



Riikka Yliluoma



Hiilinielujen ABC

Johdatus metsien ja maankäytön ilmastovaikutuksiin

VISION
ajatuspaja



Julkaisija:
Ajatuspaja Visio
Vihreä Sivistysliitto ry
Fredrikinkatu 33 A 00120 Helsinki
visio@ajatuspajavisio.fi
www.ajatuspajavisio.fi

Teksti: Riikka Yliluoma
Taitto: Heikki Sallinen
Kannen kuva: dpa / Lehtikuva

Sisällys

ALUKSI: PUHETTA METSISTÄ JA PUISTA	4
KÄSITTEET HALTUUN: MIKÄ ON HIILINIELU?.....	6
METSÄT MERKITTÄVÄ HIILINIELU	9
Mikä on sopiva hakkuutaso?	10
TURVEMAAT SUURI HIILIVARASTO.....	13
Metsäojitetut suot	14
Turvemaille raivatut pellot.....	16
LOPUKSI: POLITIIKKASUOSITUKSIA.....	18
Lähteet.....	21

Aluksi: puhetta metsistä ja puista

Metsät ja niiden käyttö ovat viime vuosina olleet esillä uudesta näkökulmasta: osana ilmastomuutoksen torjuntaa. Poliitikot käyvät keskustelua metsähakkuiden sopivasta määrästä samalla kun tutkijat ovat laajana ja aktiivisena rintamana esittäneet huolensa metsien lisääntyvän käytön ilmasto- ja monimuotoisuusvaikutuksista (ks. <https://bios.fi/julkilausuma/julkilausuma240317.pdf>).

Ei ole ihme, että metsien käyttö herättää tunteita suuntaan ja toiseen. Metsissä kohtaavat joukko nykypoliitiikan haasteita: ilmastomuutoksen torjunta, luonnon monimuotoisuuden romahtaminen, pyrkimys luoda uusia työpaikkoja, lisätä Suomen vientiä ja näyttää jo välillä taantumassa olleelle metsäteollisuudelle tulevaisuuden suuntia.

Samaan aikaan ilmastomuutoksen etenemiseen ja sen vakavuuteen on herätty – viime hetkellä: Suomen ilmastopaneelin (2018) mukaan Suomen tulee olla hiilineutraali, eli päästöjemme tulee olla yhtä suuret kuin hiilinielumme, viimeistään vuonna 2035. Tämä tarkoittaa, että päästöjä on leikattava irtautumalla nopeasti fossiilisista polttoaineista. Yhtälön toinen puoli, hiilinielut eli hiilidioksidin imeminen takaisin ilmakehästä, on julkisessa keskustelussa paljon päästövähennyksiä tuntemattomampi aihe. Tässä palaamme metsiin, sillä toistaiseksi ne ovat ainoa tuntemamme käyttökelpoinen tapa poistaa hiilidioksidia ilmakehästä. Samalla metsiimme on jo varastoitunut valtavat määrät hiiltä.

Metsien ja ilmastomuutoksen yhteys nousi Suomessa julkiseen keskusteluun, kun EU vuonna 2017 sopi säännöistä sille, miten metsien ja maaperän käytön muutokset otettaisiin huomioon ilmastotoimien laskennassa. Samalla suomalainen politiikan seuraaja tutustui kirjainyhdistelmään LULUCF eli maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (ks. luku 2). Vaikka julkinen keskustelu Suomessa maan- ja metsien käytön ilmastovaikutuksista alkoi vasta muutama vuosi sitten, kansainvälisissä ilmastoneuvotteluissa näille on jo pitkään yritetty sopia pelisääntöjä. Jo Riossa vuonna 1992, kun alkuperäistä YK:n ilmastopöytäkirjasta sorvattiin, mukaan yritettiin saada sääntöjä siitä, miten metsän ja maaperän hiilivarastot ja nielut pitäisi huomioida.

Parin viime vuoden LULUCF-uutisoinnissa kysymys on ollut siitä, millaiset laskentasäännöt EU:n lainsäädännössä päätetään jäsenmaiden hiilinieluille. Koko LULUCF-sektorin tavoitteenasettelu ei ollut järin kunnianhimoinen: tavoitteeksi asetettiin 0 eli maiden hiilinielut eivät saisi kutistua vertailutasosta mutta toisaalta niiden ei tarvitse kasvaakaan. Suurta kilpailua Suomen silloisen hallituksen ja komission esityksen välillä käytiin esimerkiksi siitä, mihin Suomen hiilinielua vertailtaisiin, historiallisesti toteutuneeseen metsien käyttöön vai erilaisiin ennusteisiin.

Vaikka koko LULUCF-direktiiviä koskenut kiista vaikutti varsin tekniseltä ja vaikeasti lähestyttävältä, oli sillä kuitenkin vaikutuksia Suomen politiikkaan. Se herätti monet toden teolla siihen, että metsien käyttö on iso ilmastokysymys. Samalla kuitenkin monen keskustelua seuranneen mieleen jäi enemmän kysymyksiä kuin vastauksia: Mikä on ilmastokannalta paras tapa hoitaa metsiä? Pitääkö antaa metsän kasvaa ja imeä itseensä hiilidioksidia vai kaataa metsää enemmän ja tuottaa esimerkiksi muovia korvaavia tuotteita?

Miksi hakkuita pitäisi rajoittaa, jos metsä kasvaa hakkuita enemmän? Ovatko tutkijat erimielisiä metsienkäytön ilmastovaikutuksista? Mikä on hiilinielun ja -varaston ero?

Tämä ajatuspaja Vision selvitys pyrkii antamaan lukijalleen työvälineitä ymmärtää metsistä ja maankäytöstä käytävää poliittista keskustelua. Tavoitteena on tutustuttaa lukija keskustelun keskeisiin käsitteisiin ja käydä läpi pääasiassa suomalaisten tutkijoiden kirjoituksia ja tutkimuksia aiheesta. Lopussa palataan politiikkaan kokoamalla keskeisiä politiikkasuosituksia.

Käsitteet haltuun: mikä on hiilinielu?

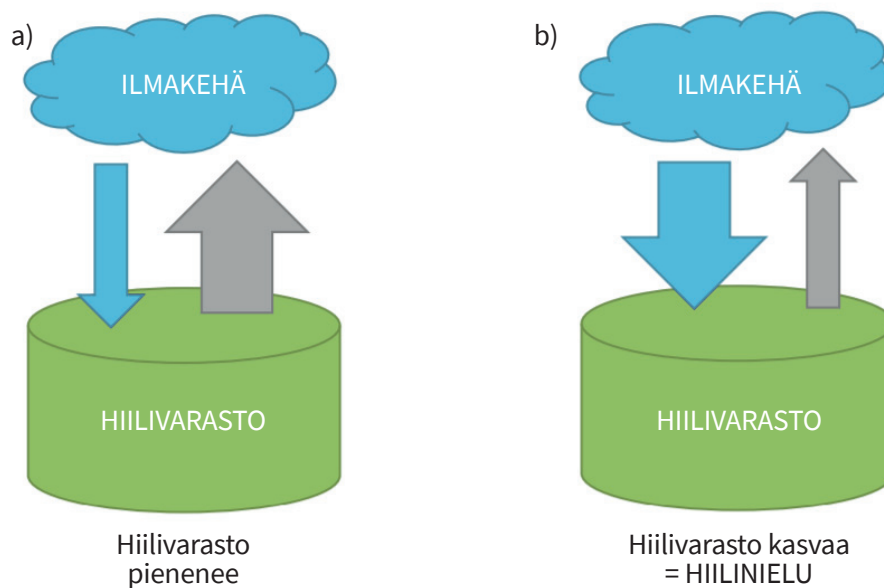
Keskustelu metsien ilmastovaikutuksista vilisee käsitteitä kuten hiilensidonta, hiilinielu, hiilivarasto ja substituutiovaikutus. Näitä myös usein sekoitetaan julkisessa keskustelussa. Onkin syytä aluksi tarkastella, mitä nämä tarkoittavat.

Hiilivarasto ja -nielu eivät ole sama asia

Hiilivarasto = Hiiltä on varastoituneena kasvillisuuteen ja maaperään

Hiilinielu = Hiilivarasto kasvaa

Hiilipäästö = Hiiltä vapautuu ilmakehään



Lähde: Hukkinen et al. 2019. "Hiilikäsitteiden osalta on tärkeää ymmärtää hiilinielun ja -varaston ero. Hiiltä varastoituu metsiin ja maaperään. Hiilivarasto ei ole hiilinielu, jos sieltä vapautuu hiiltä enemmän kuin varastoituu (kuva a). Alue on hiilinielu niin kauan, kun se sitoo enemmän hiiltä kuin vapauttaa ilmakehään (kuva b). Ilmastomuutoksen hillinnän kannalta on tärkeää sekä ylläpitää nykyisiä varastoja että kasvattaa niitä merkittävästi."

Hiilivarasto on nimensä mukaisesti esimerkiksi metsä tai suo, joka on sitonut itseensä kasvaessaan hiiltä. Myös pitkäikäiset puutuotteet kuten hirsitalot tai kansalliskirjaston kirjat ovat hiilivarasto. Metsien hiilivarasto on syntynyt, kun puut ovat sitoneet kasvaessaan hiiltä, josta osa on päätynyt puihin ja osa maaperään. Metsän hiilivarastosta hiiltä voi vapautua ilmakehään esimerkiksi puun lahotessa tai kun hakkuiden yhteydessä puuta korjataan pois metsästä ja maaperää muokataan (Soimakallio 2017).

Hiilensidontaa tapahtuu, kun esimerkiksi metsän puusto tai suon kasvillisuus sitoo hiiltä kasvaessaan. On tärkeää huomata, että hiilensidonta ei ole sama asia kuin hiilinielu.

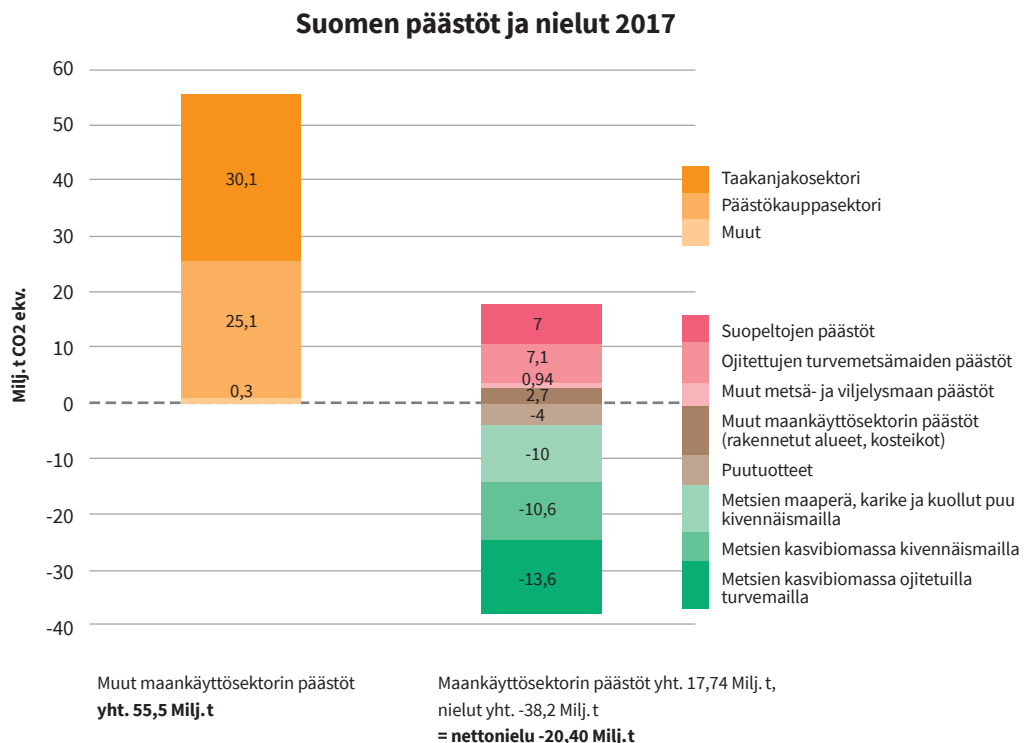
Hiilinielu tarkoittaa kasvavaa hiilivarastoa. Kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Hiilinieluna toimivassa metsässä puuston kasvu sitoo enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat. Jos hiilen sitoutuminen ja vapautuminen ovat tasapainossa, metsien hiilivarasto pysyy vakiona ja nielu on nolla. Hyvässä kasvuiässä

olevissa metsissä hiilinielu on usein suurempi kuin vanhoissa metsissä, joissa kuitenkin hiilivarasto voi olla moninkertainen nuoriin metsiin verrattuna. (Soimakallio 2017).

Päästölähde. Esimerkiksi metsä tai suo voi olla päästölähde, jos niistä hakkuiden, maanmuokkauksen, turpeenkaivuun ja lahoamisen vuoksi vapautuu enemmän hiiltä kuin sitoutuu.

Substituutiovaikutus tarkoittaa sitä, kun puun käytöllä korvataan esimerkiksi fossiilisia energianlähteitä ilmastohyötyjen toivossa. Ajatus on, että kun esimerkiksi puun polttamisella korvataan vaikkapa kivihiilen polttamista, vältetään kivihiilestä syntyvät päästöt. Puunpolton mahdollinen ilmastohyöty syntyy siis korvautumisen eli substituution ansiosta. Substituutiovaikutusta arvioitaessa vertaillaan puun käytön eri vaihtoehtoja: sitä, että puun polttamisella korvataan kivihiiltä, ja toisaalta sitä, että puu olisi jäänyt metsään kasvamaan tai lahoamaan, jolloin metsien hiilivarasto olisi suurempi. Lisäksi voidaan vertailla vaikkapa tilanteeseen, jossa puuta olisi käytetty esimerkiksi pakkausmateriaalin tuotantoon tai hirsitalon rakentamiseen. (Soimakallio 2017)

LULUCF on lyhenne sanoista land use, land-use change ja forestry eli maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous. LULUCF-sektori on yksi EU:n ilmastotoimien raportoinnin sektoreista. Muut sektorit ovat päästökauppa-sektori, taakanjakosektori ja kansainvälinen lento- ja meriliikenne. LULUCF-sektorilla raportoidaan poistumat (eli sidottu hiilidioksidi) ja päästöt (eli maan- tai metsänkäytön aiheuttamat päästöt) kasvillisuudesta, maaperästä, puutuotteista ja ojituksesta. Lisäksi siihen kuuluvat maankäytöstä aiheutuvat maaperän päästöt, metsien kasvun vauhditukseen käytetyt typpilannoituksen päästöt ja biomassan palamisesta aiheutuvat päästöt. EU:ssa LULUCF-direktiivi määrittelee perusteet LULUCF-sektorin päästöjen laskennalle.



Lähde: Hukkinen et al. 2019. "Suomen päästöt ja nielut vuonna 2017. a) Maankäyttösektorin ulkopuoliset päästöt b) Maankäyttösektorin päästöt ja nielut. Lähteet ja lisätietoja Tilastokeskuksen sivuilla: https://www.stat.fi/til/khki/2017/khki_2017_2018-12-11_tie_001_fi.html; https://www.stat.fi/til/khki/2017/01/khki_2017_01_2019-01-15_tie_001_fi.html"

Suomen hiilidioksidipäästöt maankäyttösektoria lukuun ottamatta olivat vuonna 2017 55,5 Mt hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂-ekv). Maankäyttösektorilla päästöjä aiheutti suometsien maaperä, maatalousmaa, kosteikkojen ja rakennettujen alueiden päästöt, yhteensä 17,7 Mt CO₂-ekv. Maankäyttösektorilla taas nieluna toimi metsämaan puusto, kiennäismaiden maaperä ja puutuotteet, yhteensä 38,2 Mt CO₂-ekv. Laskutoimituksena näistä Suomen nettopäästöt olivat 35 Mt CO₂-ekv.

Metsät ovat siis ehdottomasti merkittävin osa Suomen nielua. Tällä hetkellä Suomen metsähakkuut ovat ennätystasolla. Suomen metsistä hakattiin vuonna 2018 yhteensä 78,2 miljoonaa kuutiometriä runkopuuta. Määrä oli suurempi kuin koskaan aikaisemmin, 8 % enemmän kuin edellisvuonna. (Luonnonvarakeskus 2019b). Lisääntyneistä hakkuista johtuen metsämaamme hiilinielu onkin pienenemässä (Tuomainen 2019).

Metsät merkittävä hiilinielu

Metsät peittävät noin kolmanneksen maapallon maapinta-alasta. Metsät ja niiden maaperä ovat valtava hiilivarasto: niihin on sitoutunut 2,2 kertaa se määrä hiiltä kuin ilmakehässä nyt on (IPCC 2007). Ne myös toimivat valtavana hiilinieluna ja imevät vuosittain hiiltä noin 4 miljardia tonnia (Soimakallio 2018).

Metsät sitovat ilmakehästä hiilidioksidia sekä kasvillisuuteen että maaperään. Suomessa kangasmetsien maaperässä on noin 1 300 miljoonaa tonnia hiiltä ja soiden maaperän turpeessa 5 500 miljoonaa tonnia hiiltä. Metsien puuston biomassaan on sitoutunut noin 700 miljoonaa tonnia hiiltä. Metsien tärkein hiilivarasto on maaperässä, ja puustoon sitoutunut hiili on vain hieman alle 10 % metsien koko hiilivarastosta. (Heikkinen)

Suomen metsien hiilinielun eli metsiin sitoutuneen hiilidioksidin määrä kasvu on vaihdellut vuodesta 1990 lähtien 22–50 miljoonan tonnin CO₂-ekv välillä ja se on vastannut 30–60 % Suomen vuosittaisista kokonaispäästöistä (Maa- ja metsätalousministeriö b). Tuorein tieto on vuodelta 2017, jolloin metsämaan nielu oli 27 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂-ekv) eli vastasi noin puolta Suomen kokonaispäästöistä. Nielu on pienempi kuin 2010-luvun alussa metsähakkuiden lisäyksestä johtuen (Tuomainen 2019).

Suomen metsien vuosittainen hiilinielu on kuitenkin nyt merkittävästi suurempi kuin 1980-luvulla siitä huolimatta, että vuosittaiset hakkuumäärät ovat kasvaneet 1980-luvun alle 50 miljoonasta yli 70 miljoonaan kuutioon. Syitä tälle ovat Suomen metsien melko nuori ikäluokkarakenne sekä mm. ilmaston lämpenemisen, hiilidioksidipitoisuuden nousun ja typpilaskeuman aiheuttama puuston voimistuva kasvu. (Hildén et al. 2016)

Hiilen kierto metsästä ilmakehään on Suomessa nykyisellään lyhyt. Suuri osa metsästä hakatun puun hiilestä vapautuu nopeasti ilmakehään puun energiakäytön eli polttamisen ja lyhytikäisten puutuotteiden kuten paperin kautta (Hildén et al. 2016).

Valtaosa Suomen metsistä on metsätalouden käytössä ja vain noin 9 % metsistä on tiukan suojelun piirissä (Maa- ja metsätalousministeriö c). Suomessa tyypillinen metsänkasvatus päättyy avohakkuuseen eli päätehakkuuseen, jossa suurin osa metsäpalstan puuston hiilivarastosta otetaan käyttöön. Näin metsäpalsta muuttuu hetkellisesti voimakkaaksi päästölähteeksi, sillä suurin osa puun mukana korjatusta hiilestä vapautuu nopeasti ilmakehään. Hakkuun jälkeen hiilivarasto pienenee aluksi myös siksi että hakkuutähteet lahoavat metsässä. (Hildén et al. 2016) Myös avohakkuun yhteydessä usein tehtävä maankäsittely vapauttaa maaperän hiiltä merkittävästi ilmakehään. Kangasmailla päästö voi vastata jopa lähes puolta niiden nieluvaikutuksesta. (Simola 2018)

Metsäekonomian professori Olli Tahvosen mukaan näyttääkin siltä, että avohakkuuton malli olisi ilmastolle parempi tapa hyödyntää metsiä. Vain hieman yli 100 vuotta sitten valitseva tapa hyödyntää metsää perustui sille, että metsästä haettiin kerrallaan vain kulloiseenkin käyttöön, esimerkiksi rakentamiseen tai polttopuuksi, tarvittu puu. (Yle 18.7.2018)

Avohakkuun jälkeen metsän hiilivarasto alkaa palautua hakkuuta edeltävälle tasolle uuden puusukupolven myötä. Suomen oloissa kestää kuitenkin vuosikymmeniä ennen kuin

metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän. (Hildén et. al 2016) SYKE:n tutkija Sampo Soimakallion mukaan avohakkuun jälkeen metsässä voi mennä hakkuuta edeltäneen hiilivaraston saavuttamiseen jopa vuosisata ja kaikissa metsissä alkuperäistä varaston tasoa ei välttämättä koskaan saavuteta. (YLE 18.7.2018) Hakkaamattomana metsäpalsta olisi voinut jatkaa hiilensidontaa, hiilivarasto olisi saattanut pysyä melko vakaana tai luonnontuhon, kuten metsäpalon, seurauksena hiilivarasto olisi voinut alkaa pienentyä. (Hildén et. al 2016)

Metsissä, joita ei hakata, puuston kasvu vähitellen hiipuu, ja kuolleen puuaineksen määrä kasvaa puuston ikääntyessä. Tämän seurauksena vanhojen metsien vuosittainen hiilinielu on yleensä nuoria hyvin kasvavia metsiä pienempi, vaikka vanhoissa metsissä puuston ja maaperän hiilivarasto on selvästi suurempi kuin nuorissa metsissä. (Hildén et. al 2016) Perinteisen käsityksen siitä, että vanha metsä ei olisi hiilinielu on kuitenkin haastanut esimerkiksi laaja Luyssaertin ja kumppaneiden (2008) tutkimus, joka osoitti, että jopa yli 300 vuotiaat metsät voivat yhä olla hiilinieluja.

Mikä on sopiva hakkuutaso?

Julkisesta keskustelusta voisi välillä päätellä, että tutkijoiden keskuudessa olisi suurta eripuraa siitä, miten metsien käyttö vaikuttaa ilmastonmuutokseen. Tosiasiassa tutkijat ovat kuitenkin yksimielisiä metsien ilmastovaikutusten peruseriaatteista: metsät ovat merkittävä hiilinielu ja hiilivarasto, hakkuut pienentävät metsien hiilinielua ja että metsät ovat tällä hetkellä käytännössä ainoa toimiva hiilinielu. (Hukkinen et. al 2019) Hämmennys erilaisista näkemyksistä metsien käytön ilmastovaikutuksista syntyy siitä, että erilaiset mallit antavat erilaisia lukuja koskien sitä, miten nopeasti ja millä aikavälillä metsähakkuut pienentävät metsien hiilinielua.



Kuva dpa / Lehtikuva

Suomen ilmastopaneeli (Kalliokoski et al. 2019) on selvittänyt, miten olemassa olevat metsämallit kuvaavat metsän ja metsänielun kehitystä hakkuutasojen ja ilmastomuutoksen aiheuttaman vaihtelun oloissa. Tuloksena oli, että mallit tuottavat hyvin erilaisia ennusteita ja niiden jatkokehittämiselle oli selkeää tarvetta. Erityisesti puuston kasvun ennusteissa, maaperän hiilitaseen kehityksessä ja ilmastomuutoksen vaikutuksissa oli epävarmuutta. Huomattavaa kuitenkin on, että perusasioista kaikki mallit antoivat samanlaiset tulokset: matalimmalla hakkuutasolla metsien hiilivarasto ja hiilinielu olivat suurimpia. Hakkuiden lisäys taas pienensi hiilinielua kaikissa malleissa vähintään vuoteen 2065 ulottuvissa ennusteissa.

Politiikassa usein odotetaan, että tutkijat kertoisivat, mikä on sopiva metsähakkuiden taso. Tutkijat eivät voi kuitenkaan antaa tähän mitään yksiselitteistä vastausta, sillä hiilinieluissa ei ole kysymys vain luonnontieteistä vaan myös politiikasta. (Hukkinen et al. 2019). Ihmisen toimien ilmastovaikutukset ovat kokonaisuus. Kun hiilineutraaliuteen pyritään, täytyy vähentää päästöjä ja kasvattaa nieluja. On poliittinen päätös, missä suhteessa tämä tapahtuu. Oikeaa metsäpolitiikkaa pohdittaessa on otettava huomioon sellaisia kysymyksiä kuin, halutaanko ilmastomuutos hillitä 1,5 asteeseen, paljonko ollaan valmiita vähentämään päästöjä, paljonko ollaan valmiita rajoittamaan esimerkiksi turvemaiden raivausta ja kantaako Suomi kansainvälisesti oman, oikeudenmukaisen osansa ilmastomuutoksen torjunnasta. Näihin kysymyksiin politiikan on kyettävä vastaamaan.

Ilmaston kannalta väliä on myös sillä, mihin metsästä hakattua puuta käytetään. Meneekö se pitkäaikaiseksi hiilivarastoksi, kuten rakentamiseen, vai päätyykö puun sisältämä hiili nopeasti ilmakehään, kuten energiakäytössä käy? Nykykäytössä puun sisältämä hiili palaa nopeasti takaisin ilmakehään. Luonnonvarakeskus Luke seuraa metsätilinpidollaan sitä, mihin hakattu puu päätyy. Suomessa vuonna 2017 käytetystä puuaineksesta meni energian tuotantoon yli puolet, 56 %. Suurin yksittäinen syy tämän takana ovat selluteollisuudessa syntyneet jäteliemet, joihin meni 26 % puuaineksesta. Metsäteollisuuden tuotteisiin käytettiin 43 % puuaineksesta. Nämä osuudet ovat pysyneet samoina vuodesta 2012 alkaen. Vain noin 10 % puuaineksesta tulee sahatavaraa. (Luonnonvarakeskus 2019a)

Kun puuta kaadetaan lisää korvaamaan esimerkiksi fossiilisia polttoaineita tai muoveja, ilmastovaikutusten arvioinnissa on otettava huomioon substituutiovaikutus (ks. luku 2). Jotta voisimme ymmärtää, miten metsiä tulisi parhaiten käyttää ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi, on verrattava vaihtoehtoisia käyttöjä. Lopulta puunkäytön ilmastovaikutukset riippuvat siitä, miten hakkuut muuttavat metsien hiilivarastoa ja siten hiilinielua, mitä puusta tehdään ja minkä verran puun käytöllä voidaan välttää fossiilisia päästöjä. (Soimakallio 2017)

Metsähakkuiden vaikutus metsien hiilivarastoihin ja sitä kautta niiden ilmastovaikutukset ovat voimakkaasti riippuvaisia tarkasteluun valitusta aikajänteestä. Tarkoituksenmukainen aikajänne taas riippuu siitä, halutaanko ilmastomuutosta hillitä ja kuinka paljon. Jos tavoitteeksi asetetaan ilmastomuutoksen hillintä lähivuosikymmenten aikana, metsien käytön rajoittaminen hiilinielun kasvattamiseksi näyttää usein paremmalta vaihtoehdolta kuin metsien käytön lisääminen fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi. Pitkän aikavälin tarkasteluissa johtopäätös voi olla päinvastainen. (Soimakallio 2017)

Suomen metsänielun supistuminen tällä hetkellä johtuu biotalousinvestoinneista selluun ja biopolttoaineisiin. Biopolttoaineita tuotetaan korvaamaan fossiilisia polttoaineita ja näin toivotaan syntyvän päästövähennyksiä. Sekä sellu että biopolttoaineet ovat kuitenkin lyhytikäisiä tuotteita, ja niiden sisältämä hiili vapautuu ilmakehään muutamassa vuodessa. (Hukkinen et al. 2019) Mikäli ilmastonmuutos halutaan rajoittaa 1,5 asteeseen, Suomen tulisi Ilmastopaneelin arvion mukaan olla hiilineutraali jo noin 15 vuoden kuluessa. Tätä tavoitetta vasten hakkuiden lisääminen sellun ja biopolttoaineiden tarpeisiin ei näytä ilmastoystävälliseltä.

Eurooppalaisten tiedeakatemioiden laaja selvitys (EASAC 2017) osoittaa, että esimerkiksi biopolttoainetavoitteet saattavat olla ilmastonmuutoksen torjunnan kannalta riski, jos puustoa ryhdytään käyttämään biopolttoaineen raaka-aineena merkittävästi nykyistä enemmän. Silloin puuhun kymmenien vuosien aikana sitoutunut hiili vapautuu saman tien ilmakehään. Merkittävästi parempi vaihtoehto olisikin käyttää puuta kestäväällä tavalla, esimerkiksi rakentamiseen, jolloin hiili varastoituu pitkiksi ajoiksi ja korvaa hiili-intensiivisiä materiaaleja kuten betonia ja terästä.

Viimeaikaisessa tutkimuksessa on moneen kertaan osoitettu, että metsätalouden hiilitase on ainakin 100 vuotta sitä parempi, mitä vähemmän metsiä hakataan. Tämä pätee siitä huolimatta, että hakkaamattomuus pienentää mahdollisuuksia korvata fossiiliperäisiä tuotteita puutuotteilla. Puun käytön korvausvaikutukset eivät ei ole lähimainkaan riittäviä, jotta ne muuttaisivat hakkuiden lisäämisen ilmastoteoksi. (Pukkala 2018)

Turvemaat suuri hiilivarasto



Kuva Imagebroker / Lehtikuva

Maapallon turvemaat ovat valtava hiilivarasto. Maapallon turve on imenyt itseensä 500-600 petagrammaa (Pg eli 10^{15} grammaa) hiiltä. Tämä on lähes yhtä paljon hiiltä kuin koko ilmakehässämme, jossa on 800 petagrammaa hiiltä. Sillä, mitä turvemaillemme tapahtuu, on siis ilmastonmuutoksen kannalta valtava merkitys. (Ojanen & Minkkinen)

Turve hiilen varastona on haavoittuvainen. Hiilivarasto säilyy turvemaille vain niin kauan kuin vedenpinta on tarpeeksi korkealla. Turvemaiden käytössä kuitenkin tyypillisesti lasketaan vedenpintaa kuivattamalla, mikä johtaa siihen, että turpeen hiili hiljalleen vapautuu turpeen kuivuessa ilmakehään. Sellaisella turvemaiden maankäytöllä, joka ei huomioi ilmastovaikutuksia, voidaan saada aikaan dramaattisia muutoksia ilmakehän hiilipitoisuuteen. Kun tarkastellaan ilmastotavoitteita vuosisatojen aikajänteellä, turvemaiden suojelu nousee erittäin tärkeäksi toimeksi. (Ojanen & Minkkinen)

Noin 7 % maailman turvemaista on kuivatettu, pääasiassa metsä- ja maatalouden käyttöön. Seurauksena ovat olleet sekä hiilidioksidi- että typpioksiduulipäästöt. Typpioksiduuli on voimakas kasvihuonekaasu: sen ilmakehää lämmittävä vaikutus on 296 kertaa voimakkaampi kuin hiilidioksidin, ja se säilyy ilmakehässä noin 110 vuotta. Maailman kuivatettujen turvemaiden yhteenlasketut päästöt ovat 998 Mt CO₂-ekv vuodessa. Kunnostuksilla, eli vedenpintaa uudelleen nostamalla, näitä päästöjä voitaisiin vähentää jopa 84 %. (Ojanen & Minkkinen)

Kunnostetuilla soilla hiilidioksidi- ja typpioksiduulipäästöt pienentyvät, mutta samaan aikaan metaanipäästöt lisääntyvät. Metaanipäästöjen lisääntyminen poistaa osan hiilidioksidin- ja typpioksiduulipäästöjen vähenemisen ilmastohyödyistä. Kunnostustoimien kokonaisilmastovaikutus riippuu turvemaiden tyypistä ja sijainnista. (Ojanen & Minkkinen)

Trooppisilla alueilla ilmastohyötyjä saadaan heti. Borealisilla ja lauhkeilla alueilla peltojen ennallistamisella voidaan saavuttaa hyötyjä nopeasti, mutta ojitetuilla metsämailla hyötyä ei välttämättä saavuteta, sillä niillä myös puut toimivat hiilivarastoina. Lyhyellä aikavälillä saattaisi olla ilmaston kannalta hyödyllisempää antaa puiden kasvaa, toisaalta samaan aikaan turvemaan hiili hajoaa koko ajan. (Ojanen & Minkkinen)

Suomessa turvemaiden ilmastokysymykset ovat erityisen korostuneet, sillä Suomi on hyvin soinen maa: maapinta-alasta kolmannes, yhteensä 9,3 miljoonaa hehtaaria, on soita ja turvemaita. Tästä on ojitettu noin 5 miljoonaa hehtaaria: 93 % metsiksi ja 7% pelloksi. Nykyisestä suoalasta on suojeltu 1,2 miljoonaa hehtaaria eli noin 13 %. (Maa- ja metsätalousministeriö a; Ojanen & Regina 2018). Suomessa suot ovat ehdottomasti suurin hiilivarasto: soiden maaperän turpeen hiilivarasto on noin 5 500 miljoonaa tonnia hiiltä. Kangasmetsien maaperän vastaava luku on 1 300 miljoonaa tonnia hiiltä ja puuston vain 700 miljoonaa tonnia hiiltä. (Heikkinen)

Vaikka pelloiksi on ojitettu huomattavasti vähemmän soita kuin metsiksi, peltojen osuus ojitettujen soiden päästöistä on 51 % ja metsien osuus 49 %. Hehtaariohjelmissa päästöissä on siis valtava ero: suopeltojen päästöt ovat 27 t CO₂-ekv vuodessa ja metsäojitettujen soiden 1,8 t CO₂-ekv vuodessa. (Ojanen & Regina 2018)

Suomen kaikista pelloista 12 % on suopeltoja eli ne tehty pelloiksi kuivattamalla ojituksen avulla suota. Suomen maaperän ilmastopäästöistä 51 % tulee suopelloilta, yhteensä 8,7 Mt CO₂-ekv. Vertailun vuoksi Suomen liikenteen päästöt ovat 11,5 Mt CO₂-ekv. (Ojanen & Regina 2018)

Metsäojitettuja soita on 20 % kaikista Suomen metsistä. Kaikki metsäojitukset eivät kuitenkaan ole onnistuneet: 840 000 ha on keltomusta ja ei kasva metsää, 3 810 000 hehtaarin arvioidaan olevan metsää. Metsäojitettujen soiden päästöt ovat 8,1 Mt CO₂-ekv. (Ojanen & Regina 2018)s

Metsäojitetut suot

Metsäojitetut suot ovat soita, joita on ojen kaivuulla kuivattu metsälle sopivaksi maaperäksi ja istutettu metsäksi. Soiden ojitamiseen metsäksi liittyy monia ongelmia: suoluonto on Suomessa uhanalaista, ojitusten vesistövaikutukset ovat merkittävät ja suo-ojituksilla on merkittäviä ilmastovaikutuksia. Koska merkittävä osa Suomen metsistä on ojitettuja soita, niiden hoito vaikuttaa Suomen metsätalouteen ja ilmastopäästöihin. (Ojanen 2018)

Kaikkien ojitettujen soiden kasvuhuonekaasupäästöt eivät ole samanlaisia, vaan päästöihin vaikuttaa ojitettujen soiden maaperän tyyppi eli ovatko ne reheviä vai karuja. Maallikolle rehevä suometsä näyttäytyy ruoho- ja mustikkaturvekankaana ja karu metsäojitettu suo puolukka-, varpu ja jäkäläturvekankaana. Reheviä suometsiä on vähemmän, 1,8 miljoonaa hehtaaria ja karuja on 2,8 miljoonaa hehtaaria. (Ojanen 2018)

Reheville soilla ojitus on johtanut turpeen hävikkiin, ja niistä haihtuu merkittäviä määriä hiilidioksidia ja typpioksiduulia ilmaan. Ne ovat tyyppillisesti hyvin kuivia, minkä vuoksi niiden metaanipäästöt ovat pieniä. (Ojanen 2018)

Karuilla mailla turpeen hävikki ei ole yhtä iso, erityisesti jos ne ovat maltillisesti ojitettuja. Syinä ovat maaperän happamuus ja ravinteiden vähyys. Kokonaisuudessaan karujen maiden suometsät voivat olla puuston ansiosta jopa pieniä nieluja: yleensä ne nielevät hiilidioksidia ja ovat pieniä typpioksiduulin ja kosteina metaanin päästölähteitä. (Ojanen 2018)

Kaikkein suometsien puusto muodostaa 15,6 Mt CO₂-ekv nielun (vuosien 2010-2016 taso). Samaan aikaan reheviltä metsäojitetuilta soilta tulee turpeen hajotessa maaperän päästöjä 5,4 Mt CO₂-ekv. Kokonaisuudessaan suometsien päästöt olivat siis niiden puuston nielua pienemmät. Voidaankin siis kysyä, miksi suo-ojitukset ovat ilmaston kannalta ongelma. (Ojanen 2018)

Kun suo on ojitettu metsäksi, turpeen pinta väistämättä painuu hiljalleen, kun turvetta hajoaa. Näin syntyy tarve syventää ojia eli tehdä kunnostusojituksia. Kunnostusojitusten seurauksena veden pinta painuu jälleen ja lisää turvetta hajoaa. Lopulta kaikki turve on hajonnut, jolloin myös hiilipäästöt loppuvat. Ongelman muodostaa se, että Suomen maaperässä turpeen hiilivarastoissa on jäljellä 3000 Mt CO₂-ekv päästöt, mikä vastaa 55 kertaa Suomen vuosipäästöjä. Vielä 500 vuotta ojituksen alkamisen jälkeenkin turpeen hiilestä puolet on jäljellä. (Ojanen 2018)

Soiden ennallistaminen olisi siis tärkeää niiden säilömän hiilivaraston turvaamiseksi. Onneksi metsäojitettujen soiden ennallistaminen on helppoa. Helpoimmillaan kunnostusojitukset vain lopetetaan: kun ojia ei enää uudelleen avata ne täyttyvät itsestään, ainakin karuilla paksuturpeisilla soilla. Ojia voidaan myös käydä tukkimassa ja sen lisäksi on mahdollista myös hakata puut, jotta suo palaisi nopeammin luonnontilaansa. (Ojanen 2018)

Soiden ennallistamisella on kuitenkin lyhyellä aikavälillä jopa negatiivisia ilmastovaiikutuksia. Ennallistaminen lisää aluksi sekä rehevien että karujen soiden ilmastopäästöjä verrattuna tilaan, jossa ne ovat edelleen ojitettuja. Tämä johtuu siitä, että vaikka hiilidioksidi ja typpioksiduulipäästöt lakkaavat, ennallistetut suot alkavat vapauttaa metaania. Karuissa soissa päästöt lisääntyvät huomattavasti enemmän kuin rehevillä soilla. Metaanipäästöt pienenevät kuitenkin ajan kuluessa, ja lopulta soista tulee nieluja. Rehevillä soilla päästöt tasaantuvat noin 100 vuodessa, karuilla soilla tähän menee satoja vuosia. Suometsiä, joilla ei ole enää turvetta jäljellä, ei kannata ennallistaa ilmastonäkö-kulmasta. (Ojanen 2018)

Soiden ennallistaminen ei ole siis tehokas keino hillitä ilmastomuutosta lyhyellä aikavälillä – pitkällä aikavälillä on kuitenkin välttämätöntä, että turpeeseen kerääntyneen hiilen vapautuminen ilmakehään loppuu. Suometsien hiilitase on hyvä niin kauan kuin puusto kasvaa. Rehevillä soilla ennallistaminen kannattaakin toteuttaa vasta kun metsä hakataan. Suomessa on kuitenkin 180 000 ha ojitettuja rimpisiä ja lettoisia nevoja, joilla metsä kasvaa kelpottomasti. Ne kannattaa ennallistaa heti. Karujen soiden kohdalla vaikuttaa, että suometsät kannattaa jättää ennallistumaan itseksensä kunnostusojituksista luopumalla. (Ojanen 2018)

Ojitetuissa suometsissä voidaan tehdä ilmaston eteen paljon jo ennen ennallistamistakin. Hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää nostamalla veden pintaa ilman että metaanipäästöt lisääntyvät. Suometsissä voidaan siirtyä jatkuvapeitteiseen metsänkasvatukseen, jolloin välttyään avohakkuilta ja niitä seuraavilta kunnostusojituksilta (Nieminen et al. 2018).

Suometsät kannattaa säilyttää metsinä: soiden raivaaminen pelloiksi tai käyttäminen turvetuotantoalueina johtaa puuston hiilinielun menetykseen ja turpeeseen kertyneen hiilivaraston hupenemiseen. (Penttilä et al.)

Turvemaille raivatut pellot

Kun uutta peltoa raivataan, ei ole ilmastoon kannalta lainkaan yhdentekevää, millaiselle maaperälle se raivataan. Ojitetuille suomaille raivattujen turvepeltojen päästöt ovat valtavat: puolet kaikista maatalouden päästöistä. Kivennäismaalle raivatun pellon kasvihuonekaasupäästöt ovat seitsemän kertaa turvemaille raivattua peltoa pienemmät ja vesistön typpipäästöt puolet pienemmät. (Regina 2018)

Suomen pelloista 11 % on raivattu turvemaille. Ne yksin tuottavat 40 % koko maankäyttösektorin (LULUCF) päästöistä. Tämä vastaa noin 10 % Suomen kokonaispäästöistä. Valta-vista päästöistä huolimatta turvepeltojen raivaaminen ei ole loppunut 2000-luvulla. Vuosina 2000-2016 turvepeltojen ala lisääntyi yli 40 000 ha ja päästöt 1 Mt CO₂-ekv. Lisä-syt vastaa 1,5 % Suomen päästöistä. Vuosina 1990-2014 turvepeltojen osuus kaikista pelloista on kasvanut 8 %:sta 11%:iin. (Regina 2018) Eniten viljelyskäytössä olevia turvepeltoja on Pohjanmaalla. (Berninger et. al 2019)

Miksi peltoja sitten raivataan turvemaille? 2000-luvulla Suomen kokonaispeltoala tai ruu-antuotanto ei lisääntynyt. Turvemaiden raivaaminen pelloiksi johtuukin tilakokojen, eri-tyisesti karjatilojen koon, kasvusta. Karjatilankoon kasvu lisää tarvetta levittää lantaa ja viljellä rehuja. Lisäksi pellonraivaus on edullista: peltojen ja peltovuokrien hinta on nous-sut samaan aikaan kun pellonraivauksen kustannukset ovat vähentyneet. Samaa aikaan suuret peltolohkot säästävät luonnollisesti työtä. (Regina 2018)

Peltojen viljely voimistaa turpeen hajoamista. Erilaiset viljelytoimet kuten ojitus, lannoit-us, kalkitus ja maanmuokkaus kiihdyttävät mikrobitoimintaa, ja tämän seurauksena tur-peen hajoaminen lisääntyy. Turpeen hajoaminen taas lisää kasvihuonekaasupäästöjä ja vesistö-päästöjä. Ilmastopäästöjen lisäksi myös turvemaiden vesistö-päästöt ovat merkit-tävät: nitraatin huuhtoutuminen on turvemailta kolme kertaa suurempaa kuin kivennäis-mailta. Fosforia huuhtoutuu molemmista yhtä paljon, mutta turvemailta huuhtoutunut fosfori liukenee helpommin vesistössä. (Regina 2018)

Turpeen hajoamista pelloilla voi kuitenkin vähentää oikeanlaisilla viljelymenetelmillä kuten esimerkiksi jatkuvalla kasvipeitteisyydellä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että maa kynnetään keväällä syksyn sijaan tai käytetään syyskylvöisiä kasveja. Maata voi myös muokata kevennetysti tai pidentää nurmikiertoa. (Berninger et. al 2019)

Turvepeltojen ilmastovaikutuksia voidaan vähentää myös yksinkertaisesti vähentämällä niiden määrää. Olemassa olevia peltoja voidaan metsittää tai ennallistaa soiksi. Tärkeintä on kuitenkin olla raivaamatta uusia peltoja turvemaille. (Berninger et. al 2019)

Turpeen hajoaminen vähenee pelloilla, kuten metsissäkin, kun pohjaveden pinta nousee. Jo vedenpinnan osittainenkin nostaminen vähentää päästöjä. Tämä onnistuu säätösala-ojituksen avulla. Turvepelloilla on myös mahdollista viljellä kosteikkoviljelyssä märän

maan kasveja kuten ruokohelpeä tai pajua. Toistaiseksi näyttää kuitenkin siltä, että kosteikkoviljely olisi kannattavaa vain, jos tuotetusta päästövähennyksestä maksettaisiin. (Berninger et. al 2019)

Tuore selvitys (Aakkula et al. 2019) arvioi, että turvepeltoihin kohdistuvilla toimenpiteillä kasvihuonekaasupäästöjä voitaisiin vähentää ainakin 30 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä ilman, että kotimaisen maataloustuotannon määrä vähenisi. Suurempiin päästövähennyksiin päästään maataloustuotannon vähentämisellä tai siirtymällä maataloudessa kasvipainotteisempaan suuntaan.

Lopuksi: politiikkasuosituksia

Ilmastomuutoksen torjunnalla on kiire. Jotta 1,5 asteen tavoitteessa pysyttäisiin, Suomen tulisi seuraavan 15 vuoden sisällä päästä tilanteeseen, jossa päästöt ovat yhtä suuria kuin hiilinielut. Tästä on jatkettava nielujen vahvistamista ja päästöjen pienentämistä niin, että lopulta nielut ovat päästöjä merkittävästi suuremmat.

Metsien ja maankäytön ilmastovaikutuksista puhuttaessa keskitytään usein vain hiilinieluihin. Tutkimuskatsaus kuitenkin osoittaa, että **ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta yhtä tärkeää kuin hiilinielujen vahvistaminen on maaperän ja metsien valtavien hiilivarastojen suojeleminen**. Esimerkiksi maapallon turvemaiden hiilivarasto vastaa kooltaan lähelle kaikkea ilmakehässä jo olevaa hiiltä. Hiilinielujen lisääminen ei mitenkään voisi kompensoida sitä, että tämä hiilivarasto vapautettaisiin ilmakehään.

Tutkijat ovat yksimielisiä siitä, että metsät ovat merkittävä hiilinielu ja hiilivarasto ja että lisääntyvät hakkuut pienentävät metsien hiilinielua. Lisäksi metsät ovat tällä hetkellä käytännössä ainoa toimiva hiilinielumme. (Hukkinen et al. 2019) Se, mikä on hiilinielujen oikea koko ja paljonko hiilivarastoa voidaan pienentää esimerkiksi metsähakkuilla, on viime kädessä poliittinen kysymys, jonka yhteydessä on mietittävä ainakin seuraavia seikkoja:

- Ollaanko valmiita asettamaan kunnianhimoiset, 1,5 asteen kanssa linjassa olevat ilmastotavoitteet?
- Kuinka paljon muilla sektoreilla ollaan valmiita vähentämään päästöjä? Jos hiilinielua pienennetään, ollaanko valmiita tekemään muilla sektoreilla enemmän päästövähennystoimia?
- Kuinka paljon ollaan valmiita vähentämään maankäyttösektorin päästöjä, siis käytännössä turvemaiden päästöjä?

Koska ilmastomuutoksen hillintä ei voi onnistua ilman kaikkia yhteiskunnan sektoreita, pelkkä hiilineutraaliustavoitteen asettaminen ei riitä. **Tarvitaan suunnitelmat eri yhteiskunnan sektoreille hiilineutraaliuden saavuttamiseen - myös maankäyttö- ja metsäsektorille.**

Jos tavoitteemme on saada päästöt ja nielut tasapainoon seuraavan 15 vuoden sisällä, vaikuttaa ilmeiseltä, että reippaiden päästövähennysten ohella **nielut, eli hiilen lisäsitoutuminen metsiin, on pidettävä vähintään nykyisellä tasollaan – urakan helpottamiseksi niitä olisi jopa kasvatettava.**

Poliitikot, jotka sitoutuvat 1,5 asteen tavoitteeseen mutta eivät ole valmiita rajoittamaan metsähakkuita, ovat kiperän kysymyksen edessä: mistä otetaan lisäpäästövähennykset, jotka tarvitaan paikkaamaan pienenevää hiilinieluumme? Ollaanko valmiita kiristämään teollisuuden, energiantuotannon vai kenties liikenteen päästövähennystavoitteita?

Metsätalouden hiilitase on ainakin 100 vuotta sitä parempi, mitä vähemmän metsiä hakataan. Tämä pätee siitä huolimatta, että hakkaamattomuus pienentää mahdollisuuksia korvata fossiiliperäisiä tuotteita puutuotteilla. Puun käytön korvausvaikutukset eivät ei ole lähimainkaan riittäviä, jotta ne muuttaisivat hakkuiden lisäämisen ilmastoteoksi. (Pukkala 2018)

On silti myös syytä kiinnittää huomiota hakatun puun käyttökohteisiin. Eurooppalaisten tiedeakatemioiden laaja selvitys (EASAC 2017) osoittaa, että merkittävästi puun energia-käyttöä parempi vaihtoehto olisi **käyttää puuta kestäväällä tavalla, esimerkiksi rakentamiseen**, jolloin hiili varastoituu pitkiksi ajoiksi ja korvaa hiili-intensiivisiä materiaaleja kuten betonia ja terästä.

Metsien käyttötavat vaikuttavat myös hiilivarastoon: jos metsätalouden **painopiste on jä-reissä tukkipuissa ja vanhojen metsien ekosysteemipalveluissa**, ylläpidetään suurempaa hiilivarastoa kuin jos talous perustuu nuorista nopeasti kasvavista metsistä saataviin tuotteisiin (Hildén et al. 2016). Metsähoidossa metsien maaperän hiilivarastosta on huolehdittava. Näyttää siltä, että **olisi syytä luopua avohakkuista**, erityisesti turvemaillo. Samoin metsäkatoa on vältettävä erityisesti turvemaillo, metsitys kun on paljon metsäkadon ehkäisyä hitaampi ilmastotoimi (Aakkula et al. 2019). **Sekä hiilivaraston säilyttämisen että monimuotoisuuden näkökulmasta vanhat metsät kannattaa suojella.**

Turvemaiden kohdalla painopisteen tulee olla hiilivaraston suojelussa ja tätä kautta maan-käytön päästöjen vähentämisessä. Päästöjen vähentämiseen onkin mittavat mahdollisuudet: MALULU-hanke (Aakkula et al. 2019) on arvioinut, että pelkästään turvemaiden pellonraivauksen rajoittamisella, **turvepeltojen kasvipeitteisyyden lisäämisellä**, niiden **vesitalouden hallinnalla** sekä **lannan biokaasutuksen lisäämisellä** olisi mahdollista vähentää maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä 30 % vuoteen 1990 verrattuna. Tämä ei edes vaatisi maataloustuotannon kokonaismäärän vähentämistä.

Tärkein ja tehokas keino vähentää turvepeltojen ilmastovaikutuksia olisi yksinkertaisesti vähentää niiden määrää ja **luopua uusien peltojen raivaamisesta turvemaille**. Olemassa olevia **peltoja voidaan metsittää tai ennallistaa soiksi**. Poliitiikassa tulisi luoda kannustimet siihen, että on edullisempaa käyttää olemassa olevia peltoja kuin raivata uusia ja että viljely ohjautuu turvemailta kivennäismaille.

Uusien **turvekenttien avaamisesta tulisi luopua ja metsittää turvekentät**, jotka ovat olleet energiaturpeen tuotannossa.

Soiden ennallistaminen kannattaa aloittaa metsänkasvatuskelvottomista rehevistä soista, joista ilmastohyötyjä on saatavissa nopeasti. **Metsänkasvatuskelvottomien karujen soiden kohdalla metsätaloudesta luopuminen** näyttää järkevimmältä. Hylättyinä nämä alueet alkavat hitaasti ennallistua.

Metsien kunnostusojitukset ja erityisesti niiden tukeminen tulisi lopettaa. Esimerkiksi kestävä metsätalouden KEMERA-tuet tulee enemminkin suunnata siihen, että kasvukelpoisten suometsien omistajia tuetaan siirtymään ilmastoystävällisiin metsänkäyttötapoihin, joissa kunnostusojituksista luovutaan ja avohakkuista vältetään.

Tällä hetkellä maan- ja metsienkäytön tehokkaita ilmastotoimia hidastaa se, että maanviljelijöillä ja metsänomistajilla ei ole mitään kannustimia ottaa käyttöön uusia ilmastoystävällisiä menetelmiä. Ainoa tapa saada tuottoa metsistä on hakata metsä tai myydä sen suojelualueeksi, jos luontoarvot ovat riittävät. Poliitiikan kiireinen tehtävä on **luoda kannusteet ilmaston kannalta kestäviin maan- ja metsienkäytön tapoihin**. Esimerkkeinä on mainittu metsien kasvatusmaksu ja maatalouden hiilensidontamaksu. Myös olemassa

olevia tukia, kuten KEMERA-tukia tai maataloustukia, kannattaa suunnata uudelleen tukemaan ilmastotavoitteita.

Tämä selvitys on keskittynyt maankäytön ja metsien ilmastovaikutuksiin, mutta molemmilla on suuria vaikutuksia myös luonnon monimuotoisuuden hupenemiseen ja vesistöjemme kuntoon. Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvion (Kontula & Raunio 2018) mukaan metsätyypeistä 76 % on uhanalaisia ja suotyypeistäkin yli puolet. Eliölajien uhanalaisuusarviointi (Hyvärinen et al. 2019) osoittaa Suomen luonnon köyhtyvän edelleen. Suurin syy lajien uhanalaistumiseen ovat metsätalouden vaikutukset ja erityisesti lahoppuun ja vanhojen metsien väheneminen. Soilla suurin uhanalaisuuden aiheuttaja ovat ojitukset.

Hyvä uutinen on, että **maan- ja metsienkäytön ilmastolle myönteiset toimet hyödyttävät myös monimuotoisuutta ja vesistöjä**. Vanhojen metsien suojeleminen ja turvemaiden jatkuvapeitteinen metsänkasvatus tukevat samaan aikaan sekä monimuotoisuutta että ilmastotoimia. Ojitettujen soiden ennallistaminen ja kunnostusojituksista luopuminen sekä peltojen ympärivuotinen kasvipeitteisyys taas hyödyttävät myös vesistöjämme.

Vaikka maan- ja metsienkäytön ilmastovaikutusten pääpiirteet ovat selvillä, politiikan tueksi tarvitaan **lisää tutkimusta ja läpinäkyvää tietoa**: maakäyttösektorille tulisi Suomen ilmastopaneelin (Kalliokoski et al. 2019) mukaan esimerkiksi tuottaa hiilitaseskenaarioita, jotka nykyistä paremmin ottavat huomioon tutkimuksen, EU:n nielujen säilyttämisen pelisäännöt ja eri mallien antamat tulokset. On myös tärkeää, että nielujen laskenta ja ennusteet ovat avoimia ja läpinäkyviä, jotta tiedeyhteisö voi ottaa niihin kantaa.

Vaikka keskustelu Suomen metsien ja laajojen turvemaiden ympärillä keskittyy usein ongelmiin ja vaikeuksiin, on itse asiassa etuoikeus, että Suomella on käytössään tällainen voimavara. Suomi on maailmassa niitä harvoja maita, joilla on käytössä merkittävä luontaiset hiilinielut ja varastot, jotka antavat lisäää- ja mahdollisuuksia ilmastomuutoksen vastaisessa työssä. Voidaan olettaa, että tulevaisuudessa hiilinielut ovat yhä arvokkaampia ja saasteet rasite (Hukkinen et al. 2019).

Lähteet

- Aakkula, Asikainen, Kohl, Lehtonen A., Lehtonen H., Ollilla, Regina, Salminen, Sievänen & Tuomainen (2019). Maatalous- ja LULUCF-sektorien päästö- ja nielukehitys vuoteen 2050 (MALULU). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja. <https://tietokayttoon.fi/julkaisut/raportti?pubid=URN:ISBN:978-952-287-650-8>
- Berninger, Kekkonen & Lehtonen (2019). Turvepelloilta syntyy hiilidioksidipäästöjä turpeen hajotessa. Luke Sompa-hankkeen blogi. <https://www.luke.fi/sompa/2019/02/01/blogi-turvepeltojen-kayttoon-ilmastokestavia-vaihtoehtoja/>
- EASAC (2017). Multi-functionality and sustainability in the European Union's forests. European Academies' Science Advisory Council raportti 32.
- Hildén, Soimakallio, Seppälä & Liski (2016). Metsien hiilinielut otettava mukaan biotalouden kestävyystarkasteluihin. SYKE policy brief. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/164752/SYKE_PolicyBrief_Metsien_hiilinielut_I_18072016.pdf?sequence=4
- Heikkinen. Metsät, metsäenergia ja hiilensidonta. Metsäkeskus. https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/metsat-metsaenergia_ja_hiilensidonta.pdf
- Hukkinen, Forsius, Mäkipää, Berninger, Kuusela & Järvensivu (2019). Miksi hiilinielut ovat yhteiskuntapolitiikkaa? Luken Sompa-hankkeen blogi. <https://www.luke.fi/sompa/2019/02/05/blogi-miksi-hiilinielut-ovat-yhteiskuntapolitiikkaa-2/>
- Hyvärinen, Juslén, Kemppainen, Uddström & Liukko (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/299501>
- IPCC (2007). Fourth Assessment Report. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/reports/>
- Kalliokoski, Heinonen, Holder, Lehtonen, Mäkelä, Minunno, Ollikainen, Packalen, Peltoniemi, Pukkala, Salminen, Schelhaas, Seppälä, Vauhkonen & Kanninen (2019). Skenaarioanalyysi metsien kehitystä kuvaavien mallien ennusteiden yhtäläisyyksistä ja eroista. Suomen ilmastopaneelin julkaisuja 2/2019. <https://www.ilmastopaneeli.fi/tiedotteet/maankayton-nielujen-ja-paastojen-tietopohjaan-ovavahvistettava-nykyiset-mallit-tuottavat-hyvin-erilaisia-ennusteita/>
- Kontula & Raunio (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Ympäristöministeriö: Suomen ympäristö 5/2018.
- Luonnonvarakeskus (2019a). Puuaineksesta yli puolet käytetään energian tuotannossa. Luken uutinen. <https://www.luke.fi/uutiset/puuaineksesta-yli-puolet-kaytetaan-energian-tuotannossa/>
- Luonnonvarakeskus (2019b). Hakkuukertymä ja puuston poistuma alueittain 2018. https://stat.luke.fi/hakkuukertym%C3%A4-ja-puuston-poistuma-alueittain-2018_fi
- Luyssaert, Schulze, Borner, Knohl, Hessenmoller, Law, Ciais & Grace (2008). Old-growth forests as global carbon sinks. Nature 455.
- Maa- ja metsätalousministeriö (a). Suot ja turvemaat. <https://mmm.fi/luonto-ja-ilmasto/suot-ja-turvemaat>
- Maa- ja metsätalousministeriö (b). Metsien hiilinielut. <https://mmm.fi/metsat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos/metsien-hiilinielut>

- Maa- ja metsätalousministeriö (c). Suomen metsävarat. <https://mmm.fi/metsat/suomen-metsavarat>
- Nieminen, Hökkä, Laihoa, Juutinen, Ahtikoski, Pearson, Kojola, Sarkkola, Launiainen, Valkonen, Penttilä, Lohila, Saarinen, Haahtia, Mäkipää, Miettinen & Ollikainen (2018). Could continuous cover forestry be an economically and environmentally feasible management option on drained boreal peatlands? *Forest Ecology and Management* 424.
- Ojanen, Paavo (2018). Metsäojitetut suot. Esitys Vihreälle eduskuntaryhmälle 19.12.2018.
- Ojanen & Minkkinen. The potential of Global peatland rewetting for climate change mitigation. Helsingin yliopisto. https://tuhat.helsinki.fi/portal/files/115533502/SERE_2018_PO.pdf
- Ojanen, Paavo & Regina, Kristiina (2018). Maa- ja metsätalous turvemailla. Esitys vihreälle eduskuntaryhmälle 19.12.2018.
- Penttilä, Laiho & Mäkipää. Suometsien ilmastoviisas metsänhoito. Luken SOMPA-hanke. http://www.ilmase.fi/site/wp-content/uploads/2018/06/valmis_suometsatietokortti_nettiin.pdf
- Pukkala (2018). Harhaanjohtavaa hiilikeskustelua. UEF blogi. <https://blogs.uef.fi/forest-issues/2018/11/27/harhaanjohtavaa-hiilikeskustelua/>
- Regina, Kristiina (2018). Viljeltyjen turvemaiden kasvihuonekaasupäästöt. Esitys Vihreälle eduskuntaryhmälle 19.12.2018.
- Simola (2018). Uusi tutkimus kyseenalaistaa metsätalouden ilmastohyödyt. <http://www.uef.fi/-/uusi-tutkimus-kyseenalaistaa-metsatalouden-ilmastohyodyt>
- Soimakallio (2017). Avaimia metsien käytön ilmastovaikutusten ymmärtämiseen. SYKE Ratkaisuja-blogi. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ratkaisujablogi/Sampo_Soimakallio_Avaimia_metsien_kayton\(42331\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ratkaisujablogi/Sampo_Soimakallio_Avaimia_metsien_kayton(42331))
- Soimakallio (2018). Miksi puuntuotannon maksimointi ei maksimoi hiilinielua? SYKE Ratkaisuja-blogi. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ratkaisujablogi/Sampo_Soimakallio_Miksi_puuntuotannon_ma\(47869\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ratkaisujablogi/Sampo_Soimakallio_Miksi_puuntuotannon_ma(47869))
- Suomen ilmastopaneeli (2018). Suomen ilmastopolitiikalle lisää kunnianhimoa 1,5 asteen tavoitteeseen. Suomen Ilmastopaneelin seminaari 9.11.2018. <https://www.ilmastopaneeli.fi/tiedotteet/suomen-ilmastopolitiikalle-lisaa-kunnianhimoa-15-asteen-tavoitteeseen-suomen-ilmastopaneelin-seminaari-9-11-2018/>
- Tuomainen (2019). Uusi aineisto ja menetelmämuutokset tarkentavat LULUCF-sektorin hiilinielulaskentaa. Luken blogi. <https://www.luke.fi/blogi/uusi-aineisto-ja-menetelmamuutokset-tarkentavat-lulucf-sektorin-hiilinielulaskentaa/>
- Yle 18.7.2018. Suomessa tehdään avohakkuita, koska muuta ei juuri ymmärretä. Uutinen. <https://yle.fi/uutiset/3-10298562>



VISIO
ajatuspaja

Ajatuspaja Visio, Vihreä Sivistysliitto ry
Fredrikinkatu 33 A • 00120 Helsinki
visio@ajatuspajavisio.fi • www.ajatuspajavisio.fi