



Tiedesparraus aluehallinnon vaikuttavimmista ilmastotoimista

*Suomalainen Tiedeakatemia & ELY-keskusten
ilmastoasiantuntijaverkosto*



TYÖN TAUSTA

Tiedesparraus aluehallinnon vaikuttavimmista ilmastotoimista on tuotettu osana tiedeyhteistyötä, jonka tavoitteena on ollut ELY-keskusten ilmastoasiantuntijaverkoston määrittelemän tietotarpeen mukaisesti **vahvistaa kokonaiskäsitystä aluehallinnon vaikuttavimmista ilmastotoimista**, jotta toimintaa voidaan suunnata järkevästi ja perustella vaikuttavuuteen pohjautuen.

Tiedesparraukseen sisältyi Suomalaisen Tiedeakatemian fasilitoima työpaja, joka järjestettiin etäyhteydellä 26. maaliskuuta 2025.

Tämä yhteenveto on kooste työpajan keskusteluista, jota tutkijat ovat kommentoineet ja täydentäneet työpajan jälkeen. Yhteenveto on Suomalaisen Tiedeakatemian koostama.

Suomalainen Tiedeakatemia fasilitoi työtä osana Jane ja Aatos Erkon säätiön rahoittamaa Ilmiökartta -hanketta.



TIEDESPARRAUKSEEN OSALLISTUNEET TUTKIJAT

Kaisa Granqvist, Aalto-yliopisto

Minttu Havu, Helsingin yliopisto

Joel Jalkanen, Helsingin yliopisto

Iida Pullinen, Itä-Suomen yliopisto

Pasi Valkama, Suomen ympäristökeskus

Sanna Saarnio, Luonnonvarakeskus



TYÖSKENTELYN RAJAUKSET

Ennen työpajaa ELY-ilmastواسiantuntijaverkoston jäsenet vastasivat kyselyyn, jossa kartoitettiin, mihin osa-alueisiin mahdollisesti vaikuttavimmat ilmastotoimenpiteet liittyvät. Kyselyn pohjana toimi ELY-keskusten ilmastotyötä kokoava [ilmastoikkuna](#), joka listaa 47 kehittämiskohdetta. Kehittämiskohteet ovat ilmastotavoitteiden kannalta vaikuttavia kokonaisuuksia, joita ELY-tehtävissä voidaan huomioida.

Kyselyn vastausten perusteella päädyimme rajaamaan työskentelyä seuraavasti:

LUONNONSUOJELU JA EKOLOGISET YHTEYDET

Luonnonsuojelu muuttuvassa ilmastossa: Ilmastonmuutoksen vaikutukset biodiversiteetille sekä hiilivarastojen turvaaminen suojelun keinoin.

Ilmastokestävä yhdyskuntarakenne: Ilmastokestävän rakenteen edistäminen sekä hillinnän että sopeutumisen näkökulmasta.

MAAPERÄ JA VESI

Ojitukset ja vesitalouden hallinta: Ojitusten aluetason hallinnan edistäminen ja veden kulkeutumisen hallinta maa- ja metsätaloudessa.

Ravintokiertojen hallinta – vesiensuojelu, maaperä ja hiiltä sitovat kasvit: Maaperän ravinteiden ja yhdisteiden, kuten fosforin, typen ja hiilen, määrän hallinta sekä ilma- ja vesistö päästöjen minimointi.



MITEN YHTEENVETO ON MUODOSTETTU?

Suomalaisen Tiedeakatemian tiedevälittäjät kokosivat yhteen työpajassa esiin nousseet alustavat huomiot mahdollisista vaikuttavista aluehallinnon ilmastotoimista. Tämän jälkeen luonnos lähetettiin tutkijoille kommentointikierrokselle. Tutkijoita pyydettiin täydentämään ilmastotoimien kuvauksia sekä listaamaan aihetta koskevia tutkimusviitteitä. Kuvaukset heijastavat työhön valikoituneiden tutkijoiden osaamisalueita sekä kommentointiaktiivisuutta.

Varsinaisia ilmastotoimia hieman ylemmällä tasolla olleet huomiot, esimerkiksi viestinnästä ja sidosryhmätyöstä, jätettiin tutkijoiden kommentoinnin ulkopuolelle. Nämä huomiot listataan erikseen tämän yhteenvedon lopussa.



Työpajassa esiin nousseita ehdotuksia ilmastotoimista

Luonnonsuojelu ja ekologiset
yhteydet



ETELÄ–POHJOINEN- SEKÄ RANNIKKO–SISÄMAA-AKSELEILLA TULISI MUODOSTAA LUONNONSUOJELUALUEIDEN KETJUJA

Laajat suojelualueet, jotka kattavat monipuolisesti erilaisia luontotyyppejä ja mikroilmastoja, ovat hyvä keino monimuotoisuuden turvaamiseen myös muuttuvassa ilmastossa: jos suojelualueet ovat vaihtelevia, sisältävät ne todennäköisesti erilaisille lajeille sopivia elinympäristöjä tulevaisuudessakin. Ilmastonmuutos muuttaa eri alueiden paikallisilmastoja läpi Suomen. Alueiden ilmasto-olosuhteet muuttuvat paitsi etelä-pohjoissuunnassa myös rannikolta sisämaahan päin. Jotta Suomen nykyiselle lajistolle riittäisi soveltuvia elinympäristöjä myös tulevaisuudessa, tulisi laajoja suojelualuekokonaisuuksia löytyä ympäri Suomen kaikilta eliömaantieteellisiltä alueilta. Suojelualueiden tulisi kytkeytyä toisiinsa ainakin maakunnallisessa mittakaavassa, jotta eri lajien populaatiot pystyisivät leviämään uusille alueille.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Hannah, L., Midgley, G.F. & Millar, D. (2002) Climate change-integrated conservation strategies. *Global Ecology and Biogeography*, 11: 485–495. <https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2002.00306.x>

Heikkinen, R.K., Leikola, N., Aalto, J. et al. (2020) Fine-grained climate velocities reveal vulnerability of protected areas to climate change. *Sci Rep* 10, 1678. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58638-8>

Heikkinen, R., Kartano, L., Leikola, N., Aalto, J., Aapala, K., Kuusela, S. & Virkkala, R. (2021) High-latitude EU Habitats Directive species at risk due to climate change and land use. *Global Ecology and Conservation* 28: e01664. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01664>

Jalkanen, J., Toivonen, T. & Moilanen, A. (2020) Identification of ecological networks for land-use planning with spatial conservation prioritization. *Landscape Ecology* 35, 353–371. <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00950-4>

Kujala H, Moilanen A, Araújo MB, Cabeza M (2013) Conservation Planning with Uncertain Climate Change Projections. *PLoS ONE* 8(2): e53315. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053315>



TURVEMAAT TULISI RAUHOITTA MAANKÄYTÖN MUUTOKSILTA

Turvemaat ovat merkittäviä hiilivarastoja, ja ilmastonmuutoksen torjunnan kannalta ensiarvoisen tärkeää on estää nykyisten hiilivarastojen hupeneminen. Turvemaiden käyttöönotto tuottaa merkittävästi hiilipäästöjä: esimerkiksi viljelyskäyttöön muutetut turvepellot muodostavat vain 10 % Suomen maatalousalueiden pinta-alasta, mutta 80 % maatalouden maankäytön ilmastopäästöistä. Nykyisten turvemaiden parempi rauhoittaminen on siis tehokas keino olla pahentamatta ilmastonmuutosta – tavoite, jonka tulisi olla itsestään selvä prioriteetti.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Lahtinen, L. Mattila, T., Myllyviita, T., Seppälä, J. & Vasander, H. (2022) Effects of paludiculture products on reducing greenhouse gas emissions from agricultural peatlands, Ecological Engineering 175: 106502. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106502>



LIEVENTÄMISHIERARKIAN MUKAINEN AJATTELU TULISI OMAKSUA LÄPI TOIMINNAN

Lieventämishierarkia on erityisesti maankäytön suunnittelussa ja luonnonsuojelussa käytetty käsite, jossa erilaiset toimet on asetettu merkittävyyssjärjestykseen. Ensisijaista ja luonnonsuojelullisesti tehokkainta on välttää luontohaittaa, kuten pyrkiä rakentamaan mahdollisimman vähän. Toiseksi tärkeintä on, mikäli rakentamishanke on välttämättömän tärkeä, minimoida haitta hyvällä suunnittelulla. Kolmanneksi tärkeintä on kompensoida aiheutettu haitta. Lieventämishierarkian logiikka pätee myös ilmastohaitan ja luonnonvarojen kulutuksen tapauksessa: tärkeintä on vähentää kaikkea kulutusta, toissijaisesti tarpeellinen kulutus tulee toteuttaa mahdollisimman ilmasto- ja materiaalitehokkaasti, ja lopulta ilmastohaitan voi kompensoida.

Muun muassa suuriin infrahankkeisiin tulisi lähtökohtaisesti suhtautua kriittisesti, ellei hankkeella ole esimerkiksi merkittävä ilmastokädenjälki. Rakentamisen tulisi olla mahdollisimman kevyttä: muun muassa erilaisia taitorakenteita tulisi minimoida, mikä olisi myös huoltovarmempaa ja elinkaaren aikana halvempaa. Toissijaisesti tulisi käyttää kierrätys- ja ilmastoviisaita materiaaleja. Samaten julkisten alueiden rakentamisen tulisi olla mahdollisimman resurssiviisasta ja esimerkiksi paalutusta viheralueilla tulisi välttää. Lieventämishierarkiassa oleellista on kokonaiskuva ja eri maankäyttöskenaarioiden kokonaiskulutuksen hahmottaminen, jotta luonto- ja ilmastohaittaa tuotettaisiin kaiken kaikkiaan mahdollisimman vähän.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Hohti, J., Nieminen, E., Jalkanen, J., Oinonen, I., Huttunen, S., Pappila, M., Halme, P., Salokannel, V., Pietilä, K. & Kujala, H. (2022) Kunnat hidastamaan luontokatoa – Suosituksia luontohaittojen välttämiseksi, lieventämiseksi ja kompensoimiseksi kuntien maankäytössä. Wisdom Letters 2022(1).

<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/83415>

IUCN, International Union for Conservation of Nature (2016) IUCN Policy on Biodiversity Offsets.

https://www.iucn.org/sites/dev/files/biodiversity_offset_issues_briefs_final.pdf

Phalan, B., Hayes, G., Brooks, S., Marsh, D., Howard, P., Costelloe, B., Vira, B., Kowalska, A. & Whitaker, S. (2018) Avoiding impacts on biodiversity through strengthening the first stage of the mitigation hierarchy. Oryx, 52(2), 316–324. <https://doi.org/10.1017/S0030605316001034>



METSOON TMV. RAHOITUKSEEN TULISI SAADA MUKAAN EKOLOGISTEN YHTEYKSIEN TURVAAMISEN MAHDOLLISUUS

Suuria, yhtenäisiä suojelu- tai luontoaluekokonaisuuksia yhdistävien kohteiden suojelu voi olla pitkällä aikavälillä järkevää, vaikka kohteet olisivat ekologisesti heikkolaatuisia. Näin on etenkin metsien tapauksessa, sillä suojeltavat metsät luonnontilaistuvat itsekseen sukkession myötä. Yhteyksien vuoksi suojeltavat alueet tulee kuitenkin sijoitella järkevästi ja keskittyä luonnonsuojelullisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia yhdistäviin kohteisiin. Ensisijaisena tavoitteena luonnonsuojelussa tulee säilyä laadukkaiden elinympäristökohteiden kattava suojelu, mutta ekologisten yhteyksien muodostaminen on hyvä pitää työkalupakissa mukana.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Hodgson, J.A., Thomas, C.D., Wintle, B.A. and Moilanen, A. (2009) Climate change, connectivity and conservation decision making: back to basics. *Journal of Applied Ecology*, 46: 964–969. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01695.x>

Jalkanen, J., Toivonen, T. & Moilanen, A. (2020) Identification of ecological networks for land-use planning with spatial conservation prioritization. *Landscape Ecology* 35, 353–371. <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00950-4>

Kotiaho, J. & Mönkkönen, M. (2017) From a crisis discipline towards prognostic conservation practice: an argument for setting aside degraded habitats. *Annales Zoologici Fennici* 54: 27–37. <https://www.jstor.org/stable/i40196057>



HIILEN SIDONTAA TULISI EDISTÄÄ MAHDOLLISIMMAN LAAJASTI

Ilmastonmuutoksen syy on se, että ilmakehässä on liikaa hiiltä, minkä takia hiiltä tulee saada sidottua pysyvästi pois ilmakehästä. Hiilinielujen ylläpito ja vahvistaminen ovat maankäytön tärkeitä tavoitteita, mutta nielujen on myös muodostettava pitkäikäisiä varastoja. Esimerkiksi metsien rauhoittaminen hakkuilta voi olla mielekäs hiilensidontatoimi, sillä metsät muodostavat paitsi nielun myös hiilivaraston. Vanhat metsät voivat toimia sekä hiilivarastoina että nieluina pitkään, jopa vuosisatoja, vaikka olisivatkin heikompia nieluja kuin nuoremmat metsät.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Gundersen, P., Thybring, E.E., Nord-Larsen, T. et al. (2021) Old-growth forest carbon sinks overestimated. Nature 591, E21–E23. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03266-z>

Peura, M., Eyvindson, K., Burgas, D. et al. (2024) Cost-effective biodiversity protection through multiuse-conservation landscapes. Landscape Ecology 39, 48. <https://doi.org/10.1007/s10980-024-01803-5>



LUONNONSUOJELUSSA TULISI HUOMIOIDA, ETTÄ ILMASTONMUUTOS MUUTTAA SUOMEN LUONTOA

Ilmastonmuutos muuttaa vääjäämättä Suomen luontoa. Lajien levinneisyys muuttuu, jotkin lajit taantuvat ja Suomeen levittyy uusia lajeja. Muutos on käynnissä jo nyt. Muutos ei itsessään ole välttämättä pahasta, kunhan Suomen luonto säilyy tulevaisuudessakin monimuotoisena ja eri alueiden eliöyhteisöt pitävät yllä terveitä ekosysteemiprosesseja. Laajat ja vaihtelevat, eri elinympäristöjen mosaiikeista muodostuvat suojelualueverkostot ovat yksi vankka keino tämän saavuttamiseksi. Yksittäisten lajien suojeluun tarkoitetut suojeluohjelmat voivat kuitenkin vanhentua käsiin ilmastonmuutoksen myötä. Harvinaiset kasvit voivat vaatia siirtoistutuksia uusiin elinympäristöihin, missä on omat eettis-ekologiset ongelmansa. Esimerkiksi saimaannorppa tulee todennäköisesti kuolemaan sukupuuttoon, ellei lajille kehity evoluution myötä uudenlaista pesimäbiologiaa.

Lisäksi on hyvä pitää mielessä, että lajien levinneisyysalueet eivät seuraa maiden rajoja, vaan tilannetta on hyvä tarkastella myös laajempina kokonaisuutena. Toisin sanoen Suomen lajirikkaus sinällään voi lisääntyä uusien eteläisempien lajien levitessä tänne, mutta samalla omat kotoisemmat lajimme menettävät elinympäristöään eivätkä voi vetäytyä loputtomiin pohjoisemmaksi. Elinympäristöjen suojelu yksin ei riitä, jos ilmasto-olosuhteet muuttuvat epäsuotuisiksi tai tärkeä synergialaji (ravintolähde, kilpailija, saalistaja) muuttuu.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Antão, L.H., Weigel, B., Strona, G. et al. (2022) Climate change reshuffles northern species within their niches. *Nature Climate Change* 12, 587–592. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01381-x>

Hannah, L., Midgley, G.F. & Millar, D. (2002) Climate change-integrated conservation strategies. *Global Ecology and Biogeography*, 11: 485–495. <https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2002.00306.x>

Heikkinen, R., Kartano, L., Leikola, N., Aalto, J., Aapala, K., Kuusela, S. & Virkkala, R. (2021) High-latitude EU Habitats Directive species at risk due to climate change and land use. *Global Ecology and Conservation* 28: e01664. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01664>

Muthukrishnan, R., Smiley, T. M., Title, P. O., Fudickar, A. M., Jahn, A. E., & Lau, J. A. (2025) Chasing the Niche: Escaping Climate Change Threats in Place, Time, and Space. *Global Change Biology*, 31, e70167. <https://doi.org/10.1111/gcb.70167>

Wang, Z., Wang, T., Zhang, X., Wang, J., Yang, Y., Sun, Y., Guo, X., Wu, Q., Nepovimova, E., Watson, A. E. & Kuca, K., (2024) Biodiversity conservation in the context of climate change: Facing challenges and management strategies. *Science of The Total Environment*, 937, 173377. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173377>



ILMASTON JA LUONNONSUOJELUKYSESYMISTEN SYNERGIA TULISI SAADA ESIIN NYKYISTÄ PAREMMIN

Ilmastotyö ja luonnonsuojelu kulkevat useimmiten käsi kädessä, mutta joskus ne ovat ristiriidassa keskenään. Esimerkiksi soiden suojelu on järkevää sekä ilmasto- että luontonaikokulmasta, siinä missä rantakosteikot ovat tärkeitä luonnon näkökulmasta, mutta ilmastomielessä haitallisia. Ilmasto- ja luonnonsuojelutoimien väliset synergiat ja ristiriidat on tärkeä tunnistaa eri toimenpiteiden vaikuttavan ja kustannustehokkaan kohdentamisen mahdollistamiseksi. Erilaisilla paikkatieto-optimoituvuuskaluuilla tai monitavoiteoptimointimenetelmillä voi tunnistaa alueet, joissa ilmasto- ja luonnonsuojelun synergiat ovat suurimmat ja toisaalta, missä kohteissa kannattaa keskittyä vain ilmaston- tai luonnonsuojeluun ristiriidoista huolimatta.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Forsius, M., Kujala, H., Minunno, F., Holmberg, M., Leikola, N., Mikkonen, N., Autio, I., Paunu, V-V., Tanhuanpää, T., Hurskainen, P., Mäyrä, J., Kivinen, S., Keski-Saari, S., Kosenius, A-K., Kuusela, S., Virkkala, R., Viinikka, A., Vihervaara, P., Akujärvi, A., Bäck, J., Karvosenoja, N., Kumpula, T., Kuzmin, A., Mäkelä, A., Moilanen, A., Ollikainen, M., Pekkonen, M., Peltoniemi, M., Poikolainen, L., Rankinen, K., Rasilo, T., Tuominen, S., Valkama, J., Vanhala, P., & Heikkinen, R. K. (2021) Developing a spatially explicit modelling and evaluation framework for integrated carbon sequestration and biodiversity conservation: Application in southern Finland. *Science of The Total Environment* 775: 145847. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145847>

Peura, M., Eyvindson, K., Burgas, D. et al. (2024) Cost-effective biodiversity protection through multiuse-conservation landscapes. *Landscape Ecology* 39, 48. <https://doi.org/10.1007/s10980-024-01803-5>

Raymond, C. M., Lechner, A. M., Havu, M., Jalkanen, J., Lampinen, J., Antúnez, O. G., & Järvi, L. (2023) Identifying where nature-based solutions can offer win-wins for carbon mitigation and biodiversity across knowledge systems. *Npj Urban Sustainability* 3: 27. <https://doi.org/10.1038/s42949-023-00103-2>



KAUPUNKIPUIDEN HIILEN SIDONTAA JA VARASTOINTIA TULISI VAHVISTAA PITKÄJÄNTEISELLÄ KAUPUNKISUUNNITTELULLA

Puut sitovat kasvaessaan hiiltä, mutta nuoret taimet sitovat hiiltä absoluuttisesti vähän grammoissa mitattuna. Samalla puiden kasvualusta tuottaa hajotessaan hiilipäästöjä. Voi kestää jopa 30 vuotta, ennen kuin istutettu katupuu on sitonut elinkaarensa aikana maaperästä vapautuneen hiilen. Tästä syystä olemassa olevat puut tulisi lähtökohtaisesti säilyttää, jotta vältetään niiden muodostaman hiilivaraston häviäminen. Istutettujen puiden elinikää on pyrittävä maksimoimaan ja tarpeetonta uusimista vältettävä. Esimerkiksi rakentamisessa tulisi suosia maanvaraisuutta erilaisten kansirakenteiden sijaan, jotta puut saisivat kasvaa paikalla pidempään.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset tuntuvat ja tulevat tuntumaan kauttaaltaan läpi yhteiskunnan ja biosfäärin, keskimääräinen lämpeneminen täällä pohjoisessa tulee olemaan maapallon keskiarvoa korkeampaa. Luonnonsuojelutoimenpiteitä arvioitaessa on tärkeä ottaa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset pidemmällä aikavälillä, jotta pystytään arvioimaan toimenpiteiden pitkän aikavälin vaikuttavuus.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Buenafe, K. C. V., Dunn, D. C., Metaxas, A., Schoeman, D. S., Everett, J. D., Pidd, A., Hanson, J. O., Bentley, L. K., Kim, S. W., Neubert, S., Scales, K. L., Dabalà, A., Brito-Morales, I., & Richardson, A. J. (2025) Current approaches and future opportunities for climate-smart protected areas. *Nature Reviews Biodiversity* 2025, 1–14. <https://doi.org/10.1038/s44358-025-00041-0>

Havu, M., Kulmala, L., Kolari, P., Vesala, T., Riikonen, A., & Järvi, L. (2022) Carbon sequestration potential of street tree plantings in Helsinki, *Biogeosciences*, 19, 2121–2143, <https://doi.org/10.5194/bg-19-2121-2022>

Riikonen, A., Pumpanen, J., Mäki, M., & Nikinmaa, E. (2017) High carbon losses from established growing sites delay the carbon sequestration benefits of street tree plantings—A case study in Helsinki, Finland. *Urban Forestry & Urban Greening*, 26, 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.04.004>

Wüstemann, H., Bonn, A., Albert, C., Bertram, C., Biber-Freudenberger, L., Dehnhardt, A., Döring, R., Elsasser, P., Hartje, V., Mehl, D., Kantelhardt, J., Rehdanz, K., Schaller, L., Scholz, M., Thrän, D., Witing, F., & Hansjürgens, B. (2017) Synergies and trade-offs between nature conservation and climate policy: Insights from the “Natural Capital Germany – TEEB DE” study. *Ecosystem Services*, 24, 187–199. <https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2017.02.008>



KAUPUNGEISSA TULISI TAVOITELLA VÄHINTÄÄN 30 PROSENTIN LATVUSPEITTÄVYYTTÄ NAAPURUSTOTASOLLA

Puut viilentävät lähiympäristönsä mikroilmastoa varjostuksen ja haihduttamisen eli evapotranspiraation avulla. Tämä vaikutus on kuitenkin paikallinen. Ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulmasta kaupungeissa olisi oltava kauttaaltaan riittävästi puustoa, jotta hyvin voimakkaita lämpösaarekkeitä ei pääse syntymään. Katu-, puisto- ja pihapuille on varattava riittävästi kasvutilaa kaupunkisuunnittelussa.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Godoi, N. M. I., Gomes, R. C., & Longo, R. M. (2025) Contributions of urban green spaces to cities: A literature review. Sustainable Environment, 11(1).

<https://doi.org/10.1080/27658511.2025.2464418>

Konijnendijk, C. C. (2023) Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3–30–300 rule. Journal of forestry research, 34(3), 821–830. <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01523-z>

Li, H., Zhao, Y., Wang, C., Ürge-Vorsatz, D., Carmeliet, J., & Bardhan, R. (2024) Cooling efficacy of trees across cities is determined by background climate, urban morphology, and tree trait. Communications Earth & Environment 2024 5:1, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01908-4>

Schwaab, J., Meier, R., Mussetti, G., Seneviratne, S., Bürgi, C., & Davin, E. L. (2021) The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. Nature Communications 2021 12:1, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w>

Sanju, P. (2025) The Role of Urban Green Spaces in Mitigating Urban Heat Island Effect Amidst Climate Change. Research Journal of Chemistry and Environment, 29(1), 75–84. <https://doi.org/10.25303/291RJCE075084>



TONTTISUUNNITTELUN JA -RAKENTAMISEN OHJAAMISEN TUEKSI TULISI OTTAA KÄYTTÖÖN VIHHERKERROIN-TYÖKALU, JOKA SISÄLTÄÄ MYÖS HIILIKERTOIMEN

Monissa kaupungeissa on käytössä tonttien suunnitteluun tarkoitettu viherkerroin-työkalu, joka säätelee tontin kasvillisuuden määrää ja ohjaa päällystämättömien ja vehreiden tonttien rakentamiseen. Tämä on tärkeää erityisesti ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta. Viherkertoimen tai vihertehokkuuden tavoitetason tulee olla kunnianhimoinen. Uutena lisäyksenä viherkerrointyökaluun on kehitetty hiilikerroin, joka huomioi eri istutusvaihtoehtojen ilmastovaikutukset. Hiilikerroin arvioi, kuinka tehokkaasti valitut viherratkaisut voivat sitoa hiiltä. Tämä mahdollistaa entistä tarkemman ohjauksen, jossa paitsi kasvillisuuden määrä, myös sen kyky tukea ilmastonmuutoksen hillintää otetaan huomioon.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Environment Centre of the City of Helsinki (2016) Developing the Helsinki Green Factor Tool: Report summary. Helsinki: Environment Centre.

Hautamäki, R., & Ariluoma, M. (2024) Kaupunkivihreä ilmastotekona. Arkkitehti-Finnish Architectural Review, 2024(1), 39–45.



KAIKESSA TEKEMISESSÄ TULISI HUOMIOIDA, ETTÄ EKOLOGINEN KOMPENSAATIO VOI OLLA MYÖS ILMASTOTEKO

Ekologinen kompensatio tarkoittaa käytännössä luonnon ennallistamista ja suojelua muualla tapahtuvien luontohaittojen hyvittämiseksi. Ekologinen kompensatio suunnitellaan siis ensisijaisesti luonnonsuojelullisesta näkökulmasta, mutta siinä kannattaa tavoitella myös mahdollisimman suuria ilmastohyötyjä. Usein paras ekologinen kompensatio paitsi parantaa luonnon tilaa nopeasti, myös kasvattaa ja turvaa hiilivarastoja. Eri maakunnissa tulisi tunnistaa ennallistamisen tarpeessa olevat luontoalueet ja arvioida eri ennallistamis- ja suojelutoimenpiteiden synergiat ilmastotyön kanssa, jotta ekologiseen kompensatioon parhaiten soveltuvat alueet olisi tunnistettu etukäteen.

Metsien hiukkasmuodostus lisääntyy lämpenevän ilmaston vuoksi, mikä puolestaan voi johtaa (paikallista) ilmastoa viilentävään vaikutukseen lisääntyneen pilvimuodostuksen kautta. Metsäpinta-alan lisääminen ekologisen kompensaation kautta (olettaen ettei kokonaispinta-ala vähene kompensoitavan kohteen vuoksi) voi ainakin teoriassa tasapainottaa lämpenevää ilmastoa.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Enríquez-de-Salamanca, A., Martín-Aranda, R.M. & Diaz-Sierra, R. (2017) Towards an Integrated Environmental Compensation Scheme in Spain: Linking Biodiversity and Carbon Offsets. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 19: 02- <https://doi.org/10.1142/S1464333217500065>

Yli-Juuti, T., Mielonen, T., Heikkinen, L., Arola, A., Ehn, M., Isokääntä, S., Keskinen, H. M., Kulmala, M., Laakso, A., Lipponen, A., Luoma, K., Mikkonen, S., Nieminen, T., Paasonen, P., Petäjä, T., Romakkaniemi, S., Tonttila, J., Kokkola, H., & Virtanen, A. (2021) Significance of the organic aerosol driven climate feedback in the boreal area. *Nature Communications* 2021 12:1, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25850-7>



EKOLOGISISTA YHTEYKSISTÄ JA LUONNON MONIMUOTOISUUDESTA TULISI TUOTTAA MAAKUNNALLINEN KARTOITUS JA PAIKKATietoaineisto

Luonnon monimuotoisuuden ja ekologisen kytkeytyvyyden huomioiminen on mahdotonta ilman ymmärrystä siitä, miten luontoarvot ovat sijoittuneet alueellisesti. Ilman dataa ei ole tietoa ja ilman tietoa ei ole päätöstä. Paikkatieto-optimointimenetelmät kuten Zonation mahdollistavat luontoarvojen kattavan huomioimisen sekä ekologisten verkostojen tunnistamisen esimerkiksi alueidenkäytön suunnittelussa. Esimerkiksi Priodiversity-hankkeessa eri maankunnista ollaan tunnistamassa kytkeytyneiden luontoalueiden kokonaisuuksia. Tällaiset analyysit hyötyisivät merkittävästä panostuksesta kattavan luontotiedon keräämiseen ja tuottamiseen. Kunnissa ja muissa hankkeissa tuotettu luontotieto tulisi saada koottua esimerkiksi Lajitietokeskuksen aineistoihin, jotta erilaiset luontoarvojen tilastolliset mallinnusmenetelmät olisivat tulevaisuudessa mahdollisia. Merialueilla määrätietoisesti kerätty Velmu-aineisto on mahdollistanut monipuolisten mallinnusten ja paikkatietoanalyysien tekemisen.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Jalkanen, J., Toivonen, T. & Moilanen, A. (2020) Identification of ecological networks for land-use planning with spatial conservation prioritization. *Landscape Ecology* 35, 353–371. <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00950-4>

Virtanen, E. A., Lappalainen, J., Nurmi, M., Viitasalo, M., Tikanmäki, M., Heinonen, J., & Moilanen, A. (2022) Balancing profitability of energy production, societal impacts and biodiversity in offshore wind farm design. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 158(January). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112087>



METSÄKADON KERROSTUNEET VAIKUTUKSET MONIMUOTOISUUTEEN JA HIILINIELUIHIN TULISI TUNNISTAA NYKYISTÄ PAREMMIN

Metsät ovat merkittävä elinympäristö Suomessa niin luonnon monimuotoisuuden kuin ilmastonmuutoksen näkökulmasta. Metsät ovat merkittävä hiilivarasto ja -nielu sekä tärkein lajiston elinympäristö niin kokonaislajimäärällä kuin uhanalaisten lajien määrällä mitattuna. Metsäkato eli metsien määrän väheneminen esimerkiksi rakentamisen vuoksi haittaa siis sekä ilmasto- että luonnonsuojelutyötä. Metsiin kohdistuvaan maankäytön muuttamiseen tulisi näin ollen suhtautua lähtökohtaisen kriittisesti. Metsäkatoa voidaan sanktioida esimerkiksi maankäytön muutosmaksuin.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (2019) Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Pesu, L., Ahlvik, L., Assmuth, A. & Pihlainen, S. (2025) Controlling land-use change with a nature loss fee. SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5154007>



Työpajassa esiin nousseet ehdotukset ilmastotoimista

Maaperä ja vesi



TURVEPELTOJEN VETTÄMISTÄ TULISI LISÄTÄ

Jos halutaan tehokkaasti vähentää maatalouteen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä, tulisi osa turvepelloista vettä joko luonnon kosteikoksi tai kosteikkoviljelmäksi.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Bianchi A, Larmola T, Kekkonen H, Saarnio S, Lång K. (2021) Review of greenhouse gas emissions from rewetted agricultural soils. Wetlands 41, 108. <https://doi.org/10.1007/s13157-021-01507-5>

Evans, C.D., Peacock, M, Baird, A.J., Artz, R.R.E., Burden, A., Callaghan, N., Chapman, P.J., Cooper, H.M., Coyle, M., Craig, E., Cumming, A., Dixon, S., Gauci, V., Grayson, R.P., Helfter, C., Heppell, C.M., Holden, J., Jones, D.L., Kaduk, J., Levy, P., Matthews, R., McNamara, N.P., Misselbrook, T., Oakley, S., Page, S.E., Rayment, M., Ridley, L.M., Stanley, K.M., Williamson, J.L., Worrall, F., Morrison, R., (2021) Overriding water table control on managed peatland greenhouse gas emissions. Nature 593, 548–552. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03523-1>

Lång, K., Honkanen, H., Kekkonen, H., Laurila, M., Nieminen, M., Saarnio, S., Sarkkola, S., Savikko, R., Sorvali, J. & Virkkunen, E. (2024) Kosteikkoviljely ilmastonmuutoksen hillintäkeinona. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 106/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 76 s.

Wilson D, Blain D, Couwenberg J, Evans CD, Murdiyarso D, Page SE, Renou-Wilson F, Rieley JO, Sirin A, Strack M, Tuittila E-S. (2016) Greenhouse gas emission factors associated with rewetting of organic soils. Mires and Peat 17, 1–28. <https://doi.org/10.19189/MaP.2016.OMB.222>



JATKOSSA TULISI RAKENTAA JO RAKENNETULLE PINNALLE (NO NET LAND TAKE -PERIAATE)

Viheralueet vaikuttavat suoraan sekä hulevesien hallintaan että kaupunkien ilmanlaatuun, minkä lisäksi ne voivat auttaa sopeutumaan lämpenevään ilmastoon.

ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSVIITTEISTÄ:

Kõiv-Vainik, M., Kill, K., Espenberg, M., Uemaa, E., Teemusk, A., Maddison, M., Palta, M. M., Török, L., Mander, Ü., Scholz, M., & Kasak, K. (2022) Urban stormwater retention capacity of nature-based solutions at different climatic conditions. *Nature-Based Solutions*, 2, 100038.

<https://doi.org/10.1016/J.NBSJ.2022.100038>

Száráz, Luca (2014) The Impact of Urban Green Spaces on Climate and Air Quality in Cities. *Geographical Locality Studies 2014 Volume 2, Number 1*

Venter, Z. S., Hassani, A., Stange, E., Schneider, P., & Castell, N. (2024) Reassessing the role of urban green space in air pollution control. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 121(6), e2306200121. <https://doi.org/10.1073/PNAS.2306200121>

Wu, C., Eldesoky, A. H., & Morello, E. (2025) Understanding the effect of built-up and green spaces upon air quality at multiple spatial scales: A systematic literature review. *Landscape and Urban Planning*, 257, 105304. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2025.105304>



MUITA ESIIN NOUSSEITA EHDOTUKSIA ILMASTOTOIMISTA LIITTYEN MAAPERÄÄN JA VETEEN 1/3

Vesitalouden suunnittelu aluetasolla tulisi aloittaa: kokonaisvaltainen suunnittelu mahdollistaisi paremmin veden ohjaamisen pois sieltä, mistä se halutaan jatkossakin ohjata pois ja samalla lisätä vettä sinne, minne sitä halutaan jatkossa lisää.

Maatalousojat tulisi saada kartalle: helpottaisi alueellisen vesitalouden suunnittelua, jos myös maatalousojitukset olisi merkitty ojitustietokantoihin metsätalousojitusten lisäksi.

Monitavoitteisen valuma-aluesuunnittelun avulla olisi mahdollista saavuttaa ilmasto-, vesistö- ja biodiversiteettitavoitteet.

Vesienhoidossa olisi mahdollista saavuttaa nykyistä enemmän tehoa sekä kustannustehokkuutta toimenpiteiden kohdentamista kehittämällä.

Peruskuivatuksessa tulisi korostaa luontopohjaisia ratkaisuja, jotta saadaan edistettyä monimuotoisuutta ja lisättyä ekologista kytkeytyneisyyttä.



MUITA ESIIN NOUSSEITA EHDOTUKSIA ILMASTOTOIMISTA LIITTYEN MAAPERÄÄN JA VETEEN 2/3

Aurinko- ja tuulivoimaloiden merkitys valuma-alueen vesienhallinnassa tulisi ottaa mukaan luvitusprosessiin.

Ojitusyhteisöjä tulisi ohjata nykyistä paremmin ja ilmastotekoja tulisi jalkauttaa osaksi yhteisöjen toimintaa.

Valuma-alueelähtöisyys tulisi huomioida paremmin maa -ja metsätalouden vesienhallinnassa ääriolosuhteiden lisääntyessä.

Seurannan koordinointia tulisi parantaa vaikuttamalla näytteenottotiheyteen, valuntapainotteiseen näytteenottoon ja pitkien aikasarjojen turvaamiseen.

Ravinnekiertojen hallinta tulisi saada kiinteämmäksi osaksi eri arviointiprosesseja.

Tulisi selvittää, onko ojitusisännöinti vai laajemmin valuma-aluevalvuri -toimintamalli tehokkaampi vaihtoehto.



MUITA ESIIN NOUSSEITA EHDOTUKSIA ILMASTOTOIMISTA LIITTYEN MAAPERÄÄN JA VETEEN 3/3

Hiili tulisi saada mukaan vesientilan luokitteluun.

Tulisi saavuttaa kokonaisvaltainen ymmärrys pintavesien merkityksestä Suomen hiilitaseissa.

Voimistuvan kuivuuden torjuminen veden pidättämisellä ja rankkasateisiin varautuminen ohjauksen keinoin.

Niin kutsutut ”passiiviset maanomistajat” tulisi löytää. Esimerkiksi satelliittidataa tulisi hyödyntää käytöstä poistuneiden turvepeltojen tunnistamiseksi.



SUOMALAINEN TIEDEAKATEMIA
FINNISH ACADEMY OF SCIENCE AND LETTERS
ACADEMIA SCIENTARIUM FENNICA

Huomioita keskustelusta

Läpileikkaavia huomioita aluehallinnon ilmastotyöstä
sekä siihen liittyvästä tiedeyhteistyöstä



TYÖPAJASSA ESIIN NOUSSEITA HUOMIOITA ILMASTOTYÖSTÄ

Yhteistyötä kuntien kanssa tulisi tiivistää.

Ilmastoasiantuntijoiden tulisi osallistua nykyistä enemmän rahoitushakujen valmisteluun.

Ilmastotyöhön liittyviä koulutuksia tulisi järjestää sekä resursoida ilmastotyötä paremmin.

Alueen toimijoita tulisi tukea nykyistä paremmin keskinäisriippuvuuksien tunnistamisessa.

Eri sidosryhmien osallistuminen tulisi taata monipuolisesti.

Oikeudenmukaista vihreää siirtymää tulisi edistää esimerkiksi järjestämällä uudelleen kouluttautumismahdollisuuksia.



TYÖSKENTELYN AIKANA HERÄNNEITÄ HUOMIOITA TIEDEYHTEISTYÖSTÄ

Tutkimustiedon kommunikointi ja soveltaminen: Tutkijoita voisi haastaa nykyistä enemmän esittämään tutkimustulokset käytännön tasolla ja paremmin hallinnon tarpeisiin soveltuvasti. Tutkijat keskittyvät työssään usein pieniin osa-alueisiin, jolloin kokonaiskuva täytyy hallinnossa muodostaa pienistä osista.

Kokonaisvaltainen lähestymistapa: Hallinnossa on tarve tarkastella ilmasto- ja luontovaikutuksia kokonaisvaltaisesti. Esimerkkinä tarpeesta tapaus, jossa viherkäytävän päälle suunniteltua hanketta perusteltiin sen ilmastohyödyillä, vaikka luontovaikutukset olivat merkittäviä.

Kuntapolitiikan vaikutus: Kuntatasolla poliittiset arvopäätökset vaikuttavat myös ilmastotoimiin. Täytyy hyväksyä se, että joskus kunnissa ei välitetä tutkitusta tiedosta, vaikka aluehallinto sitä perustelisi.

Kansallisen lainsäädännön vaikutukset: Aluehallinnon ilmastotyössä on tasapainoteltava sen välillä, miten jotkin puhtaan siirtymän ja ilmastotavoitteiden kirjaukset voivat johtaa tutkitun tiedon näkökulmasta muiden ympäristötavoitteiden laiminlyöntiin.

Vuoropuhelun tarve: Tutkijoiden ja virkahenkilöiden säännöllisen vuoropuhelun tärkeys korostuu ilmastotietoisuuden ja -osaamisen kasvattamisessa.