli kaikissa käyttötavoissa, symbolisen tiedonkäytön kohdalla painotettiin myös arvoja ja tunteita.

Luontotieto kestävyysmurroksen aikakaudella

Aineiston keruuaikaan 2020-luvun alkuvuosina Suomessa vallitsi poikkeuksellisen voimakas tahto turvata luonnon monimuotoisuutta läpi yhteiskunnan eri sektorien. Lähes kaikki toimijat näkivät toiminnan esteenä epätietoisuuden siitä, miten toimia. Etenkin ympäristöhallinnossa korostettiin, että aiemmin luonnon monimuotoisuuden hupeneminen on johtunut etenkin poliittisen toiminnan puutteesta. Jatkossa luontotiedon toivottiin tehokkaammin ohjaavan poliittisia päätöksiä sekä yksilöiden ja ryhmien toimintaa, mistä seuraa muutospaineita myös luontotiedon tuotannolle. Vaikka jaettu ymmärrys ongelmista ja niiden syistä nähtiin tärkeänä, aineistossa korostettiin ratkaisukeskeisen ja toivoa luovan tiedon merkitystä toiminnan luoja.

”Kun asioista puhutaan kriisikeskeisesti ja ongelmakeskeisesti ja tavallaan, totta kai me puhutaan dystooppisista tulevaisuuksista, jos me puhutaan jostain kuudennessa sukupolvesta. Mutta se on hirveen passivoivaa, että jotenkin ehkä meidän roolimme myös on siinä, että yritetään osoittaa, että mitä asioille voi tehdä ja asioille voi vielä tehdä ylipäätään ja, että minkälaisiin, minkälaisia hyvät tulevaisuudet vois, esimerkiksi olla. Että, miltä maailma sitten näyttää, kun ilmastonmuutos on selätetty myös.” (Haastateltava, tiedetoimittaja)

Aineistossa oli monia tietoon ja tiedonkäyttöön liittyviä kestävyysmurroksen ominaispiirteitä. Vaikka aineisto edustikin pääasiassa luonnontieteellistä näkökulmaa, tietoa sovellettaessa myös luonnon muut arvot tulivat näkyviin ja vahvan luontosuhteen merkitys korostui. Moni toimija viittasi pyrkimykseen punoa tieteellistä tietoa yhteen muun tiedon kanssa, mutta suoria mainintoja tästä ei aineistosta löytynyt. Etenkin toimintaan keskittyvässä symbolisessa tiedonkäytössä painotettiin muuta kuin tieteellistä tietoa, kuten maailmankuvien tai arvojen kriittistä tarkastelua. Vaikka aineistossa nähtiin keskeiseksi tieteellisen luontotiedon rooli polarisaation ja ristiriitojen purkamisessa, samanaikaisesti toimijoilla oli jaettu huoli siitä, etteivät julkinen keskustelu ja vaikuttamistyö perustu riittävästi tieteelliseen tietoon. Aineistossa oli siis tieteellisen tiedon rooliin ja käyttöön liittyen vaihtelevia tulkintoja ja toimintatapoja.

”Tarvitaan nyt sitä semmoista yksinkertaistamista ja konkretiaa jollain tavalla [...] kestävästä kehityksestä [...] on puhuttu 80-luvulta lähtien varmaan ainakin [...] muutostaban olisi pitänyt tapabtua jo jos se olisi ollut riittävää millä tavalla se asia on esitelty.” (Haastateltava, opettaja)

”Kaikissa kunnissa se [luonnon monimuotoisuus] ei ole prioriteetti eikä kaikissa kunnissa ole asiantuntemusta eikä välttämättä edes sellaista omaa henkilöä, jolla olisi mahdollisuus perehtyä asiaan.” (Haastateltava, ympäristöhallinto)

Luontoa ja sen tilaa kuvaavat data ja informaatio luovat pohjaa kaikelle luontotiedon tuotannolle, mutta yhteiskunnallista muutosta tavoiteltaessa laajempia kokonaisuuksia tarkasteleva tietämys ja viisaus korostuivat. Aineistossa yhteiskunnallisen vaikuttamistyön tueksi peräänkuulutettiin ilmiöitä yhdistävää ja moninäkökulmaista tietoa, kuten esimerkiksi luontokadon ja ilmastonmuutoksen yhteisvaikutuksia, synergioita ja ristiriitoja tarkastelevaa tietämystä. Poikkitieteellinen tutkimustieto voi vastata moniin nouseviin tietotarpeisiin, ja esimerkiksi sektorikohtaisten luontovaikutusten tarkastelu oli monien toimijoiden mielestä toivottavaa. Tyypillistä oli myös se, että luontotietoa toivottiin integroitavan osaksi olemassa olevia toimintatapoja, tietämysjärjestelmiä ja rakenteita, mikä peilaa kestävyyssiirtymän ominaispiirteitä.

”Ihan siinä [tuote]kehittelyn alkuvaiheessa, niin siihen on tullut mukaan paljon voimakkaammin kaikki nämä ympäristöön ja luontoon liittyvät kysymykset. Elikkää et onko ensinnäkin järkevää käyttää puuraaka-ainetta tähän tuotteeseen, että onko se järkevä, hyödyllinen, raaka-aine siihen juuri.” (Haastateltava, luonnonvara-ala)

Toisaalta aineistossa nähtiin tarve myös luonnon moninaisemmalle arvottamiselle, esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden taloudellisen arvottamisen kautta, sillä aineettomat ekosysteemipalvelut tai luontokadon aiheuttamat taloudelliset riskit olivat monien toimijoiden kohdalla nousseet luonnonvarojen taloudellisen arvon rinnalle luontotietoa käytettäessä. Aineistosta tunnistettiin myös tilanteita, joissa luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulma oli edelleen voimakas. Vaikka etenkin symbolisen tiedonkäytön kontekstissa relevantteina nähtiin virkistysarvot ja luonnon itseisarvo, aineistossa ylipäätään hallitsivat luonnon ekologist arvot ja luonnon sekä luonnonvarojen taloudelliset arvot. Välineelliset ekologist ja taloudelliset arvot olivat yllidustettuina myös tarjolla olevassa luontotiedossa.

”Mutta hyvin voimakasta tietysti raba, niin kuin sanottu, se ohjaa tätä riivatun yhteiskuntaa ja se on monelle se ainut merkitsevä arvo.” (Haastateltava, opettaja)

Yleisesti välineellisestä tiedonkäytöstä kohti käsitteellistä ja edelleen symbolista tiedonkäyttöä siirryttäessä sovellettavan luontotiedon epävarmuus, subjektiivisuus ja politisoitumisen riski lisääntyivät, mikä edelleen kasvatti riskiä tiedon tahalliseksi tai tahattomalle väärinkäytölle. Haastateltavat painottivatkin tarvetta asiantuntijuudelle ja asiantuntijatuen saatavuudelle erityisesti tiedon tulkinnassa. On kuitenkin huomattava, että vaadittu asiantuntijuus vaihtelee tilanteen mukaan, eikä oikean henkilön tai henkilöiden löytäminen aina ole helppoa.

”Jos puhutaan ekologiasta tai ekologisuudesta, niin puhutaan tosi eri asioista, ja sitten se menee myös ehkä vähän puurot ja vellit sekaisin, kun jos ei tosiaan ole aiheen asiantuntija. Mikä on tosi ymmärrettävää.” (Haastateltava, opettaja)

Välineellinen tiedonkäyttö nojaa tyypillisesti yksittäisiin substanssiasiantuntijoihin. Käsitteellinen tiedonkäyttö puolestaan vaatii poikkitieteellisen asiantuntijajoukon yhteistyötä, laajentaen tarvittavan asiantuntijuuden kirjoa ja osallistuvien asiantuntijoiden määrää. Symbolisessa tiedonkäytössä osallistetaan usein vielä laajempi toimijajoukko, esimerkiksi sidosryhmiä asiantuntijoiden lisäksi. Siksi asiantuntijuus itsessään näyttäytyy eri tiedon käyttötavoissa erilaisena, ja etenkin käsitteellisen ja symbolisen tiedonkäytön myötä asiantuntijuus uudistuu, kun uudet toimijat ja eri alojen asiantuntijat tulevat mukaan luontotiedon käyttöön. Käytännössä tiedon käyttötavat tukevat toisiaan, sillä ne limittyvät ja seuraavat toisiaan.

Toisaalta tiedon tulkinnan ulkoistaminen siirtää mukanaan myös vastuun tiedon käytön onnistumisesta, eikä haasta tiedon käyttäjää tarkastelemaan toimintatapojaan kriittisesti. Ollakseen kestävyysmurrosta mahdollistavaa, asiantuntijatuen tulisi olla osa tiedon yhteistuotantoprosessia. Tällaista tulkintaa asiantuntijatuella aineistossa annettiin tiedonvälittäjien roolin kautta. Tiedonvälittäjät olivat fasilitoineet poliittisten päättäjien ja tutkijoiden vuorovaikutusta pisimpään, ja esimerkiksi yritysten ja tutkijoiden vuorovaikutus on vasta vakiintumassa. Tiedonvälittäjien työn nähtiin mahdollistavan myös keskustelua kestävyysmurroksen kannalta välttämättömistä arvovalinnoista.

”Sitten kun puhutaan [...] monimuotoisuudesta tai biodiversiteetistä, niin yhtäkkiä ymmärryskyky loppuu aivan täysin. Minun mielestäni tässä on paljon semmoista laiskuutta [ettei] halua edes ymmärtää mistä on kysymys.” (Haastateltava, ympäristöhallinto)

Moninaisemmalla luontotiedon käytöllä kohti kestävyyttä

Valtiolla on ollut keskeinen rooli luonnonsuojelussa, mutta 2020-luvun alun aikana luonnon monimuotoisuuden turvaaminen on noussut myös yksityisen sektorin agendalle. Luontotiedon käyttäjät ja käyttötavat ovatkin moninaistuneet, ja tämän myötä luontotiedon saamat merkitykset ovat laajentuneet. Tietoa (esim. Caniglia ym. 2021; Kaljonen ym. 2024) ja tietämistä (esim. Apetrei 2021) voidaan luokitella monella tavalla. Kestävyysmurroksen kannalta keskeisiä ovat ominaisuudet, jotka liittyvät tiedon pluralismiin, arvojen moninaisuuteen sekä tiedon yhteistuotantoon (Borie & Hulme 2015; Ogar ym. 2020; Cooke ym. 2021; Pascual ym. 2021). Luontotiedoksi voidaankin ymmärtää niin havaintodataa eliölajeista, arvioita politiikkatoimien ekologisista vaikutuksista, kuin myös viisautta siitä, miten kestävyysmurros saavutetaan.

Vaikka luontotiedon tuotantoa ohjaavat jatkossakin politiikkaprosesseista nousevat tietotarpeet (Amara ym. 2004; van den Hove 2007), ovat ne aiempaa moninaisempia. Käsitteellisen ja symbolisen tiedonkäytön tietotarpeet ovat harvoin yhtä rajattuja kuin välineellisen, ja siksi myös tiedontuotannon tulee olla poikkitieteellistä ja ilmiöitä yhdistävää sekä käsitellä laajasti luonnon monia arvoja (Pascual ym. 2023). Kestävyysmurroksen kannalta vaikuttavinta on tieto, joka herättelee käyttäjää tarkastelemaan omaa luontosuhdettaan, arvojaan ja maailmankuvaansa kriittisesti (Pörtner ym. 2021). Aineistossa esiin tulleet ristiriidat liittyivätkin ensisijaisesti arvoihin ja maailmankuviin (Berglund 2023), jotka ovat keskeinen osa tietämysjärjestelmiä (Apetrei ym. 2021). Tämän takia tarvitaan luonnon monia arvoja kuvaavaa tutkimustietoa (Arias-Arévalo ym. 2017; Pascual ym. 2021). Käytännössä tämä tarkoittaa myös luonnon itseisarvojen ja merkityksellisuuden kokemuksiin liittyvien arvojen näkyväksi tekemistä (IPBES 2022). Tulosten mukaan luontotietoa tuotetaan pääasiassa välineellisistä arvoista käsin, etenkin taloudellisen ja ekologisen näkökulman kautta, kun taas luonnon itseisarvoa ja merkityksellisyyttä tuodaan esiin tiedon tulkinnan ja viestinnän kautta. Onkin tyypillistä, että yksilöt arvottavat luontoa laajasti, mutta tiedontuotannon ja päätöksenteon tarkastelu painottuu välineellisiin arvoihin (Arias-Arévalo ym. 2017).

Luonnon monia arvoja voidaan nivoa mukaan poikkitieteellisten ja osallistavien tiedon yhteistuotantoprosessien avulla (Apetrei ym. 2021, engl. *knowledge production* vs. *knowledge co-production*; Caniglia ym. 2021; Lehtiniemi & Paloniemi 2023; Kaljonen ym. 2024). Osallistaminen ja tiedon yhteistuotanto ovat monimutkaisia ja haastavia prosesseja, jotka eivät aina onnistu toivotulla tavalla (Pereira ym. 2020; Huttunen ym. 2022; Newig ym. 2023). Aineistossa tiedon pluralismi korostui käsitteellisen ja etenkin symbolisen tiedonkäytön vaatiman tiedon soveltamisen ja tulkinnan yhteydessä, sillä tiedeyhteisön rajat ylittävät tiedon yhteistuotantoprosessit ovat keskeisiä myös punottaessa tiedon eri lajeja yhteen (Tengö ym. 2017). Murroksen luomiseksi luontotietoa tulee tulkita paikka- ja

kontekstisidonnaisesti (Pascual ym. 2021), eli esimerkiksi yhdistämällä luonnontiedettä ja paikallistuntemusta. Aineistossa etenkin tietämys ja viisaus punoivat yhteen tiedon eri lajeja ja vaativat sekä poikkitieteellisempää näkökulmaa että tiedon tulkintaa ja monien näkökulmien huomiointia, eli muidenkin kuin tutkijoiden panosta. Monien toimijoiden jakama kokemus siitä, ettei julkinen keskustelu tarvittavista toimista ole perustunut riittävästi tieteelliseen tietoon viestii siitä, että tiedon pluralismi ja luonnon monien arvojen huomiointi on Suomessa vasta alkutekijöissään.

Luonnon monien arvojen huomiointi, tiedon eri lajien yhteen nivominen sekä osallistavat prosessit ovat kaikki yksinäänkin erittäin haastavia ja monimutkaisia prosesseja (Tengö ym. 2017; Newig ym. 2023; Pascual ym. 2023). Ei olekaan yllättävää, että aineistossa luontotieto koettiin ylipäättään haastavaksi ja luontotiedosta käytävä keskustelu epäselväksi. Epäselvyyden ja monimutkaisuuden hallitsemiseksi tulisi tunnistaa tiedon käyttötapa ja sen ominaispiirteiden mukanaan tuomat edut ja haasteet (kuva 2). On huomioitava, että pelkästään tarvittavan luontotiedon tuotannolla ei voida taata, että luontotietoa käytetään tai että sen käytössä onnistutaan.



Kuva 2. Suomalaisen luontotiedon ominaisuudet, tiedon käyttötavat ja yhteiskunnallisen muutoksen tyypit teoreettiseen viitekehykseen ryhmiteltyinä. Havainnot pohjaavat laadulliseen työpaja- ja haastatteluaineistoon, jossa on mukana yli 50 suomalaisen luontotiedon tuottajan ja käyttäjän kokemuksia. Sovellamme Amara ym. (2004) tunnistamia välineellisen, käsitteellisen ja symbolisen tiedonkäytön ominaisuuksia linkittämällä ne Fazey ym. (2018) tunnistamiin vähittäisen muutoksen, kestävyys siirtymän ja kestävyysmurroksen ominaispiirteisiin. Näin on mahdollista hahmotella luontotiedon käytön ja siitä mahdollisesti seuraavan yhteiskunnallisen muutoksen yhteyttä. On kuitenkin huomattava, että tiedonkäyttö ja sen yhteiskunnallinen vaikuttavuus on tapauskohtaista. Kuvaa ei siis tule tulkita niin, että prosessi etenisi aina vertikaalisesti tiedon käyttötavasta yhteiskunnallisen muutoksen tyyppiin.

Figure 2. The characteristics of Finnish biodiversity knowledge grouped into the theoretical framework connecting knowledge use contexts and types of societal change. These observations are based on a qualitative workshop and interview data containing over 50 Finnish biodiversity knowledge producers' and users' experiences. We apply Amara et al. (2004) instrumental, conceptual and symbolic knowledge use by linking them to the characteristics of incremental change, sustainability transition and sustainability transformation by Fazey et al. (2018). This allows outlining the interaction between biodiversity knowledge use and its societal impact. However, societal impact of knowledge use is case-specific and since the process is not always vertical from knowledge use to societal change the picture should not be interpreted in that way.

Välineelliselle tiedonkäytölle ominaista ovat rutinoituminen, vakiintuneet toimintatavat ja roolitus, sekä selkeät tietotarpeet ja tiedonkäytön rakenteellinen tuki (Sutherland ym. 2011; Walsh ym. 2019). Välineellinen tiedonkäyttö on usein tarkastelultaan rajattua, esimerkiksi sektori- tai ilmiökohtaista, ja tiedon käyttäjät asiantuntijoita, kuten virkahlähtöjä. Luontoa arvotetaan tyypillisesti vain ekologisten arvojen kautta, ja käytettävä tieto on pitkälti luonnontieteellistä dataa ja informaatiota. Usein esimerkiksi lakisääteinen luontotiedon käyttö on välineellistä, ja pyrkii toimintojen ylläpitoon tai tehostamiseen (Stirling 2015). Siksi välineellinen tiedonkäyttö johtaa usein vähittäiseen muutokseen. Toisaalta välineellisen tiedonkäytön institutionaalisen aseman takia se voi esimerkiksi lakimuutosten seurauksena muokata rakenteita ja toimintatapoja voimakkaasti.

Käsitteellisen tiedonkäytön ominaispiirre on pyrkimys moninäkökulmaisuuuteen – niin käsiteltävien ilmiöiden kuin myös lähestymistapojen suhteen, vaikkakin sekä aineistossa että kirjallisuudessa on tunnistettu taipumus priorisoida teknistä tietoa ja välinearvoja (Arias-Arévalo ym. 2017). Siksi käsitteellinen tiedonkäyttö jättää oikeudenmukaisuuteen ja sosiaalisiin arvoihin liittyvien näkökulmien käsittelyn vähemmälle, vaikka niiden käsittely on kestävyysmurroksen edellyttämän valtarakenteiden uudelleenjärjestelyn perusta (Fazey ym. 2018; Pereira ym. 2020). Sosiaalisten vaikutusten ja valtarakenteiden puutteellinen käsittely voi johtaa tiedon politisoitumiseen ja mielipiteiden polarisaatioon, mistä aineistossa olikin monia kokemuksia. Käsitteellinen tiedonkäyttö johtaa usein kestävyysmuutokseen, jossa valikoitua luontotietoa tuodaan osaksi uusia toimintatapoja (Stirling 2015). Käsitteellinen tiedonkäyttö ei siis kyseenalaista tai tarkastele nykyisten järjestelmien toimintalogiikkaa – esimerkiksi kapitalismia – kokonaisuutena, vaan keskittyy usein sektorikohtaiseen tarkasteluun. Toisaalta käsitteellinen tiedonkäyttö voi myös merkittävästi muokata toimintatapoja ja edistää kestävyysmurrosta tai pelkistyä vähittäiseksi muutokseksi. Tiedonkäyttöön osallistuu luontotiedon asiantuntijoiden lisäksi tapauskohtaisesti esimerkiksi kyseisen sektorin asiantuntijoita, mutta ei laajasti kansalaisia tai muita sidosryhmiä.

Symbolinen tiedonkäyttö pyrkii luomaan muutosta tarkastelemalla ja uudelleenjärjestelmällä nykyisiä rakenteita ja toimintatapoja, ja siksi symbolinen tiedonkäyttö onkin avainasemassa kestävyysmurroksessa (Fazey ym. 2020). Symbolinen tiedonkäyttö on kuitenkin monella tavalla haastavaa. Etenkin luontotiedon käyttäjät kokivat luontotiedon ylipäättään vaikeaksi, eikä luontotiedosta keskusteltaessa ole aina selvää, mistä luontotiedon merkityksestä keskustelua käydään. Toisaalta symbolisessa tiedonkäytössä korostuvat arvot ja arvovalinnat, jolloin tulkinnan subjektiivisuus korostuu, mikä voi edelleen lisätä tiedon ja tulkinnan politisoitumista sekä yhteiskunnan polarisaatiota. Lisäksi subjektiivisuuden kokemus haastaa myös tieteellisen tiedon yhteiskunnallista asemaa. Tutkimuksessa korostui huoli siitä, ettei keskustelu tarvittavista toimista pohjaa riittävästi tieteelliseen tietoon, mikä osaltaan kertoo symbolisen tiedonkäytön ja tiedon yhteen punomisen käytännön tason ongelmista. Symbolisen tiedonkäytön keskeinen riski polarisaation lisäksi on tiedon väärinkäyttö. Näistä vaikeuksista huolimatta symbolinen tiedonkäyttö voi parhaimmillaan johtaa valtarakenteiden uudelleen järjestelyyn ja jaettujen tietämysjärjestelmien muutoksiin.

Monitulkintaisuus ja epäselvyys leimaavat myös kestävyysmurroksen luontotietoon liittyviä rooleja ja vastuunjakoja. Yksi keskeinen riski on, että kestävyysmurros ja paine muuttaa toimintatapoja kohdistuvat yksilöihin yhteiskunnan rakenteiden sijaan, mikä on historiallisesti hidastanut ympäristöpolitiikan kykyä muuttaa yhteiskuntaa (Shove 2010). Siksi onkin tärkeää, että jatkossa luontotiedon käytön tukemisella keskitytään varmistamaan laajojen toimijajoukkojen ja jaettujen tietämysjärjestelmien muutos. Tämä tarkoittaa myös asiantuntijuuden uudistumista ja moninaistumista. Tutkimuskirjallisuudessa (Walsh ym. 2019; Juhola ym. 2024) korostettu tiedon ja asiantuntemuksen henkilöityminen näkyi aineistossa, mutta sitä ei nähty ongelmana vaan päinvastoin käytännön työtä helpottavana tekijänä. Politisoituneeseen julkiseen keskusteluun osallistuminen kuitenkin kuormittaa kohtuuttomasti yksittäisiä tutkijoita, ja siksi on tarpeen keskustella yhteisön ja organisaation roolista tiedon tulkinnassa.

Tutkijoiden roolin muutoksesta onkin puhuttu viime vuosina yhä enemmän (Ollinaho 2016; Lyytimäki & Pihkala 2021; Maas ym. 2022), mutta näemme tarpeelliseksi tarkastella myös tiedon käyttäjien rooleja ja vastuuta tiedonkäytön onnistumisessa. Koska kestävyysmurros edellyttää tiedon eri lajien yhteen punontaa, eivät tutkijat yksin pysty vastaamaan aineistossakin moneen kertaan esitettyyn toiveeseen eri käyttötilanteisiin sovitetusta tiedosta, joka kertoo miten toimia kestävyysmurroksen aikaan saamiseksi. Tällaisen viisauden tuottaminen vaatii paitsi sosiaalisten tekijöiden ja vallanjakoon liittyvien näkökulmien käsittelyä (Pereira 2020) myös tiedon tulkintaa (Pascual ym. 2021; Kaljonen ym. 2024). Siksi myös tiedon käyttäjien tulee osallistua tiedon soveltamiseen ja kantaa vastuuta tiedon käytön onnistumisesta.

Kestävyysmurroksen edellyttämä rakenteiden uudelleenjärjestely on tarpeen siis myös tieteen ja politiikan rajapinnalla. Muutospaineen alla ovat tiedon tuottajien ja käyttäjien roolit tiedon tulkitsijoina, sekä tiedon tuotantoa ohjaavat tietotarpeet ja luontotiedon resursointi. Esimerkiksi tutkijoita voidaan perinteisesti ajatella tiedon tuottajina, mutta heidän tarjotessaan asiantuntijatukea ja tiedon tulkintaa tai osallistuessaan yhteiskunnalliseen keskusteluun voidaan heidät nähdä tiedon käyttäjinä. Jatkossa tiedonkäyttöä tulisi lähestyä prosessina hyödyntäen kestävyystieteen (Apetrei ym. 2021), tiedon yhteistuoannon (Caniglia ym. 2021) ja pluralismin (Tengö ym. 2017) sekä transiititutkimuksen (Stirling 2015) oppeja. Osallistavien prosessien soveltamisessa onkin merkittäviä tutkimusaukkoja luontotiedon tuotannon ja käytön osalta. Jatkotutkimus osallistavien menetelmien luovastakin soveltamisesta (ks. Lehtiniemi & Paloniemi 2023) on tarpeen.

Kiitokset

Haluamme kiittää ympäristöministeriötä FEO-hankkeen rahoituksesta, kaikkia työpajoihin ja haastatteluihin osallistuneita asiantuntijoita, sekä kahta nimetöntä arvioijaa ja lehden päätoimittajia rakentavasta palautteesta. Lisäksi haluamme kiittää aineiston keruuseen osallistunutta Liisa Varumoa ja tekstiluonnosta kommentoineita Suvi Huttusta ja Viola Hakkarasta.

Kirjoittajien kontribuutiot

Lehtiniemi: Tutkimuksen ideointi ja suunnittelu, aineiston keruu, analyysi, tekstin kirjoitus. Arola: Aineiston keruu, analyysi. Paloniemi: Tutkimuksen ideointi ja suunnittelu, tekstin muokkaaminen.

Lähteet

- Amara, N., Ouimet, M. & Landry, R. (2004) New Evidence on Instrumental, Conceptual, and Symbolic Utilization of University Research in Government Agencies. *Science Communication* 26(1) 75–106. <https://doi.org/10.1177/1075547004267491>
- Apetrei, C. I., Caniglia, G., von Wehrden, H. & Lang, D. J. (2021) Just another buzzword? A systematic literature review of knowledge-related concepts in sustainability science. *Global Environmental Change* 68 102222. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102222>
- Arias-Arévalo, P., Martín-López, B. & Gómez-Baggethun, E. (2017) Exploring intrinsic, instrumental, and relational values for sustainable management of social-ecological systems. *Ecology and Society* 22(4) 43. <https://doi.org/10.5751/ES-09812-220443>
- Arponen, V. P. J. (2013) The Human Collective Causing of Environmental Problems and Theory of Collective Action: A Critique of Cognitivism. *International Journal of Applied Philosophy* 27(1) 47–65. <https://doi.org/10.5840/ijap20132713>
- Berglund, E. (2023) Metsätalous ja tietotalous kaupungistuvassa Suomessa: Kohti juurevampaa tarinointia pluriversaalin käsitteen avulla. *Alue ja Ympäristö* 51(2) 135–144. <https://doi.org/10.30663/ay.121969>
- Borie, M. & Hulme, M. (2015) Framing global biodiversity: IPBES between mother earth and ecosystem services. *Environmental Science & Policy* 54 487–496. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.05.009>

- Caniglia, G., Luederitz, C., von Wirth, T., Fazey, I., Martín-López, B., Hondrila, K., König, A., von Wehrden, H., Schöpke, N. A., Laubichler, M. D. & Lang, D. J. (2021) A pluralistic and integrated approach to action-oriented knowledge for sustainability. *Nature Sustainability* 4(2) 93–100. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00616-z>
- CBD (2022) Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. 18.12.2022. Montreal, Canada. <<https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf>>.
- Cooke, S. J., Soroye, P., Brooks, J. L., Clarke, J., Jeanson, A. L., Berberi, A., ... & Bennett, J. R. (2021) Ten considerations for conservation policy makers for the post-COVID-19 transition. *Environmental Reviews* 29(2) 111–118. <https://doi.org/10.1139/er-2021-0014>
- Cooper, P. (2017) Data, information, knowledge and wisdom. *Clinical Anaesthesia / Ophthalmic Anaesthesia* 18(1) 55–56. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2016.10.006>
- Dicks, L. V., Walsh, J. C. & Sutherland, W. J. (2014) Organising evidence for environmental management decisions: A ‘4S’ hierarchy. *Trends in Ecology & Evolution* 29(11) 607–613. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.09.004>
- Elinkeinoelämän keskusliitto (2022) EK:n yrityskysely: Yli puolet yrityksistä arvioi luontokadon vaikuttavan toimintaympäristöön jo nyt. 7.7.2022. <<https://ek.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ekn-yrityskysely-yli-puolet-yrityksista-arvioi-luontokadon-vaikuttavan-toimintaymparistoon-jo-nyt/>>. 26.7.2023.
- Energiatollisuus (2023) Energia-alan biodiversiteettikartta. 26.7.2023. <https://energia.fi/energiapolitiikka/biodiversiteettikartta>.
- Euroopan komissio (2023) EU Forests – new EU Framework for Forest Monitoring and Strategic Plans. 26.7.2023. <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13396-EU-forests-new-EU-Framework-for-Forest-Monitoring-and-Strategic-Plans_en>.
- Fazey, I., Schöpke, N., Caniglia, G., Patterson, J., Hultman, J., van Mierlo, B., ... & Wyborn, C. (2018) Ten essentials for action-oriented and second order energy transitions, transformations and climate change research. *Energy Research & Social Science* 40 54–70. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.026>
- Fazey, I., Schöpke, N., Caniglia, G., Hodgson, A., Kendrick, I., Lyon, C., ... Young, H. R. (2020) Transforming knowledge systems for life on Earth: Visions of future systems and how to get there. *Energy Research & Social Science* 70 101724. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101724>
- Hälonen, M. (2020) Jälkiteolliset luontoarvot ja materialismit metsätalouden muokkaamassa maisemassa. *Alue ja Ympäristö* 49(2) 44–65. <https://doi.org/10.30663/ay.94540>
- Huttunen, S. & Rekola, A. (2021) Reilu siirtymä, ekologinen solidaarisuus ja kestävyysmurroksen mahdollisuus. *Alue ja Ympäristö* 50(2) 154–164. <https://doi.org/10.30663/ay.109042>
- Huttunen, S., Ojanen, M., Ott, A. & Saarikoski, H. (2022) What about citizens? A literature review of citizen engagement in sustainability transitions research. *Energy Research & Social Science* 91 102714. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102714>
- Ilmarinen (2022) Luontokato vaikuttaa sijoitussalkkuihin. 7.10.2022. <<https://www.ilmarinen.fi/tietoa-ilmarisesta/ajankohtaista/uutiset-ja-tiedotteet/2022/luontopaaoma>>. 26.7.2023.
- IPBES (2022) Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Pascual, U., Balvanera, P., Christie, M., Baptiste, B., González-Jiménez, D., Anderson, C. B., ... & Vatn, A. (toim.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522392>
- Jetz, W., McGeoch, M. A., Guralnick, R., Ferrier, S., Beck, J., Costello, M. J., Fernandez, M., Geller, G. N., Keil, P., Merow, C., Meyer, C., Muller-Karger, F. E., Pereira, H. M., Regan, E. C., Schmeller, D. S. & Turak, E. (2019) Essential biodiversity variables for mapping and monitoring species populations. *Nature Ecology & Evolution* 3(4) 539–551. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0826-1>
- Juhola, S., Huotari, E., Kolehmainen, L., Silfverberg, O. & Korhonen-Kurki, K. (2024) Knowledge brokering at the environmental science-policy interface—Examining structure and activity. *Environmental Science & Policy* 153 103672. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2024.103672>
- Kaljonen, M., Jacobi, J., Korhonen-Kurki, K., Lukkarinen, J. P., Ott, A., Peltomaa, J., Schneider, F., Tribaldos, T. & Zaehring, J. G. (2024) Reflexive use of methods: A framework for navigating different types of knowledge and power in transformative research. *Sustainability Science* 19(2) 507–521. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01431-z>
- Kujala, H., Pappila, M., Leskinen, P., Tuomisaari, J., Jalkanen, J., Salokannel, V., Nieminen, E., Moilanen, A., Halme, P., Aulake, M., Pykäläinen, E., Mustajärvi, L., Oinonen, I., Kotilainen, J. & Kotiaho, J. (2024) Ekologinen kompensatio Suomessa: analyysi sääntelyn vahvuuksista, heikkouksista ja kehitysmahdollisuuksista. *Alue ja Ympäristö* 53(1) 112–135. <https://doi.org/10.30663/ay.141917>
- Lakka, H.-K., Bäck, J., El Gensidy, S., Elo, M., Herzon, I., Jokimäki, J., Kulmala, L., Laine, I., Lehtikainen, A., Nieminen, T.M., Oksanen, E., Pappila, M., Paulomäki, H., Peura, M., Puurtinen, M., Silfverberg, O., Sinkkonen, A., Sääksjärvi, I. & Kotiaho, J. S. (2023) Luontotavoitteiden mittareiden ja vertailutilan valinnan merkitys. *Suomen Luontopaneelin julkaisuja* 3/2023. <<https://luontopaneeli.fi/wp-content/uploads/2023/11/suomen-luontopaneelin-julkaisuja-3-2023-luontotavoitteiden-mittarien-ja-vertailutilan>>

- valinnan-merkitys.pdf>.
- Lees, A. C., Attwood, S., Barlow, J. & Phalan, B. (2020) Biodiversity scientists must fight the creeping rise of extinction denial. *Nature Ecology & Evolution* 4(11) 1440–1443. <https://doi.org/10.1038/s41559-020-01285-z>
- Lehtiniemi, H., Aulake, M., Paloniemi, R. & Huttunen, S. (2023) Pulling biodiversity offsetting in different directions – Stakeholder frames in the preparation of the Finnish nature conservation act. *Biological Conservation* 283 110137. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110137>
- Lehtiniemi, H. & Paloniemi, R. (2023) Transformation happens in the unbelievable: Using participatory modelling to pave realistic paths towards idealistic futures. *G.A.I.A. - Ecological Perspectives for Science and Society* 32(2) 283–286. <https://doi.org/10.14512/gaia.32.3.3>
- Leinonen, T., Puroila, S. & Valkeapää, A. (2024) Luontopääoma kartalle ja euroiksi – ekosysteemitilinpito vastuullisen talouspolitiikan työkaluna. *Sitran työpaperi*. ISBN 978-952-347-364-5.
- Lemaître, F., Bridgewater, P., Eggermont, H., Gardner, S., Hueso, K., Niemelä, J., Paloniemi, R., Pereira Martins, I., Thornton, A. & Le Roux, X. (2018) BiodivERsA guide on policy relevance of research and on effective science/ policy interfacing in research proposals (80 s.). BiodivERsA.
- Lukkarinen, J. & Rytteri, T. (2018) Puun poliittiset aineellisuudet: Metsien muuttuvat roolit energiapolitiikassa. *Tiede & Edistys* 43(1) 48–67. <https://doi.org/10.51809/te.105277>
- Lukki (2023) Yhteistyöllä laadukkaampaa luontotietoa – Lukki-ryhmän mietintö ja ehdotus kansallisen luontotiedon kehittämisohjelman 2024–2035 käynnistämiseksi. 18 s. ISBN 978-952-94-8646-5. <https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/lukkiryhma_valmis_web>.
- Luonnonsuojelulaki 9/2023. Annettu Helsingissä 5.1.2023. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009>>.
- Lyytimäki, J. & Pihkala, P. (2021) Pitäkö vaieta, saako syyllistää? Tutkijan asemoituminen kestävyysviestinnässä. *Alue ja Ympäristö* 50(2) 186–192. <https://doi.org/10.30663/ay.107704>
- Maas, T. Y., Pauwelussen, A. & Turnhout, E. (2022) Co-producing the science–policy interface: Towards common but differentiated responsibilities. *Humanities and Social Sciences Communications* 9(1) 93. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01108-5>
- Marshall, E., Wintle, B. A., Southwell, D. & Kujala, H. (2020) What are we measuring? A review of metrics used to describe biodiversity in offsets exchanges. *Biological Conservation* 241 108250. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108250>
- Mäntymaa, E., Artell, J., Forsman, J. T. & Juutinen, A. (2023) Is it more important to increase carbon sequestration, biodiversity, or jobs? A case study of citizens' preferences for forest policy in Finland. *Forest Policy and Economics* 154 103023. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.103023>
- Newig, J., Jager, N. W., Challies, E. & Kochskämper, E. (2023) Does stakeholder participation improve environmental governance? Evidence from a meta-analysis of 305 case studies. *Global Environmental Change* 82 102705. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102705>
- Ogar, E., Pecl, G. & Mustonen, T. (2020) Science Must Embrace Traditional and Indigenous Knowledge to Solve Our Biodiversity Crisis. *One Earth* 3(2) 162–165. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.07.006>
- Ollinaho, O. I. (2016) Environmental destruction as (objectively) uneventful and (subjectively) irrelevant. *Environmental Sociology* 2(1) 53–63. <https://doi.org/10.1080/23251042.2015.1114207>
- Pascual, U., Adams, W. M., Díaz, S., Lele, S., Mace, G. M. & Turnhout, E. (2021) Biodiversity and the challenge of pluralism. *Nature Sustainability* 4(7) 567–572. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00694-7>
- Pascual, U., Balvanera, P., Anderson, C. B., Chaplin-Kramer, R., Christie, M., González-Jiménez, D., ... & Zent, E. (2023) Diverse values of nature for sustainability. *Nature* 620(7975) 813–823. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06406-9>
- Paulomäki, H., Aulake, M., Herzon, I., Jokimäki, J., Kallio, K. P., Laine, I., Nieminen, T.M., Oksanen, E., Pappila, M., Silfverberg, O., Sinkkonen, A., Sääksjärvi, I. & Kotiaho, J. S. (2023) Luonnon monet arvot ja niiden määrittäminen – Hallitustenvälisen luontopaneelin (IPBES) raportin mukautus Suomen kansallisiin olosuhteisiin. *Suomen Luontopaneelin julkaisuja* 1/2023. <https://doi.org/10.17011/jyx/SLJ/2023/1>
- Pereira, L., Frantzeskaki, N., Hebinck, A., Charli-Joseph, L., Drimie, S., Dyer, M., Eakin, H., Galafassi, D., Karpouzoglou, T., Marshall, F., Moore, M.-L., Olsson, P., Siqueiros-García, J., Van Zwanenberg, P. & Vervoort, J. (2020) Transformative spaces in the making: Key lessons from nine cases in the Global South. *Sustainability Science* 15 161–178. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00749-x>
- Pihlainen, S., Pohjola, J., Assmuth, A., Hyrriyrynen, M., Kuussaari, M., Pappila, M., Pekkonen, M., Piironen, T., Punttila, P. & Valve, H. (2024) Luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavat ohjauskeinot – Katsaus biodiversiteetin kannalta haitallisiin ja hyödyllisiin tukiin sekä muihin ohjauskeinoiniin Suomessa. *Suomen ympäristökeskuksen raportteja* 32/2024. <http://hdl.handle.net/10138/587276>
- Pokkinen, K., Kotiaho, J. S., Nieminen, E., Ollikainen, L., Peura, M., Pykäläinen, E., Savolainen, V., Tuunanen, S., Vainio, V. & El Geneidy, S. (2024) Tampereen kaupungin hiili- ja luontoalanjälki. Jyväskylän yliopisto. *JYU Reports* 34. <https://doi.org/10.17011/jyureports/2024/34>

- Pörtner, H.-O., Scholes, R. J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., ... & Ngo, H. (2021) Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change (Version 5). <https://doi.org/10.5281/zenodo.5101125>
- Ranta, T. & Ahtinen, S.-M. (2022) Kysely suomalaisten luontosuhteesta. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. <<https://ym.fi/documents/1410903/39422803/Luontosuhdebarometri-2022-tulok-set.pdf/204eef5-f2f7-1ef5-db72-3764b725a3a9/Luontosuhdebarometri-2022-tulok-set.pdf?t=1656585674091>>.
- Rose, D. C., Sutherland, W. J., Amano, T., González-Varo, J. P., Robertson, R. J., Simmons, B. I., Wauchope, H. S., Kovacs, E., Durán, A. P., Vadrot, A. B. M., Wu, W., Dias, M. P., Di Fonzo, M. M. I., Ivory, S., Norris, L., Nunes, M. H., Nyumba, T. O., Steiner, N., Vickery, J. & Mukherjee, N. (2018) The major barriers to evidence-informed conservation policy and possible solutions. *Conservation Letters* 11(5) e12564. <https://doi.org/10.1111/conl.12564>
- Rose, D. C., Amano, T., González-Varo, J. P., Mukherjee, N., Robertson, R. J., Simmons, B. I., Wauchope, H. S. & Sutherland, W. J. (2019) Calling for a new agenda for conservation science to create evidence-informed policy. *Biological Conservation* 238 108222. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108222>
- Saastamoinen, U., Paloniemi, R., Lehtiniemi, H., Oinonen, I. & Närhi, J. (2022) Ekologinen siirtymä ja valtasuhteiden muutos: Helmi-elinympäristöohjelman vaikutusten arviointi osana biodiversiteettipoliittikan murrosta. *Alue ja Ympäristö* 51(1) 147–163. <https://doi.org/10.30663/ay.113899>
- Santangeli, A., Weigel, B., Antão, L. H., Kaarlejärvi, E., Hällfors, M., Lehtikoinen, A., Lindén, A., Salemaa, M., Tonteri, T., Merilä, P., Vuorio, K., Ovaskainen, O., Vanhatalo, J., Roslin, T. & Saastamoinen, M. (2023) Mixed effects of a national protected area network on terrestrial and freshwater biodiversity. *Nature Communications* 14(1) 5426. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41073-4>
- Shove, E. (2010) Beyond the ABC: Climate Change Policy and Theories of Social Change. *Environment and Planning A: Economy and Space* 42(6) 1273–1285. <https://doi.org/10.1068/a42282>
- Sobrevila, C. (2008) The role of indigenous peoples in biodiversity conservation: the natural but often forgotten partners (English). Washington, D.C.: World Bank Group. <<http://documents.worldbank.org/curated/en/995271468177530126/The-role-of-indigenous-peoples-in-biodiversity-conservation-the-natural-but-often-forgotten-partners>>.
- Stirling, A. (2015) Emancipating transformations: from controlling the ‘transition’ to culturing plural radical progress. Teoksessa Scoones, I., Leach, M. & Newell, P. (toim.) *The politics of green transformations* 54–67 Routledge, London
- Sutherland, W. J., Pullin, A. S., Dolman, P. M. & Knight, T. M. (2004) The need for evidence-based conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 19(6) 305–308. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.03.018>
- Sutherland, W.J., Goulson, D., Potts, S.G. & Dicks, L.V. (2011) Quantifying the impact and relevance of scientific research. *PloS one* 6(11) p.e27537. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027537>
- Temper, L., Walter, M., Rodriguez, I., Kothari, A. & Turhan, E. (2018) A perspective on radical transformations to sustainability: Resistances, movements and alternatives. *Sustainability Science* 13(3) 747–764. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0543-8>
- Tengö, M., Hill, R., Malmer, P., Raymond, C. M., Spierenburg, M., Danielsen, F., Elmqvist, T. & Folke, C. (2017) Weaving knowledge systems in IPBES, CBD and beyond—Lessons learned for sustainability. *Open Issue Part II* 26–27 17–25. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.005>
- Turnhout, E., Neves, K. & de Lijster, E. (2014) ‘Measurementality’ in Biodiversity Governance: Knowledge, Transparency, and the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). *Environment and Planning A: Economy and Space* 46(3) 581–597. <https://doi.org/10.1068/a4629>
- van den Hove, S. (2007) A rationale for science–policy interfaces. *Futures* 39(7) 807–826. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2006.12.004>
- Vihervaara, P., Palmroos, I., Kulberg, P., Anttila, S., Forsius, M., Lehtiniemi, H., ... & Weisshaupt, N. (2024) Suomen ekosysteemiobservatorio – kansallinen toimintamalli luontotiedon tuotantoon, synteisiin ja käyttöön: Suomen ekosysteemiobservatorio -hankkeen loppuraportti. *Suomen ympäristökeskuksen raportteja* 15/2024. <http://hdl.handle.net/10138/574515>
- Walsh, J. C., Dicks, L. V., Raymond, C. M. & Sutherland, W. J. (2019) A typology of barriers and enablers of scientific evidence use in conservation practice. *Journal of Environmental Management* 250 109481. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109481>
- Weiss, C. H. (1979) The Many Meanings of Research Utilization. *Public Administration Review* 39(5) 426. doi:10.2307/3109916
- White, T. B., Mukherjee, N., Petrovan, S. O. & Sutherland, W. J. (2023) Identifying opportunities to deliver effective and efficient outcomes from business-biodiversity action. *Environmental Science & Policy* 140 221–231. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.12.003>
- YK (2021) System of Environmental-Economic Accounting—Ecosystem Accounting (SEEA EA). White cover publication, pre-edited text subject to official editing. *United Nations Department of Economic and Social*

- Affairs*. <https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EA/seea_ea_white_co-ver_final.pdf>.
- Ympäristöministeriö (2021) Luontotiedon hallinta. Alatyöryhmän raportti. *Ympäristöministeriön julkaisuja*. <https://ym.fi/documents/1410903/33891761/RAPORTTI_20220509080527.pdf/8a518c36-a7ec-128f-20d5-9b242e09d86a/RAPORTTI_20220509080527.pdf?t=1663053966693>.
- Ympäristöministeriö (2022) Ympäristön tilan seurannan strategia 2030. *Ympäristöministeriön julkaisuja*. VN/21251/2020 2022:28. <<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164455>>.
- Ympäristöministeriö (2023a) Montrealin luontokokous COP15. <<https://ym.fi/montrealin-luontokokous-cop15>>. 26.7.2023.
- Ympäristöministeriö (2023b) EU:n biodiversiteettistrategia. <<https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia>>. 26.7.2023.
- Ympäristöministeriö (2023c) Montrealin luontokokous COP15. <<https://ym.fi/montrealin-luontokokous-cop15>>. 22.2.2024.