

LAUSUNTO eduskunnan talousvaliokunnalle**ASIA**

Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annetun lain muuttamisesta ja väliaikaisesta muuttamisesta sekä siihen liittyviksi laeiksi; HE 121/2024 vp

Climate Analytics Finland Oy kiittää eduskunnan talousvaliokuntaa mahdollisuudesta tulla kuulluksi otsikkoasiassa käsittelyssä olevasta hallituksen esityksestä ja lausuu käsityksensä seuraavaa:

Hiilensidonnän tarpeesta ja jakeluvelvoitteen joustomekanismista

- Ilmakehän hiilidioksidipitoisuus kasvaa ja ilmasto lämpenee
- Hiilidioksidia on poistettava, jotta lämpeneminen hidastuisi ja pysähtyisi
- Päästövähennysten ja hiilenpoistojen vaikutukset saatava vertailukelpoisiksi
- Hiilenpoistoa / hiilensidontaa voitava ostaa ja myydä oikeaan hintaan
- Hiilensidonnalla ja -poistolla tarkoitetaan tässä lausunnossa samaa asiaa
- Metsä- / pelto- / suoalueiden hiilensidonta voidaan uskottavasti todentaa markkinakelpoisen hiilensidontayksikön (hiilikreditin) taustaksi
- Jakeluvelvoitteen joustomekanismilla voidaan nopeuttaa hiilenpoiston markkinamekanismien syntymistä ja hiilen hinnoittelua
- Olennaista on säätää lain tasolla uskottavista toimenpiteistä (5 d §) ja riippumattomasta todentamisesta (5 g §) sekä mahdollistaa toiminnan käynnistäminen useilla toimenpiteillä mahdollisimman nopeasti

Hiilenpoistomarkkinan kehittyminen

Suomen tulee olla hiilenpoistomarkkinan kehityksen kärkijoukossa. EU:ssa on jo valmistelut pitkällä hiilenpoistojen koskevan sertifiointivitekehityksen osalta (EU Carbon Removal Certification Framework, CRCF). Tässä Suomen pitäisi olla nykyistä aktiivisemmin mukana. Niin Suomessa kuin EU:ssakin avainasemassa on hiilenpoistojen riippumaton ja tiedepohjainen todentaminen sekä tämän avulla käynnistyvä uskottava hiilenpoistomarkkina. Riippumaton, kolmannen osapuolen todentaminen on välttämätön ehto uskottavan hiilenpoiston markkinamallin kehittämiseksi. Myös EU edellyttää jatkossa riippumatonta todentamista.

Climate Analytics Finland Oy (CAF) on kehittänyt riippumatonta todentamispalvelua suomalaisten maanomistajien ja tiedesektorin kanssa jo reilun kolmen vuoden ajan. Olisikin erittäin toivottavaa, että jakeluvelvoitteen joustomekanismin toimeenpanoon sisällytettäisiin myös maankäyttösektorin toimet heti lain voimaantulon alusta alkaen. Uusi sääntely varmistaisi hiilensidontamarkkinan kehittymisen Suomessa luotettavalla tavalla ja turvaisi suomalaisten maanomistajien etua eurooppalaisen viitekehyksen kehittyessä.

Hiilidioksidin mittaaminen, todentaminen ja hiilimarkkinan tulevaisuus

Hiilidioksidia on ilmakehässä jo nyt liikaa. Joka vuosi ilmakehään jää lisää hiilidioksidia jopa puolet vuotuisista päästöistä, eli useita miljardeja tonneja. Hiilidioksidin määrä ilmakehässä kasvaa noin 3 ppm vuodessa. Päästövähennyksiä pitää luonnollisesti pystyä edistämään, mutta myös hiilenpoistoa ilmakehästä on lisättävä. Hiilenpoistossa/-sidonnassa tarvitaan sekä ratkaisuja luontoympäristöissä että teknisiä ratkaisuja hiilidioksidin kaappaamiseen mm. tehtaiden piipuista. On huomionarvoista, että luontoympäristöissä tapahtuvat toimenpiteet alkavat vaikuttaa heti, ilman tulevaisuuden teknologian kehitysriskejä.

Suomalainen tiedeyhteisö on ehdotonta maailman huippuluokkaa ilmakehätutkimuksessa. Suomessa on tutkittu ilmakehää jo useita vuosikymmeniä ja meillä on erittäin uskottavaa tutkimustietoa hiilensidonnasta luontoympäristöissä. Climate Analytics Finland Oy (CAF) on kehittänyt viime vuosien aikana tieteelliseen mittaamiseen perustuvaa laskentamallia ja todentamispalvelua hiilidioksidin poistoihin metsissä ja maatalousmailla. CAF on pilotoinut hiilensidontaa Suomessa maanomistajien kanssa vuosina 2023-2024 ja tavoitteena on aloittaa hiilensidonnan yksiköiden (hiilikredit) tuottaminen markkinoille jo vuoden 2025 alusta.

Tällä hetkellä CAF pystyy parhaimmillaan todentamaan metsien hiilensidontaa jo satojen kilojen tarkkuudella hehtaaria kohti vuositasona, kun hiilensidonnan kauppaa käydään hiilidioksiditonneissa. Tieteeseen perustuva todentamismenettelmämme on myös skaalattavissa EU:n alueelle ja muihin maihin. Tämä mahdollistaa jatkossa todentamisen markkinan kasvattamisen Suomen ulkopuolelle ja näin suomalaisen osaamisen vaikuttavuus lisääntyisi merkittävästi. Tämä edistäisi myös hiilensidonnan markkinamekanismia EU:n alueella, jota tällä hetkellä myös viimeistellään komission toimesta (Hiilenpoistojen sertifiointiviitekehys, Carbon Removal Certification Framework, CRCF). Luonnollisesti CAF:n tavoitteena on tulevana vuosina saada lisää liikevaihtoa ja työpaikkoja Suomeen.

Jakeluvelvoitteen joustomekanismin avulla voidaan vauhdittaa hiilensidontatoimien käynnistämistä Suomessa. Samalla mahdollistetaan tehokkaan markkinamekanismin käyttöönotto, joka voi toimia mallina jo nopeastikin Euroopassa ja lopulta koko maailmassa.

Tarkempia huomioita HE 121/2024 vp keskeisten säädösten osalta

Taakanjakosektorin ja maankäyttösektorin toimenpiteet (5 d § 1–3 mom.)

Hallituksen esityksen ehdottamat toimenpiteet kattavat sekä taakanjakosektorin että maankäyttösektorin toimenpiteitä. Kaikkien toimenpiteiden pitää olla HE:n mukaan uskottavia ja riippumattoman osapuolen todentamia.

Vaihtoehtoisilla päästövähennystoimilla voitaisiin HE:n mukaan korvata enintään 5,5 prosenttiyksikköä säädetystä jakeluvolvoitteesta. Maankäyttösektorin toimenpiteitä on edelleen rajattu pidemmälle, vain yhteen prosenttiyksikköön joustomekanismin 5,5 prosenttiyksikön kokonaisuudesta. Maankäyttösektorin rajoitusta voidaan pitää erittäin tiukkana, ottaen huomioon hiilensidontatoimenpiteiden välttämättömyys. Ilmaston kannalta ilmakehästä poistettavan hiilidioksidin määrä ja toimenpiteiden nopeus ovat ratkaisevassa asemassa, ei se mihin sektoriin toimenpide lasketaan, vaikka tällä onkin eri sektorien tavoitteiden hallinnan osalta oma merkitys.

Edellä mainittua rajattua määrää voidaan kuitenkin pitää riittävänä ensi vaiheessa toimenpiteiden vaikutusten osoittamiseen. Määrää tulisi kuitenkin jatkossa tarkastella uudelleen. Samanaikaisesti pitää huomioida, että myös EU:n hiilenpoistojen sertifiointiviitekehityksen edistyminen mahdollistaa maankäyttösektorien toimien lisäämisen jatkossa. *Ensisijaisen tärkeää on, että markkinamekanismia voidaan jakeluvolvoitteen joustomekanismin puitteissa Suomessa nopealla aikataululla kokeilla ja pilotoida.*

5 d § 2 mom; HE s. 40: "Taakanjakosektoriin lukeutuu liikenteen lisäksi maatalous, rakennusten erillislämmitys, työkoneet, jätteiden käsittely ja F-kaasut. Joustomekanismiin voitaisiin esimerkiksi hyväksyä maaperän kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tähtääviä toimia tai rehun lisäaineiden käyttöä."

5 d § 3 mom; HE s. 41: "Maankäyttösektorilla tarkoitettaisiin kansallisen kasvihuonekaasujen inventaariojärjestelmässä käytettyä kuutta maankäyttöluokkaa: metsämaa, viljelysmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu maa ja muu maa. Toimet voisivat liittyä esimerkiksi kosteikkoviljelyyn, turvemaiden vettämiseen tai metsien kiertoajan pidentämiseen."

Tärkeää olisi asettaa vaihtoehtoiset toimenpiteet sekä taakanjakosektorilla että maankäyttösektorilla yhdenvertaiseen asemaan suhteessa toisiinsa. Toimenpiteiden toteutuksen vaikutuksia tulisi tarkastella ja todentaminen toteuttaa eri toimenpiteiden osalta suhteessa toisiinsa vastaavalla vaativuustasolla.

Kasvihuonepäästövähennemän laatuvaatimukset (5 d § 4–5 mom.)

5 d § 4 mom:

“Lisäksi päästövähennystoimella saavutetun kasvihuonekaasupäästövähennemän tulee olla:

- 1) luotettavasti mitattu, lisäinen ja pysyvä;
- 2) laskettu suhteessa laskennalliseen arvioon päästöjen tai poistumien kehityksestä ilman päästövähennystoimen toteutusta;
- 3) kaksinkertainen verrattuna yhden megajoulen dieselin aiheuttamaan kasvihuonekaasupäästöön;
- 4) sellainen, että toimi ei aiheuta kasvihuonepäästöjen kasvua tai hiilinielun pienenemistä toiminnan rajojen ulkopuolella; ja
- 5) riippumattoman 5 h §:ssä tarkoitetun todentajan varmentama.”

Luotettavuus, lisäisyys ja pysyvyys (kohta 1), vaikutuksen syntyminen tiettyjen toimenpiteiden toteutuksella (kohta 2) ja todentaminen riippumattomasti (kohta 5) ovat kaikki luonnollisia ja tarpeellisia laadullisia vaatimuksia, jotta toimenpiteitä voidaan pitää uskottavina. Tosin lainkohdan yksityiskohtaisissa perusteluissa todetaan, että vähenemä tulisi laskea mm. “täydellisellä” tavalla. Matemaattisesti on vaikeaa kuitenkaan määritellä mitään aivan täydellistä tapaa, vaan on käytettävä parhaita käytettävissä olevia tieteellisiä keinoja ja laskentatapoja. Kyseinen sana on täten myös oikeudelliselta sisällöltään ongelmallinen.

Kohdan 3 mukaan vaikutus pitää olla kaksinkertainen suhteessa dieselin päästövaikutukseen. Kaksinkertaisen vaikutuksen vaatimusta voidaan pitää perusteltuna hiilensidonnan toimenpiteiden alkuvaiheessa. Hiilensidonnan toimenpiteiden tarkkuuden ja volyymien kasvaessa, tulee kaksinkertaisuuden vaatimusta ja joustomekanismin kokonaisvaikutuksia kuitenkin tarkastella uudelleen. Ottaen huomioon todentajille asetetut erittäin kovat täsmällisyys- ja laatuvaatimukset, tulisi kaksinkertaisen vaikutuksen vaatimus toiminnan vakiinnuttua poistaa ainakin sellaisten toimenpiteiden osalta, joiden kohdalla on lain voimassa ollessa todennettu hiilensidonnan vuotuinen saanto uskottavasti. Tämän jälkeen perustetta kaksinkertaisen vaikutuksen vaatimukselle ei enää olisi.

Kohdan 4 hiilivuotoon liittyvä vaatimus on vaikeasti osoitettavissa ainakaan kovin lyhyellä aikavälillä, koska vaikutuksia toiminnan rajojen ulkopuolella on mahdotonta aukottomasti havaita, saatikka päätellä niiden johtuvan juuri tämän toiminnan vaikutuksesta. Tavoite on sinänsä oikea, mutta esimerkiksi hakkuiden siirtymisestä muualle on erittäin vaikeaa näyttää, että se johtuisi jostakin tietystä toimenpiteestä. Nyt esitetyssä lakiehdotuksessa toimenpidemäärät ovat myös niin pieniä, että niillä ei voida katsoa olevan vaikutusta metsänkäyttöön laajemmin.

5 d § 5 mom:

”Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä vaihtoehtoisista päästövähennystoimista ja niiden yleisistä hyväksymisvaatimuksista.”

On ongelmallista, että lakiesitystä joudutaan tarkastelemaan ilman valmisteltua luonnosta valtioneuvoston asetuksesta. Näin lain soveltamisalaan kuuluvien, eri oikeusasemassa olevien yksityis- ja oikeushenkilöiden oikeuksien ja velvollisuuksien perusteet sekä lakiehdotukseen sisältyvän lainsäädännön delegointivaltuuden sisältö ja laajuus jää kokonaisuutena määrittelemättä. Tätä voidaan pitää selkeänä lainvalmistelun puutteena.

HE:n piiriin kuuluvien päästövähennystoimien uskottavuuden kannalta erityisen keskeistä on tarkkarajaisten ja selkeiden säädösten määrittely todentajia koskien. Todentajien, ja todentajiksi pyrkivien tahojen, tulee luonnollisesti itse voida arvioida asemaansa lain ja alemman asteisten määräysten valossa, mutta myös muiden toimijoiden pitää voida arvioida todentajien roolia osana päästövähennystoimien toteutusta. Todentamistoiminta on erityistä vastuuta, asiantuntemusta ja luotettavuutta edellyttävä toimi, joka ei tosiasiasa ole mahdollinen kenelle tahansa. Alla muistiossa muutama huomio todentajia koskevista HE:n pykälistä, joiden tulkintaa tosin vaikeuttaa merkittävästi asetustekstin puuttuminen.

Joustomekanismin toimenpiteiden ajallinen toteutus ja hyödyntäminen (5 f §)

HE:n mukaan päästövähennystoimen vaikutukset olisi hyödynnettävissä vasta toimen toteutuksen ja todentamisen jälkeen seuraavana kalenterivuotena (5 f §). Tämä käytäntö on ainoa oikea ja varmistaa sen, että ensin tehdään toimenpide, sitten todennetaan sen vaikutus ja vasta tämän jälkeen sen voi hyödyntää.

Hallituksen esityksen erikoisuutena voidaan kuitenkin pitää sitä, että maankäyttösektorin toimia ei voitaisi aloittaa heti lain tultua voimaan. HE:n sivuilla 32–33 kuvataan alakohdassa ”6.3. Joustomekanismimalli”, että maankäyttösektorin toimenpiteiden toteutusta ehdotetaan aloitettavaksi ”viimeistään 2028 alkaen”.

On itsestään selvää, että maankäyttösektorin hiilensidontatoimet tulisi saada käyntiin heti lain tultua voimaan, eli esityksen mukaan 1.1.2025. Todentaminen on jo nyt mahdollista ja samaan aikaan markkinassa olisi sekä ostajia (biopolttoaineiden jakeluvetoitteen alaiset toimijat) että myyjiä (maanomistajat).

Sääntely todentajasta (5 g – j §)

5 g § Joustomekanismin todentajaksi hyväksyminen edellytykset

”Joustomekanismin todentajaksi hyväksytään hakija:

- 1) joka on tässä laissa tarkoitetuissa todentajan tehtävissään riippumaton;
 - 2) jolla on tässä laissa tarkoitettua tehtävää varten riittävästi ammattitaitoista ja riippumatonta henkilöstöä;
 - 3) jolla on toiminnan edellyttämät laitteet, välineet ja järjestelmät;
 - 4) jolla on toiminnan laatu ja laajuus huomioon ottaen riittävä vastuuvakuutus tai muu vastaava riittäväksi katsottava järjestely.
- Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä todentajaksi hyväksymisen edellytyksistä.”

Kaikki 5 g §:ssä kuvatut edellytykset ovat kannatettavia ja tarpeellisia. Ongelmallista on, että HE:n perusteluissa ei tarkenneta määrittelyä esim. riittävälle henkilökunnalle, edellytettävälle laitteille, tai vastuuvakuutuksen suurudelle tms. Toisaalta tarvittava osaaminen ja laitteisto tulee määräytymään todentamisen laajuuden mukaan, joten mitään tyhjentävää määrittelyä näille edellytyksille ei ole annettavissakaan. Määrään perustuvia edellytyksiä ei tulisi kuitenkaan lain tulkinnassa korostaa osaamisen laadun kustannuksella. Tämän kohdan arviointia vaikeuttaa pykälän 2 momentin mainitseman asetuksen puuttuminen.

5 h § Todentajaksi hyväksyminen

”Energiavirasto hyväksyy hakemuksesta suomalaisen yhteisön tai säätien taikka tällaisen osan joustomekanismin todentajaksi, jos 5 g §:ssä säädettyjen edellytysten täyttyminen on osoitettu vaatimustenmukaisuuden arviointipalvelujen pätevyyden toteamisesta annetun lain (920/2005) säännösten mukaisesti.

Hyväksymispäätöksessä määritellään todentajan pätevyysalue sekä annetaan yleisten ja yksityisten etujen turvaamiseksi tarpeelliset todentajan toimintaa koskevat määräykset. Päätös voidaan antaa määräajaksi.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä hyväksymisen edellytysten arvioinnista sekä todentajan pätevyysalueista.”

Kyseisen pykälän perusteluissa todetaan, että todentajan tehtävä olisi PeL 124 §:n mukainen julkinen hallintotehtävä, jonka antaminen viranomaisorganisaation ulkopuolelle edellyttäisi Energiaviraston hyväksyntää. Lakiesityksen 5 g §:n mukaisten edellytysten täyttäminen taas tulisi osoittaa Turvallisuus- ja kemikaaliviraston akkreditointiyksikön (FINAS) tekemän akkreditoinnin tai pätevyydestä antaman lausunnon perusteella. Tässäkin pykälässä todetaan, että asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä, eli kokonaisuus jää avoimeksi.

5 j § Todentajaan sovellettava muu lainsäädäntö

”Joustomekanismin todentajaan sovelletaan sen hoitaessa tässä laissa tarkoitettuja julkisia hallintotehtäviä viranomaisten toiminnan julkisuudesta

annettua lakia (621/1999), sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa annettua lakia (13/2003), hallintolakia (434/2003) ja kielilakia (423/2003).

Todentajan palveluksessa olevaan työntekijään sovelletaan rikosoikeudellista virkavastuuta koskevia säännöksiä hänen suorittaessaan 1 momentissa tarkoitettuja tehtäviä.

Vahingonkorvausvastuusta säädetään vahingonkorvauslaissa (412/1974).”

HE:n 5 j §:ssä säädetään viranomaistoimintaan soveltuvien lakien soveltamisesta myös todentajan toimintaan. Kokonaisuudessaan todentajiin kohdistuvaa sääntelyä voidaan pitää erittäin vaativana, ottaen huomioon esityksen 5 g §:n todentajaksi hyväksymisen edellytykset, 5 h §:n menettelylliset vaatimukset, sekä lisäksi 5 j §:n erityisesti viranomaistoimintaan sovellettavat säädökset.

Voitaneen perustellusti kysyä tarvitaanko kokonaisuudessaan näin laajaa ja monikerroksista sääntelyä päästövähennystoimien todentajiin, joita hallinnon virasto valvoo ja jonka se hyväksyy tehtävänsä. Todentajan riittävän osaamisen, riippumattomuuden ja luotettavuuden voitaneen arvioida olevan varmistettavissa hieman kevyemmälläkin sääntelykuormalla.

Ottaen myös huomioon, että todentajan tehtäviin on mahdollista hakeutua myös vain tiettyjä toimenpiteitä koskien, voitaneen näin järeää sääntelyä pitää suhteettomana. Sääntelykeinoja käytettäessä tulisi huomioida, että alalle pitäisi saada toimijoita ja kilpailua, jotta markkina lähtisi toimimaan nopeasti ja luotettavasti. Yksinomaan velvoittavalla sääntelyllä markkinaa tuskin saadaan vauhditettua parhaalla mahdollisella tavalla. Kääntöpuolena ei myöskään tule olla sääntelemätön markkina, mutta lainsäätäjän tehtävänä on luonnollisesti tasapainon hakeminen sääntelykokonaisuudessa. Onkin perusteltua kysyä onko todentajan tehtävä tosiasiasa julkisen hallintotehtävän luonteinen? On selvää, että todentajalta tulee edellyttää erittäin korkeatasoista ammattitaitoa ja riippumattomuutta, mutta ei ole yhtä selvää, että todentajan toiminta olisi FINAS:n akkreditoimana ja Energiaviraston valvomana vielä lisäksi julkinen hallintotehtävä.

CAF seuraa jatkovalmistelua kiinnostuneesti tavoitteenaan hakeutua lain tarkoittamaksi todentajaksi Suomessa. Yhtiömme tavoitteena on luonnollisesti laajentaa toimintaa myös EU:n alueella, kun hiilenpoiston sertifiointiviitekehyksen työ etenee. CAF:lla on poikkeuksellista osaamista todentamisen osalta. Vaikka olemmekin yrityksenä vielä nuori, olemme onnistuneet yhdistämään erittäin pitkäaikaista huippuluokan luonnontieteellistä osaamista ja uutta alustatalouden mahdollistamaa automaatiota ja tekoälyä uskottavaksi hiilensidonnan todentamispalveluksi.

Liitän lausuntoon vielä lisätietoa sekä maankäyttösektorin lisäisten toimien vaikutuksista että yrityksestämme (alla). Olemme luonnollisesti käytettävissä asian jatkovalmistelussa. CAF:lla on paljon aineistoa ja tutkimustietoa aihepiiristä.

Taustaa hiilensidonnasta potentiaalista ja toimenpiteistä luonnollisissa nieluissa
Kaikki toimenpiteet on erikseen todennettava ja jatkuvasti seurattava.

Maatalousmaa

- 1) *Maatalousmaiden hiiliviljelytoimilla voidaan hiilensidontaa lisätä*

parhaimmillaan noin 1-4 tCO₂ekv/ha/v.

Maatalouden hiiliviljelyssä pyritään kasvattamaan maaperän hiilivarastoa.

Erilaisin maanparannuskeinoin lisätään ja nopeutetaan hiilen varastoitumista maaperässä kivennäismailla. Turvemaalla vastaavasti pyritään hidastamaan hiilen poistumista maaperästä. Hiiliviljelyn prosessit täytyy optimoida jokaiselle maatyypille ja pellolle erikseen, riippuen maatyypistä, vesitaseesta, ravinnetasapainosta, viljelymenetelmistä, kasvien valinnasta ja muista ympäristöön ja maatalouteen liittyvistä seikoista. Hiiliviljelyssä pyritään minimoimaan maanmuokkaus, pidetään pellot kasvipeitteisinä mahdollisimman pitkään ja suositetaan syväjuurisia kasveja. Tarvittaessa voidaan maaperään lisätä suoraan myös biohiiltä.

Metsät

- 2) *Hiilensidonta suomalaisessa boreaalisella havupuuvyöhykkeellä sijaitsevassa havupuumetsässä on keskimäärin 700-900 g CO₂/m² vuodessa, eli noin 7-9 tCO₂/ha/v, kun tarkastellaan metsää keskimäärin noin 40-50 vuoden kasvukaudelta.*

- 3) *Metsien lisälannoitus lisää hiilensidontaa noin 2-5 tCO₂/ha/v, noin 6-10 vuoden ajan.* Lisälannoituksen kasvuvaikutusten myötä hiilensidonta voi siis kasvaa merkittävästikin. Hiilensidonnassa on merkittävää hajontaa maaperästä ja alueesta riippuen. Lannoituksen aikana ei luonnollisestikaan voi hakkuita tehostaa, jotta vaikutus syntyy.

- 4) *Hakkuista pidättäytymisellä / jatkuvan metsänhoidon mallilla voidaan saavuttaa hiilensidonnasta lisäystä metsissä noin 2-3 t CO₂/ha/v hakkuista pidättäytymisen ajalta.*

Muut toimet

- 5) *Suon ennallistamisella on mahdollista sitoa hiiltä noin 1-3 tCO₂ / ha / vuosi.*

Tämä riippuu voimakkaasti suotyypistä ja ravinteiden määrästä. Toisaalta vapautuva metaanipäästö käytännössä kumoaa ilmastovaikutuksen. Suon ennallistamisen muita hyötyjä ovat luonnon monimuotoisuuden lisääntyminen sekä ravinteiden ja humuksen valunnan vähentyminen vesistöihin.

- 6) Turvepellon palauttamisella luonnontilaan voidaan kyllä vähentää turvepeltojen päästöjä. Tällöin ei ole kyse varsinaisesta hiilen sidonnasta, vaan maaperän päästöjen vähentämisestä / hillinnästä. Myös nämä toimet tulevat sisältymään EU:n hiilensidontaviitekehysten (CRCF) piiriin. Samalla on huomattava, että kokonaan uusien turvepeltojen raivaaminen luo myös uuden hiilidioksidin päästölähteen ja on ilmastovaikutusten kannalta ongelmallista.

Taustaa Climate Analytics Finland Oy:stä (CAF)

Yhtiön perustivat vuonna 2021 Helsingin yliopiston ilmakehätieteiden keskuksen (INAR) johtaja, akateemikko Markku Kulmala, kokeellisen ilmakehätieteen professori Tuukka Petäjä ja yrittäjä Sami Paatero. Yhtiö on alusta asti kehittänyt riippumattomana asiantuntijaorganisaationa hiilensidonnän ja ilmastovaikutusten todentamispalvelua omalla teknologia-alustallaan. Yhtiö on velaton sekä kokonaisuudessaan perustajiensa ja kahden muun osakkaan omistuksessa.

CAF verifiointipalvelu ja metodologia

CAF tarjoaa tieteelliseen tutkimukseen perustuvaa hiilensidonnän mittausta ja verifiointia sekä ilmastovaikutuksiin ja hiilineutraalisuustavoitteisiin liittyvää neuvontaa. CAF:n CO₂ -sidonnän verifiointipalvelu perustuu kansainväliseen huippututkimukseen ilmakehätieteistä ja biologisista prosesseista.

Vuosikymmenien aikana on kehitetty erilaisia laskennallisia malleja siitä, kuinka erilaisissa biotoopeissa hiilen kiertokulku – sitoutuminen ja vapautuminen ilmakehään – toimii. Usea toimija tuottaa ennusteita perustuen yleisesti tunnettuihin malleihin, kuten Suomessa laajalti käytetyt YASSO, MOTTI tai PREBAS. Mallit pyrkivät ottamaan huomioon myös hoitotoimenpiteet, kuten harvennushakkuut tai istutukset.

Ilmatieteen laitoksen tuottamalla maaperän hiilimalli YASSO:lla on monia merkittäviä sovelluksia ilmastotyössä Suomessa ja ulkomailla. YASSO-mallia käytetään kasvihuonekaasujen inventaarioihin ja tulevaisuuden skenaarioihin sekä erilaisten toimenpiteiden vaikutusten arviointiin. YASSO-malliin tehdyt uudet laajennukset parantavat tulosten luotettavuutta ja lisäävät mallin käyttömahdollisuuksia.

Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän MOTTI-ohjelmiston avulla voidaan tarkastella ja havainnollistaa metsikön erilaisten kasvatusohjelmien vaikutuksia puuston kehitykseen, hakkuukertymiin ja taloudelliseen kannattavuuteen. MOTTI tuottaa puuston kehitysenennusteita kasvu- ja tuotosmallien avulla. Motin kasvumallit ovat pitkäaikaisen tutkimustyön tulos. Ne pohjautuvat laajoihin maastomittauksiin sekä inventointikoealoilta että pitkään seuratuilta kestokokeilta.

PREBAS on malli, joka kuvaa metsän kehitystä ja hiilivarastojen muutoksia metsässä ja maaperässä ajan funktiona. Malli on kalibroitu boreaaliselle metsävyöhykkeelle. PREBAS:n avulla voidaan laskea esimerkiksi puun tuotantomäärät ja metsäekosysteemin hiilitase eri metsänhoitotoimenpiteiden sekä ilmastoskenaarioiden vaikutuksen alla. Laskenta voidaan tehdä metsikkötasolla tai skaalata alueelliselle tai kansalliselle tasolle.

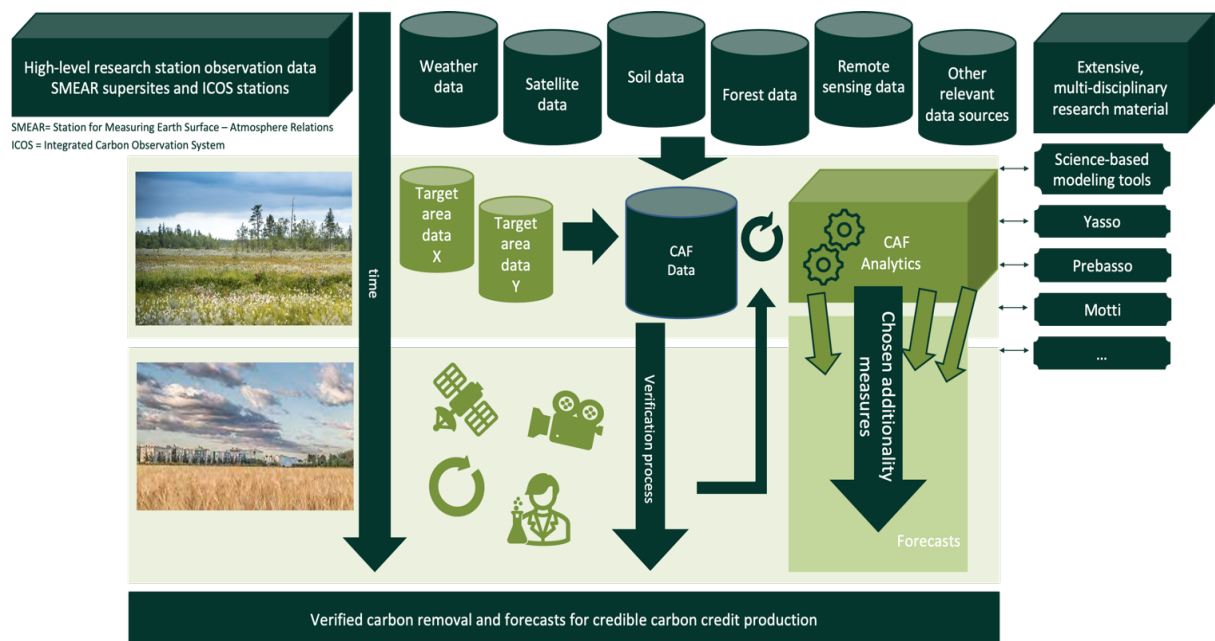
Mallipohjaisen lähestymisen ongelma hiilensidonnän yhteydessä on usein mallinluomisen ja sen käytön verifiointin tapahtuminen toisistaan riippumatta. Useat toimijat käyttävät tunnettuja malleja soveltaen arvioitavan kohteen ”tyypillisiä” piirteitä ja parhaimmillaankin geneerisiä parametrejä kuten

kumulatiivisia sademääriä tai keskilämpötiloja. Mallien kehittäminen tapahtuu toisaalla ja tietämys niiden tarkkuudesta tai sovellettavuudesta juuri arvioitavaan kohteeseen jää helposti pintapuoliseksi.

Lopputuloksen kannalta tämä tarkoittaa sitä, että yleisillä malleilla lasketun ja lopulta toteutuneen dynaamisen hiilensidonnan välinen yhteys jää osoittamatta. Tämä johtaa siihen, että esim. rahaliikenne päästöhyvityksistä sekä investoinnit ja tehtyjen toimenpiteiden takaisinmaksuaika perustuu todentamattomille arvioille.

CAF ratkaisee edellä kuvatun ongelman hyödyntämällä jatkuvasti täydentyvää, reaaliaikaista mittaus- ja tutkimustietoa sekä olemassa olevia mallinnustyökaluja oman verifiointipalvelun tukena ja luo kokonaisuuden avulla tiedepohjaisia hiilensidonnan ennusteita sekä toimenpidesuosituksia asiakastarpeeseen. Tietoa kerätään maanpinnalta tehdyistä ympäristö- ja vuohavainnoista, mm. ICOS (Integrated Carbon Observation System), SMEAR (Station for Measuring Ecosystem Atmosphere Relations) sekä satelliittihavainnoista. ICOS-verkostossa on jo 170 mittausasemaa yhteensä 16 maassa ja kaikki asemat toimivat harmonisoitujen toimintamallien ja mittausmenetelmien mukaisesti. Suomessa ICOS-asemia on 13 ja niiden dataa on hyödynnetty CAF:n palvelussa. Mennyt ja nykyinen ilmastodata sekä toteutuneet säätilat saadaan ERA5 datasta.

Kansainvälisen tutkimusasemaverkoston tuottamaa alueellista ja erittäin tarkasti mitattua hiilenkiertoa (SMEAR ja ICOS-verkostoja) käytetään siis lähtötietona dynaamiselle malleille. Mallit kohdistetaan tiettyyn biotooppiin ja alueeseen käyttämällä satelliitteilta saatavaa dataa. Datafuusiolla sekä soveltamalla uusien ja olemassa olevien mallien hybridiä voidaan seurata biotoopin hiilenkiertoa reaaliaikaisesti sekä tehdä skenaarioita toimenpiteiden vaikutuksesta (kuvat alla).



Kuva 1. CAF:n analyysijärjestelmän komponentit

ICOS Station Network

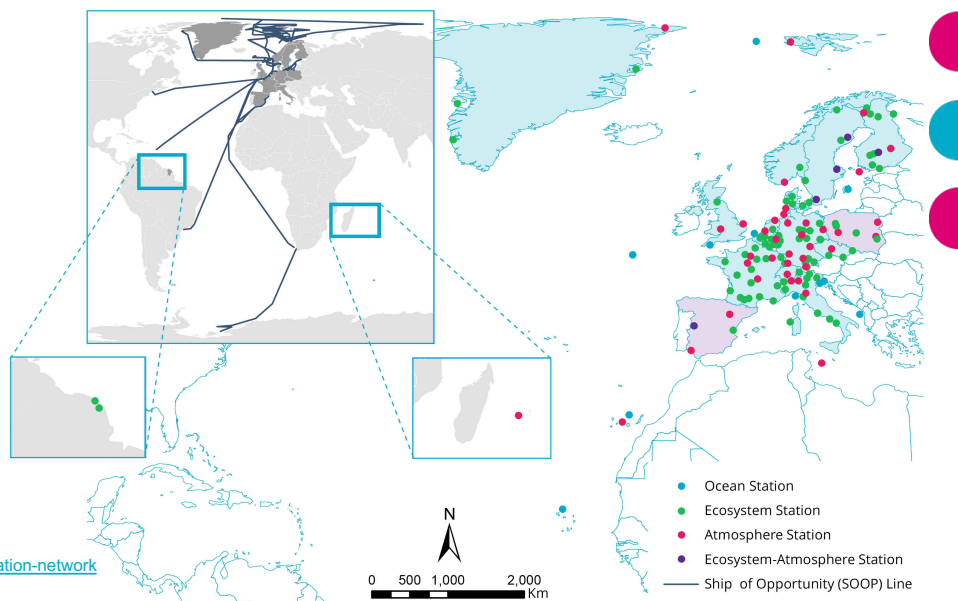
**Atmosphere
stations: 38**

**Ecosystem
stations: 86**

**Ocean
stations: 23**

www.icos-cp.eu/observations/station-network

ICOS INTEGRATED
CARBON
OBSERVATION
SYSTEM



Kuva 2. Integrated Carbon Observation System (ICOS) -havaintoverkosto. Verkosto kasvaa jatkuvasti. Kuva päivitettävä vuoden 2024 lopussa.

CAF:n verifiointipalvelun etuja

- Todennettavan kohdealueen hiilensidonnän lähtötiedot ja sen aikakehitys haetaan suomalaisista ja kansainvälisistä tietokannoista ja havaintoaineistosta
 - Aineistolla on yhdenmukaiset mittausmenetelmät ja tieteellinen datan laadunvarmistus, eli lähtöaineisto vertailukelpoista ja luotettavaa
- Lasketaan hiilensidonta määritetyllä kohdealueella
 - Annetaan ennuste hiilinielun kehityksestä tulevaisuuteen
 - Todennetaan sovittava aikajakso (päivä, kuukausi, vuosi, vuosikymmen)
 - tn / ha / aikayksikkö
 - Huomioidaan vuosivaihtelut (mm. säätila, puuston ikä, tuholaiset ym.)
- Hiilensidonnän kehitys ja riskienhallinta sekä hiilikrediitin (carbon removal unit) arvo jatkuvasti seurattavissa
- Yhteismitallinen data mahdollistaa toiminnan laajentamisen Eurooppaan ja muuallekin