



Euroopan unionin
neuvosto

Bryssel, 15. joulukuuta 2021
(OR. en)

15045/21

AGRI 641
AGRISTR 98
ENV 1003
CLIMA 451
FORETS 86
RECH 563

SAATE

Lähettäjä:	Euroopan komission pääsihteeri, allekirjoittajana johtaja Martine DEPREZ
Saapunut:	15. joulukuuta 2021
Vastaanottaja:	Jeppe TRANHOLM-MIKKELSEN, Euroopan unionin neuvoston pääsihteeri
Kom:n asiak. nro:	COM(2021) 800 final
Asia:	KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE JA NEUVOSTOLLE Kestävä hiilen kierto

Valtuuskunnille toimitetaan oheisena asiakirja COM(2021) 800 final.

Liite: COM(2021) 800 final



Bryssel 15.12.2021
COM(2021) 800 final

KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE JA NEUVOSTOLLE

Kestävä hiilen kiertö

{SWD(2021) 450 final} - {SWD(2021) 451 final}

1 HIILEN KIERTO

Hiili on elämän atomi, yhteiskuntiemme ja talouksiemme atomi. Hiiltä on ihmisen DNA:ssa. Puolet syömästämme ruoasta on hiiltä. Kalkkikiven ja rautamalmin muuntaminen kaupungeissamme tarvittavaksi sementiksi ja teräkseksi edellyttää hiilen käsittelyä. Orgaanisessa kemiassa hyödynnetään hiilen ainutlaatuisuutta ja tuotetaan erittäin monimutkaisia molekyylejä jokapäiväiseen elämäämme kuuluvia lääkkeitä, kemikaaleja, muoveja ja kehittyneitä materiaaleja varten. Hiilipohjaiset fossiiliset polttoaineet ovat tuottaneet energiaa koteihimme, tehtaisiimme ja ajoneuvoihimme yli vuosisadan ajan. Fossiilisten polttoaineiden poltosta, teollisuuden prosesseista ja maankäytön muutoksesta aiheutuvat päästöt kuitenkin kasautuvat valtameriin ja kasvattavat merkittävästi ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta. Seurauksena ilmasto lämpenee, luonnon monimuotoisuus häviää, valtameret happamoituvat ja äärimmäiset sääilmiöt yleistyvät. Kasvillisuuden ja ilmakehän välinen lyhytaikainen hiilen kierto puolestaan häiriintyy ja merenpinta nousee, koska ilmastonmuutos vaikuttaa maihin, metsiin, meriin ja kryosfääriin. Joillakin alueilla tätä pahentaa luonnonvarojen kestämaton hyödyntäminen. Kaikki nämä palautekierrot nopeuttavat ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen liittyviä kriisejä ja uhkaavat välittömästi ekosysteemien toimintaa ja yhteiskuntia.

Ilmastotoimilla on kiire, mitä hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) peräkkäisissä arvioinneissakin on korostettu, ja Euroopan unioni onkin muuntanut tavoitteensa koko talouden ilmastoneutraaliuden saavuttamisesta vuoteen 2050 mennessä lainsäädännöksi. Eurooppalaisessa ilmastolaissa¹ edellytetään, että kasvihuonekaasujen päästöt ja poistumat saadaan tasapainoon Euroopan unionissa viimeistään vuoteen 2050 mennessä, minkä jälkeen tavoitteena on saavuttaa tilanne, jossa päästöt ovat negatiiviset. Euroopan unioni on myös asettanut tavoitteekseen ilmastokestävyyden vuoteen 2050 mennessä², jotta voidaan selvittää ilmastomuutoksen väistämättömistä vaikutuksista.

Näin kunnianhimoisten tavoitteiden saavuttamiseksi meidän on tehtävä hiilen kierrosta ympäristöystävällistä ja ilmastokestävää kolmen keskeisen toimen avulla:

- Meidän on ennen kaikkea vähennettävä merkittävästi riippuvuuttamme hiilestä esimerkiksi parantamalla rakennusten, liikennemuotojen ja teollisuuden tehokkuutta, vähentämällä primaariraaka-aineiden kulutusta, siirtymällä kiertotalouteen ja laajentamalla uusiutuvan energian tuotantoa. Eurooppalaisessa ilmastolaissa asetetaan tiukka ilmastoneutraaliuden tavoite vuoteen 2050, ja pitkän aikavälin analyysimme³ osoittaa, että ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi meidän on vähennettävä fossiilisen hiilienergian nykyistä osuutta EU:n energian loppukäytössä 95 prosenttia. Tämä hiilestä irtautumista koskeva strategia on olennaisin osa nykyistä ilmasto-, ympäristö- ja energiapolitiikkaamme, jotta voimme saavuttaa vuodeksi 2030 asetetun tavoitteen

¹ Asetus (EU) 2021/1119 puitteiden vahvistamisesta ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi, ”eurooppalainen ilmastolaki” ([linkki](#)).

² COM(2021) 82, Ilmastokestävä Eurooppa – Uusi EU:n strategia ilmastomuutokseen sopeutumiseksi ([linkki](#)).

³ Perusteellinen analyysi komission tiedonannon COM(2018) 773 ”Puhdas maapallo kaikille” tueksi ([linkki](#)).

eli 55 prosenttia vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä EU:ssa verrattuna vuoteen 1990.

- Toiseksi meidän on kierrätettävä hiiltä jätevirroista, kestävästä biomassan lähteistä tai suoraan ilmakehästä, jotta voimme käyttää sitä fossiilisen hiilen sijasta niillä talouden aloilla, joilla hiiltä tarvitaan väistämättä myös jatkossa. Kiertotalous ja kestävä biotalous voivat edistää tämän tavoitteen saavuttamista, ja niillä olisi edistettävä hiilen talteenottoon ja käyttöön sekä kestävien synteettisten polttoaineiden tai muiden kuin fossiilipohjaisten hiilituotteiden tuotantoon liittyviä teknologisia ratkaisuja.
- Kolmanneksi meidän on lisättävä sellaisten hiilenpoistoratkaisujen käyttöä, jotka keräävät hiilidioksidia ilmakehästä ja varastoivat sitä pitkäaikaisesti joko ekosysteemeihin luonnonsuojelun ja hiiltä sitovan viljelyn ratkaisujen tai muihin varastointimuotoihin teollisten ratkaisujen avulla. Samalla on ennalta varautumisen ja ”ei merkittävää haittaa” -periaatteiden mukaisesti varmistettava, ettei luonnon monimuotoisuuden kohdistu kielteisiä vaikutuksia eivätkä ekosysteemit heikkene. Hiilenpoistoratkaisujen kehittäminen ja laajamittainen käyttöönotto on välttämätöntä ilmastonutraaliuden kannalta ja edellyttää merkittävää kohdennettua tukea tulevan vuosikymmenen aikana.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelman ja siihen liittyvien toimintapolitiikkojen avulla pyritään näin ollen vähentämään nopeasti fossiilisen hiilen käyttöä ja lopettamaan se pitkällä aikavälillä. Yhteiskuntamme toimintaan jatkossakin edelleen tarvittava hiili ei enää tule fossiilisten polttoaineiden tuotannosta, vaan se hankitaan innovatiivisten teknologioiden avulla kestävästi ekosysteemeistä ja teollisuudesta.

Samaan aikaan nykyiset maailmanlaajuiset ilmastotoimet eivät riitä pitämään ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta Pariisin sopimuksen tavoitteen mukaisella tasolla.⁴ Tieteelliset lausunnot osoittavat edelleen ja yhä painokkaammin, että tätä pitoisuutta on tulevaisuudessa vähennettävä aktiivisesti, jotta ilmaston lämpeneminen voidaan rajoittaa 1,5 asteeseen. Lisäksi kaikkien suurten talouksien ilmastoneutraalius vuosisadan puoliväliin mennessä on todennäköisesti vasta ensimmäinen askel kohti maapallon ilmastotasapainon palauttamista ainakin osittain tämän vuosisadan lopulla. Hiilen poistamisella on oltava kasvava rooli, ja siitä on tultava toiminnan painopiste ilmastoneutraaliuden saavuttamisen jälkeen, kun päästöjen on maailman lämpötilan nousun vakauttamiseksi oltava negatiivisia. Kestäviin luonnon ekosysteemeihin ja teolliseen hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin perustuvia olemassa olevia ratkaisuja olisi otettava käyttöön tehokkaasti ja kestävästi niiden erityispiirteet huomioiden. Sekä ekosysteemeihin että teollisiin ratkaisuihin perustuvassa hiilen poistamisessa olisi noudatettava tiukkoja seuranta-, raportointi- ja todentamisvaatimuksia, jotta niiden voidaan katsoa edistävän EU:n ilmasto- ja ympäristötavoitteita. Toteuttamistavastaan riippumatta kaikki hiilenpoistot on laskettava täysin läpinäkyvästi ja ottaen huomioon esimerkiksi varastoinnin kesto, suunnanvaihdon riski, mittauksen epävarmuus ja kasvihuonekaasupäästöjä muualla lisäävän hiilivuodon riski.

Kestävän hiilen kierron aikaansaaminen EU:n taloudessa ja ekosysteemeissä on pitkän aikavälin hanke, joka kuitenkin edellyttää koordinoituja toimia nyt. Tässä tiedonannossa

⁴ 2021 UNEP Gap Report ([linkki](#)).

keskitytään lyhyen aikavälin toimiin hiiltä sitovan viljelyn laajentamiseksi liiketoimintamallina, jossa kannustetaan hiilen sitomista lisääviin luonnon ekosysteemeihin liittyviin käytäntöihin (luku 2), sekä hiilen kestävään talteenottoon, kierrätykseen, kuljetukseen ja varastointiin perustuvan uuden teollisuuden arvoketjun edistämiseksi (luku 3). Näillä toimilla edistetään unionin pyrkimyksiä hillitä ilmastonmuutosta joko vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä tai poistamalla hiiltä ilmakehästä ja tasoitetaan tietä negatiivisten päästöjen politiikalle tulevaisuudessa. Toimista saadaan myös selviä sivuhyötyjä unionin tavoitteelle kääntää luonnon monimuotoisuuden häviämisen ja saastumisen suuntaus.

Olenainen askel tämän mahdollistamiseksi on luoda sääntelykehys sellaisten toimien selkeään ja läpinäkyvään määrittämiseen, jotka yksiselitteisesti poistavat hiiltä ilmakehästä ja voivat pienentää ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta. Näin ollen on kehitettävä hiilenpoistojen sertifiointia varten vankkoihin kirjanpitosääntöihin perustuva EU:n kehys, joka koskee niin luonnon ekosysteemeihin kuin teollisiin ratkaisuihinkin perustuvaa korkealaatuista, kestävää hiilenpoistoa (luku 4). Koska tavoitteena on ilmastoneutraalius vuonna 2050, tämän tiedonannon tarkoitus on siksi myös käynnistää pohdinta hiilenpoistojen sisällyttämisestä entistä oleellisemmin EU:n sääntely- ja vaatimustenmukaisuuskehyksiin vuoden 2030 jälkeen ottaen huomioon tieteellisesti validoidut menetelmät.

2 HIILTÄ SITOVA VILJELY LIIKETOIMINTAMALLINA EKOSYSTEEMIEN TERVEHDYTTÄMISEKSI

2.1 Hiiltä sitovan viljelyn rooli

Kestävä maankäyttö on ratkaisevan tärkeää EU:n vuoden 2050 ilmastoneutraaliustavoitteen saavuttamiseksi, koska se lisää talteen otetun ja kasveihin ja maaperään varastoidun hiilen määrää. Vaikka metsien osuus näkyy vuosittain hiilen nettopoistumina EU:n tasolla, kaikkien muiden maankäyttötapojen, kuten viljelymaiden, laidunmaiden, kosteikkojen ja asutusalueiden, osuus näkyy vuosittain kokonaisnettopäästöinä, ja jäsenvaltioiden välillä on merkittäviä eroja. Lisäksi UNFCCC:lle toimitettujen kansallisten kasvihuonekaasuinventaarioiden mukaan EU:n maanpäällisten ekosysteemien nettopoistumat ovat pienentyneet viime vuosikymmenen aikana, mikä johtuu pitkälti metsäekosysteemien tilanteen heikkenemisestä. Metsämaan vuotuiset poistumat ovat vuoden 2013 tienoilta lähtien vähentyneet yli 12 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin vuosivauhtia. Suuntaus on ilmennyt useilla EU:n alueilla (vaihtelevassa määrin). Vuodesta 2013 tapahtunut muutos johtuu eri tekijöiden yhdistelmästä, jota on käsitelty EU:n metsästrategiassa⁵ ja LULUCF-vaikutustenarvioinnissa⁶. On olemassa ratkaisuja, joiden avulla voidaan kääntää tämä laskusuuntaus ja palata nopeasti aiemmille hiilen nettopoistumatasoille, jotka olivat selvästi yli 300 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia, mutta niiden käyttöönottoa on helpotettava⁷.

⁵ Metsästrategia (europa.eu) – ([linkki](#)).

⁶ SWD(2021) 609, ehdotukseen LULUCF-asetuksen (EU) 2018/841 muuttamisesta liitetty vaikutustenarviointi ([linkki](#)).

⁷ Tällaisia ratkaisuja esitellään komission yksiköiden valmisteluasiakirjassa SWD(2021) 450.

Tätä silmällä pitäen komissio ehdotti LULUCF-asetuksen (EU) 2018/841⁸ muuttamista, jäljempänä 'LULUCF-ehdotus', siten, että asetetaan unionin tavoitteeksi saavuttaa vuoteen 2030 mennessä 310 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonin suuruisen vuotuisen nettopoistuman taso, jolla oltiin viimeksi vuonna 2013, ja omat tavoitteet kullekin jäsenvaltiolle. Ehdotukseen sisältyy myös tavoite saavuttaa ilmastoneutraalius koko maankäytön alalla vuoteen 2035 mennessä, mikä tarkoittaa, että maanpäällisten ekosysteemien hiilipoistumien tulisi tasapainottaa kaikki maan, karjan ja lannoitteiden käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Komission ehdotuksessa ei kuitenkaan esitetä suoria maankäyttäjien tason kannustimia hiilenpoistojen lisäämiseen ja hiilivarantojen suojelemiseen. Maankäyttäjien tason kannustinjärjestelmä kuitenkin lisääisi suoria toimia kentällä. Tällä tiedonannolla käynnistetään hiiltä sitovaa viljelyä koskeva EU:n aloite, joka esiteltiin Pellolta pöytään -strategiassa⁹ ja tuotiin uudelleen esiin EU:n metsästrategiassa 2030¹⁰. Lisäksi tarkoituksena on antaa maankäytön alan keskeisille sidosryhmille mahdollisuus toimia kestävästi hiilidioksidipäästöjen hallinnan osalta ratkaisevassa roolissa pyrittäessä ilmastoneutraaliuteen. Sillä myös edistetään biologisesti monimuotoisen ja kestävästi luonnon elpymistä kaikkialla EU:ssa.

Hiiliviljely liiketoimintamallina

Hiiltä sitova viljely eli hiiliviljely voidaan määritellä vihreäksi liiketoimintamalliksi, joka palkitsee maankäyttäjää sellaisesta maankäyttötapojen parantamisesta, jonka myötä hiiltä sitoutuu enemmän elävään biomassaan, kuolleeseen orgaaniseen ainekseen ja maaperään, koska hiilen talteenotto kasvaa ja/tai hiilen vapautuminen ilmakehään vähenee. Tässä on noudatettava luonnon monimuotoisuudelle ja koko luonnonpääomalle suotuisia ekologisia periaatteita. Taloudelliset kannustimet voivat tulla julkisista tai yksityisistä lähteistä ja palkita maankäyttäjää joko maankäyttötavoista, jotka lisäävät hiilen varastointia ilmakehästä, tai sidotun hiilen tosiasiallisesta määrästä.

Viime aikoina on käynnistetty yhä enemmän yksityisiä hiiliviljelyaloitteita, joissa maankäyttäjät myyvät päästöhyvityksiä vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla. Hiiliviljelyn potentiaali on merkittävä, ja nyt on oikea hetki laajentaa laadukasta tarjontaa EU:n tasolla.¹¹ Tämän potentiaalın hyödyntäminen parhaalla mahdollisella tavalla edellyttää sellaisten esteiden poistamista, jotka voisivat estää laajamittaisen käyttöönoton, ja riittävän korvauksen varmistamista tuotetuista päästöhyvityksistä.

Tarjontapuolella hiiliviljelyn tuottamista hyvityksistä olisi tultava ”lisätuote”, jota maankäyttäjät voivat myydä perinteisten tuotteidensa, kuten elintarvikkeiden ja biomassan, ohella. Kysyntäpuolella näiden hyvitysten ostajat voisivat olla biotalouden toimijoita, kuten elintarvikkeita jalostavia yrityksiä, jotka haluavat pienentää omien arvoketjujensa

⁸ Asetus (EU) 2018/841 maankäytöstä, maankäytön muutoksesta ja metsätaloudesta aiheutuvien kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien sisällyttämisestä vuoteen 2030 ulottuviin ilmasto- ja energiapolitiikan puitteisiin ([linkki](#)).

⁹ COM(2020) 381, Pellolta pöytään -strategia oikeudenmukaista, terveyttä edistävää ja ympäristöä säästävää elintarvikejärjestelmää varten ([linkki](#)).

¹⁰ COM(2021) 572, Uusi EU:n metsästrategia 2030 ([linkki](#)).

¹¹ Ks. tältä osin Technical Guidance Handbook – Setting up and implementing result-based carbon farming mechanisms in the EU ([linkki](#)), jossa arvioitiin useiden käynnistettyjen aloitteiden potentiaalia.

hiilijalanjälkeä. Tämä on erityisen tärkeää, koska elintarvikkeilla, joiden hiilijalanjälki on vähäinen, voi olla tunnustettua lisäarvoa, joka voi tuoda kilpailuetua hiiliviljelykäytäntöjä soveltaville maankäyttäjille. Hiiliviljelyn tuottamien hyvitysten potentiaaliset ostajat voisivat olla myös yrityksiä ja yksityishenkilöitä, jotka haluavat rahoittaa maankäyttöön liittyvien ilmastotoimien lisäämistä ja neutraloida sellaisia omia päästöjään, joita ei voida välttää.

Hiiliviljely olisi maankäyttäjille uusi tulonlähde, ja he hyötyisivät monissa tapauksissa samalla myös maaperän hedelmällisyyden ja selviytymis- ja palautumiskyvyn paranemiseen liittyvistä eduista. Lisäksi hiiliviljelykäytännöt tarjoavat usein luonnon monimuotoisuuteen liittyviä sivuhyötyjä, parantavat ekosysteemipalveluja ja auttavat maankäyttäjiä selviytymään ilmastonmuutoksesta paremmin.

On kuitenkin olennaisen tärkeää varmistaa, että hiiliviljelyn tuottamat hyvitykset eivät heikennä muita hillitsemistoimia ja että ne yhdistetään kasvihuonekaasupäästöjen välttämisen tuomaan pitkän aikavälin nettohyötyyn. Tämän on oltava hyvin selvää: EU:n ilmastoneutraaliuden on perustuttava kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen, ja toimet on keskitettävä siihen. Hiiliviljelyn tuottamat hyvitykset voivat täydentää näitä toimia ja auttaa tilanteissa, joissa kasvihuonekaasupäästöjä ei enää voida vähentää kohtuullisin sosioekonomisin kustannuksin ja ilmastotoimien lisääminen hiilen sitomisen avulla on mahdollista. Useat elintarvike- ja biomassayritykset ovat asettaneet arvoketjuilleen ilmastoneutraaliustavoitteita. Hiiltä sitovasta viljelystä tulee tässä yhteydessä erittäin hyödyllinen väline, jolla edistetään ilmastoneutraaliuteen ja luonnon monimuotoisuuden häviämisen pysäyttämiseen liittyviä EU:n tavoitteita.

Hiiltä sitovan viljelyn käytännöt

Hiilen poistamisen, päästövähennysten ja olemassa olevien hiilivarantojen suojelun potentiaali vaihtelee ilmasto-olojen mukaan ja on lisäksi vahvasti riippuvaista maasto-olosuhteista, kuten topografiasta, maaperätyypistä sekä aiemmista ja nykyisistä maankäyttötavoista. Vaikka käytäntöjen soveltaminen onkin hyvin paikkakohtaista, seuraavassa on vaikuttavia esimerkkejä parannetuista maankäyttötavoista, jotka lisäävät hiilen sitomista ja useimmiten saavat aikaan sivuhyötyjä ekosysteemeille ja luonnon monimuotoisuudelle¹²:

- metsittäminen ja uudelleen metsittäminen, joissa noudatetaan luonnon monimuotoisuudelle suotuisia ekologisia periaatteita, ja parannettu kestävä metsänhoito, mukaan lukien luonnon monimuotoisuutta edistävät käytännöt ja metsien sopeutuminen ilmastonmuutokseen
- peltometsäviljely ja muut sekamaatalousmuodot, joissa yhdistetään puuvartinen kasvillisuus (puut tai pensaat) viljely- ja/tai eläintuotantojärjestelmiin samalla maanalueella
- kerääjäkasvien, peitekasvien ja säilyttävän maanmuokkauksen käyttö sekä maisemapiirteiden lisääminen: maaperän suojelu, eroosion aiheuttaman maaperän häviämisen vähentäminen ja maaperän orgaanisen hiilen lisääminen heikentyneellä viljelymaalla

¹² SWD(2021) 450, Sustainable carbon cycle for a 2050 climate-neutral EU – Technical Assessment.

- viljelymaan kohdennettu muuntaminen kesannoksi tai tuotannosta poistettujen alueiden muuntaminen pysyväksi nurmeksi
- turvemaiden ja kosteikkojen ennallistaminen, joka vähentää olemassa olevan hiilivarannon hapettumista ja lisää hiilensitomispotentiaalia.

Hiiltä sitovan viljelyn sivuhyödyt

Hiiliviljely lisää hiilen sitomista ja tarjoaa usein merkittäviä sivuhyötyjä luonnon monimuotoisuudelle ja muille ekosysteemipalveluille. Havainnollistava esimerkki on turvemaiden uudelleenkestuttaminen: niiden pohjavedenpinnan nostaminen tuo monia etuja, koska se auttaa vähentämään hiilidioksidipäästöjä, säilyttämään luonnon monimuotoisuutta, tuottamaan veden puhdistamiseen liittyviä ekosysteemipalveluja sekä hallitsemaan tulvia ja ehkäisemään kuivuutta. Maatalousmaan menettämistä puolestaan voitaisiin kompensoida tukemalla kosteikkoalueiden viljelyä. Hiiliviljelyn pitäisi myös ylläpitää EU:n elintarviketurvallisuutta ja -turvaa ja taata oikeudenmukainen siirtymä EU:n tehostettujen ilmastotavoitteiden puitteissa. Hiiliviljelyn kannustimissa pitäisi siten tunnustaa tällaiset sivuhyödyt myös taloudellisesti. Tätä korostettiin myös EU:n uudessa metsästrategiassa 2030, jossa edistettiin maksujärjestelmien luomista ekosysteemipalveluja varten ja hiiliviljelykäytäntöjen käyttöönottoa yhteisen maatalouspolitiikan ja muun julkisen rahoituksen puitteissa. Lisäksi siinä käsiteltiin hiilen poistamisen sertifiointista hiiliviljelyn yksityiseen rahoitukseen saatavia erilaisia sivuhyötyjä.

Hiiliviljely voi myös olla keskeinen väline muiden EU:n politiikkojen täytäntöönpanossa. Esimerkkejä:

- Se tukisi muun muassa EU:n uudessa metsästrategiassa vuodeksi 2030 esitettyjä uudelleenmetsittämiseen, metsittämiseen ja metsien ennallistamiseen liittyviä toimia, kuten kolmen miljardin uuden puun istuttamista.
- Se mahdollistaisi luontopohjaisia ratkaisuja ja niistä saatavia hyötyjä ilmastonmuutokseen sopeutumiseen, kuten EU:n strategiassa ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi korostetaan.
- Se tarjoaisi maankäyttäjille uudenlaisen liiketoimintamallin ekosysteemipalvelujen tarjoamiseksi EU:n biotalousstrategian mukaisesti.
- Se tukisi vuoteen 2030 ulottuvassa EU:n biodiversiteettistrategiassa asetettuja tavoitteita, jotka koskevat monien runsashiilisten, kokonaan ja osittain luonnontilassa olevien ekosysteemien suojelua ja ennallistamista.
- Se mukauttaisi yhteistä maatalouspolitiikkaa paremmin ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen liittyviin tavoitteisiin.
- Se tukisi maaseutualueita koskevan pitkän aikavälin vision toimintasuunnitelmaan sisältyvää turvemaiden ennallistamista, uudelleenkestuttamista ja säilyttämistä.
- Se edistäisi EU:n strategiassa metaanipäästöjen vähentämiseksi asetettuja tavoitteita.
- Se tukisi EU:n uudessa maaperästrategiassa esitettyä visiota terveestä maaperästä ja kasvattaisi maaperän osuutta ilmastonmuutoksen pysäyttämisessä.
- Se edistäisi luonnon ennallistamista koskevan tulevan lain tavoitteita biologisesti monimuotoisen ja kestäväen luonnon palauttamiseksi EU:n kaikilla maa- ja merialueille.

2.2 Hiiltä sitovan viljelyn laajentaminen

Koska hiiliviljely tuo selviä hyötyjä, komissio haluaa nopeuttaa sen lisäämistä kaikkialla unionissa. Hiiliviljelyaloitteiden laajalle käynnistämiseksi on kuitenkin useita esteitä eri puolilla EU:ta. Esimerkkejä:

- hiiliviljelyn käytännön toteutuksen kustannuksista aiheutuva taloudellinen taakka ja epävarmuus tulonsaantimahdollisuuksista
- vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden standardien luotettavuuteen kohdistuvan yleisen luottamuksen epävarmuus tai puute yhdessä ympäristötavoitteiden tinkimättömyyttä, lisäisyyttä tai pysyvyyttä koskevien huolenaiheiden kanssa
- tehokkaiden seuranta-, raportointi- ja todentamisjärjestelmien käytettävyyssongelmat, monimutkaisuus ja suuret kustannukset
- riittämättömästi mukautetut koulutus- ja neuvontapalvelut.

Tässä tiedonannossa on tarkoitus tarkastella näitä esteitä. Nykyisiin EU:n ja kansallisiin politiikkoihin kuuluu jo useita välineitä, joilla voidaan paremmin tukea hiiltä sitovia viljelykäytäntöjä ja luoda tilanteita, jotka hyödyttävät sekä ilmastotoimia, luonnon monimuotoisuutta että biotaloutta. Näiden mahdollisuuksien tunnettuutta ja hyödynnettävyyttä olisi kuitenkin lisättävä, ja ne olisi tuotava maankäyttäjien tasolle. Komissio julkaisi tätä varten teknisen käsikirjan¹³, jossa tarkastellaan tämän liiketoimintamallin keskeisiä kysymyksiä, haasteita, kompromisseja ja suunnitteluvaihtoehtoja. Uudella yhteisellä maatalouspolitiikalla (YMP) on oltava tärkeä rooli toimien edistämiseksi ja mahdollistavien edellytysten luomisessa erityisesti viljellystä kuivatusta eloperäisestä maaperästä vapautuvien päästöjen vähentämiseksi sekä hiilen sitomiselle.

2.2.1 Julkinen rahoitus hiiltä sitovan viljelyn käynnistämiseksi

YMP:n ja muiden EU:n ohjelmien – Life, koheesiorahastot ja Horisontti Eurooppa¹⁴ – puitteissa myönnettävällä julkisella rahoituksella voidaan tukea hiiltä sitovan viljelyn laajentamista rahoittamalla käytäntöjen käyttöönottoa ja esimerkiksi kattamalla seuranta-, raportointi- ja todentamisnäkökohtiin liittyviä lisäkustannuksia tai rahoittamalla hankkeita, joilla parannetaan hiiliviljelykäytäntöjen ymmärtämistä ja täytetään nykyisiä tietoaaukkoja. Neuvontapalvelut, tietämyksen vaihto tai tiedottaminen viljelijöille ja metsänhoitajille ovat olennaisen tärkeitä hiiliviljelyn käyttöönoton kannalta, ja niitä voidaan rahoittaa myös YMP:stä tai valtiontuella.

EU:n tai kansallinen julkinen rahoitus vähentää hiiliviljelyjärjestelmien kustannuksiin liittyvää taloudellista raskautta ja keventää siten merkittävästi tällaisiin järjestelmiin osallistuvien maankäyttäjien taloudellista taakkaa ja vähentää heille koituvia riskejä. Julkinen rahoitus on näin ollen avainasemassa: se täydentää yksityisiltä markkinoilta saatavia tuloja, mikä takaa maankäyttäjien kiinnostuksen tätä liiketoimintamallia kohtaan ja lisää luottamusta

¹³ Technical Guidance Handbook – Setting up and implementing result-based carbon farming mechanisms in the EU ([linkki](#)).

¹⁴ Ks. Horisontti Eurooppa -puiteohjelman rahoitusmahdollisuudet kohdasta 2.2.3.

hiiliviljelyjärjestelmiin. Komissio ottaa hiiltä sitovan viljelyn huomioon EU:n kaikessa julkisessa tuessa ja edistää sitä erityisesti YMP:n kansallisissa strategiasuunnitelmissa varmistaen samalla, että rahoitusta ei myönnetä kahteen kertaan.

Hiiltä sitovan viljelyn julkiset rahoitusmahdollisuudet	
Julkisen rahoituksen lähde	Rahoitustyyppi
YMP	<ul style="list-style-type: none"> • Ekojärjestelmissä ja maaseudun kehittämiseen liittyvillä maatalouden ympäristö- ja ilmastotoimilla tai -investoinneilla voidaan suoraan tukea hiiliviljelykäytäntöjä • Maatalouden tuottavuutta ja kestävyyttä koskeva eurooppalainen innovaatiokumppanuus (EIP-AGRI) auttaa maankäyttäjiä tekemään yhteistyötä ja kokeilemaan uusia lähestymistapoja • Neuvontapalveluiden tuki tuo tietämystä maankäyttäjille
Life-ohjelma	Keskittyy pilottihankkeisiin hiiliviljelyn osatekijöiden laajentamiseksi (esimerkiksi kolme vuonna 2021 käynnistettävää uutta hanketta parempien seurantavälineiden kehittämiseksi sekä olemassa oleva hiiliviljelyjärjestelmiä koskeva hanke, jossa testataan kannustimia poistosertifikaattien kaupan mahdollistamiseksi)
Koheesiopolitiikka	Investoinnit esimerkiksi turvemaiden ennallistamiseen ja säilyttämiseen (myös oikeudenmukaisen siirtymän rahasto) Rajat ylittävä yhteistyö (Interreg)
Valtiontuki	<ul style="list-style-type: none"> • Tuloslähtöisten hiiliviljelyjärjestelmien mahdollisuus maa- ja metsätaloudessa • Ympäristöä ja ilmastoa hyödyttävien metsäekosysteemipalvelujen kannustinmaksut • Tuki hiiliviljelylle maatalouden ympäristö- ja ilmastositoumusten, investointien, neuvontapalvelujen, tutkimuksen ja kehittämisen sekä yhteistyön puitteissa

2.2.2 Hiiltä sitovan viljelyn seuranta-, raportointi- ja todentamismenetelmien standardointi

Hiiltä sitovan viljelyn onnistumista Euroopassa arvioidaan kasveihin ja maaperään sidotun hiilen määrän ja sitomisen keston perusteella. Sitominen perustuu hiilen talteenoton tehostamiseen ja/tai ilmakehään vapautuvan hiilen vähentämiseen. Jotta hiiltä sitovaa viljelyä voidaan laajentaa menestyksekkäästi ja jotta voidaan luoda pitkän aikavälin liiketoimintanäkymiä, on tärkeää yhdenmukaistaa menetelmät ja säännöt, joilla seurataan, raportoidaan ja todennetaan hiilen sitomisen tuomia voittoja tai tappioita. Tällä hetkellä yksityisissä järjestelmissä sovelletaan hyvin erilaisia vertailuarvoja ja sääntöjä vapaaehtoisille markkinoille saatettuihin päästöhyvityksiin. Ilman merkittävää läpinäkyvyyttä, ympäristötavoitteiden tinkimättömyyttä ja menetelmien standardointia ostajat suhtautuvat epäilevästi tarjolla olevien hiiliviljelyn tuottamien hyvitysten laatuun, maankäyttäjien on vaikea arvioida mahdollisia tulojaan, päättäjät ovat haluttomia sallimaan tällaisten hyvitysten käytön tavaksi noudattaa sääntelykehystä ja toimivien markkinoiden kehittäminen on haastavaa.

Tämän vuoksi komissio aikoo perustaa hiiliviljelyä käsittelevän asiantuntijaryhmän, jossa jäsenvaltioiden viranomaiset ja sidosryhmät voivat jakaa kokemuksiaan hiiliviljelyn – erityisesti hiiliviljelyn tuottamien hyvitysten laadun sekä seuranta-, raportointi- ja todentamismenetelmien parantamisen – parhaiden käytäntöjen vaihtamiseksi ja vakiinnuttamiseksi, jotta voidaan edistää vertaistietämyksen vaihtoa. Asiantuntijaryhmä tukisi komissiota myös sen seuratessa yksityisten tai julkisten elinten toteuttamien hiiliviljelyaloitteiden kehittämistä ja niiden vaikutusta päästövähennyksiin ja hiilenpoistoihin sekä ympäristöön, erityisesti luonnon monimuotoisuuteen.

Lisäksi asiantuntijaryhmä auttaisi komissiota luomaan paremman yhteyden hiiliviljelyaloitteiden sekä nykyisten ja ehdotettujen toimintapolitiikan puitteiden välille jäsenvaltioiden tasolla. LULUCF-ehdotuksessa esitetään jo jäsenvaltioille hallinnointia, politiikan täytäntöönpanon seuranta- ja kannustimia koskevia puitteita, ja kannustetaan suunnittelemaan hiiltä sitovaa viljelyä koskevia kansallisia politiikkoja. On kiinnitettävä enemmän huomiota siihen, että hiiliviljelyaloitteita käsitellään jäsenvaltioiden raportoidessa nettopoistoja koskevien tavoitteidensa saavuttamisesta. Tällaisten aloitteiden edistyminen on tunnustettava ja siten annettava arvoa hiiliviljelytoimille, mutta samalla on vältettävä vähennysten kaksinkertainen laskenta kansallisissa inventaarioissa ja niihin liittyvissä raporteissa sekä varmistettava alan nettovaikutus ilmastoneutraaliuteen. Näin varmistetaan myös synergiat luonnon ennallistamista koskevaan lakiin liittyvän seurannan ja raportoinnin kanssa.

LULUCF-ehdotuksen mukaan jäsenvaltioiden olisi myös päivitettävä maantieteellisesti täsmälliset hiilipäästöjen perustasoihin liittyvät tietoaineistonsa. Nämä parannukset tukevat myös selkeästi seurannan, raportoinnin ja todentamisen täytäntöönpanoa hiiltä sitovan viljelyn järjestelmissä.

Hiiltä sitovan viljelyn haaste

Hiiltä sitovalla viljelyllä voidaan tukea vuodeksi 2030 ehdotetun ilmastotavoitteen eli 310 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin nettopoistojen saavuttamista maankäytön alalla. Tässä tarkoituksessa

- jokaisella maankäyttäjällä olisi oltava käytössään todennetut päästö- ja poistotiedot vuoteen 2028 mennessä, jotta hiiltä sitova viljely voidaan ottaa laajasti käyttöön
- hiiliviljelyaloitteiden olisi edistettävä maanietun 42 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin suuruista kasvua, joka tarvitaan vuoteen 2030 asetetun 310 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin nettopoistoja koskevan tavoitteen saavuttamiseksi.

Standardoitujen seuranta- ja raportointimenetelmien käyttöönotto maanviljelijöiden ja metsänhoitajien parissa on edellytys EU:n sääntelemille ilmastotoimien markkinoille maankäytön alalla vuoden 2030 jälkeen. Ottaen huomioon Euroopan tilintarkastustuomioistuimen suosituksen arvioida aiheuttamisperiaatteen soveltamista maataloudessa komissio toteuttaa joulukuuhun 2023 mennessä tutkimuksen, jossa arvioidaan mahdollisuuksia soveltaa aiheuttamisperiaatetta maataloustoiminnasta aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin.

2.2.3 Tietämyksen, tiedonhallinnan ja maankäyttäjille räätälöityjen neuvontapalvelujen parantaminen

Paremmat tietämyksen, välineiden ja menetelmien tarjoaminen maankäyttäjille, jotta he voivat paremmin panna täytäntöön, arvioida ja optimoida hiilihyötyjä, on ratkaisevan tärkeää, jotta varmistetaan heidän sitoutumisensa hiiltä sitovaan viljelyyn. Tämä on erityisen tärkeää eurooppalaisille pienviljelijöille ja metsänomistajille, ja se on ratkaisevan tärkeää toiminnan laajentamiseksi koko unionissa. Sen lisäksi, että nämä ryhmät panevat politiikkoja täytäntöön, ne voivat myös olla EU:n elintarvikejärjestelmien muutoksen moottori, jos niille tarjotaan asianmukaista tietoa sekä perus-, täydennys- ja uudelleen koulutusta erityisesti kestävyysalalla.

Nykyisten järjestelmien ja lainsäädännön kautta on saatavilla useita keskeisiä tietoaineistoja ja työkaluja. YMP edellyttää jo nyt maantieteellisesti täsmällistä viljelylohkojen seuranta- ja mahdollistaa maataloustoimien ja -käytäntöjen säännöllisen, järjestelmällisen havainnoinnin, seurannan ja arvioinnin. Ne toteutetaan yhdenmukaisesti hallinnointi- ja valvontajärjestelmän – erityisesti YMP:n tuensaajien käyttämien paikkatietoihin perustuvien tukihakemusten – ja valvonnan Copernicus Sentinel -satelliittitietojen (tai muiden vastaavien satelliittitietojen) avulla. Suot ja kosteikot ovat hyviä esimerkkejä alueista, joilla kaukokartoitusmenetelmien käyttö tuonut nopeaa edistystä. Komissio tutkii edelleen jäsenvaltioiden kanssa uusia tapoja lisätä tällaisten välineiden käyttöä ja auttaa ratkaisemaan mahdollisesti esiin tulevia yhteentoimivuusongelmia.

Maatalouden tieto- ja innovointijärjestelmällä (AKIS) tuetaan YMP:n strategiasuunnitelmien täytäntöönpanoa tukemalla neuvontapalveluja, tietämyksen vaihtoa, koulutusta,

tiedotustoimia sekä viljelijöille ja metsänhoitajille suunnattuja vuorovaikutteisia innovointihankkeita. AKIS-järjestelmän avulla jäsenvaltiot varmistavat ympäristönäkökohtia koskevan neuvonnan ja tietämyksen siirron ja helpottavat siten mahdollisesti hiiltä sitovaa viljelyä.

Lisäksi tiloilla tehtävät laskelmat mahdollistavat sen, että maankäyttäjät – tai heidän neuvonantajansa – pääsevät helpommin mukaan hiiliviljelyjärjestelmiin sekä voivat arvioida yksittäisen maatalan hiilensitomismahdollisuuksia ja optimoida strategioita. Uudistettuun YMP:hen sisältyy maatilojen kestävä ravinnehuoltoon koskeva väline (FaST) – digitaalisovellus, jonka avulla viljelijät voivat hallinnoida ravinteita kestävästi. Komissio työstää parhaillaan kasvihuonekaasutaseen laskemista tilatasolla koskevan moduulin sisällyttämistä YMP:hen. Se täydentäisi ravinnetaseen arviointia.

Nykyinen metsien seuranta perustuu vahvasti kansallisissa metsäinventaareissa ja joissakin tapauksissa myös kansallisissa metsämaaperäinventaareissa tehtyihin kenttähavaintoihin. Vaikka jotkin jäsenvaltiot tutkivat maanhavainnoinnin mahdollisuuksia tai ovat jo sisällyttäneet sen metsien seurantaan, valmiuksia saada johdonmukaista, yhdenmukaistettua metsiin liittyvää tietoa kaikkialta EU:sta ei ole vielä tutkittu.

EU:n metsien tarkan, kustannustehokkaan seurannan kannalta keskeistä on yhdistää tehokkaasti maanpäällisten koelajien alhaalta ylöspäin suuntautuvat lähestymistavat maanhavainnoinnin ylhäältä alaspäin suuntautuviin mittauksiin. Paikan ja ajan kannalta yksityiskohtaiset tiedot ovat olennaisen tärkeitä hiiltä sitovan viljelyn kannalta, jotta voidaan arvioida hiilen sitomista viljelylohkojen tasolla. Lisäksi seuranta olisi yhdenmukaistettava kaikkialla EU:ssa, jotta varmistetaan samat standardit ja siten hiilenpoistojen arvo kaikissa jäsenvaltioissa. Komissio ilmoitti EU:n uudessa metsästrategiassa 2030, että se esittää vuonna 2023 metsiin kohdistuvasta seurannasta, raportoinnista ja tiedonkeruusta lainsäädäntöehdotuksen, josta tehdään vaikutustenarviointi.

Eurooppalainen ilmastopimus

Myös eurooppalaisella ilmastopimuksella voidaan edistää hiiliviljelyaloitteita. Ilmastopimus voi mahdollistaa suoran kokemustenvaihdon maankäyttäjien välillä. Heistä voi tulla ilmastopimuksen lähettiläitä, jotka näyttävät esimerkkiä ja tiedottavat hiiliviljelystä lähialueillaan ja muualla, myös asialle omistetun sosiaalisen median alustan kautta. Sitoutumalla lupaukseen he voivat esitellä hyötyjä vertaisilleen ja osoittaa, että siirtyminen hiiliviljelyyn on mahdollista lyhyessä ajassa. Maankäyttäjät voivat myös sitoutua omaa maa-alueitaan suurempia aloitteita koskeviin yhteisiin lupauksiin esimerkiksi kuntansa kanssa.

Tutkimuksen ja innovoinnin edistäminen

Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa edistetään edelleen innovatiivisia lähestymistapoja maaperän terveyden edistämiseksi, erityisesti merkittävän Euroopan unionin T&I-mission

”Euroopan maaperäsopimus”¹⁵ , sen temaattisten klustereiden¹⁶ ja Euroopan innovaationeuvoston kautta seuraavasti:

- Horisontti Eurooppa -missiossa ”Euroopan maaperäsopimus” pyritään edistämään maaperän tervehdyttämistä vuoteen 2030 mennessä ilmastoa, luonnon monimuotoisuutta, saasteettomuutta ja kestäviä elintarvikejärjestelmiä koskevien vihreän kehityksen ohjelman sitoumusten mukaisesti. Yhdessä äskettäin käynnistetyn EU:n maaperän seurantakeskuksen ja uuden maaperänsuojelua koskevan EU:n teemakohtaisen strategian kanssa missio muodosta kattavan kehyksen, jolla puututaan laajamittaisesti maaperän ja maan hallintaan eri maankäyttötavoissa. Missiossa hiiltä sitova viljely on määritelty tutkimuksen ja innovoinnin ”hotspot-alaksi”. Lisäksi mission puitteissa suunniteltu sadan elävän laboratorion ja kärkihankkeen verkosto auttaa testaamaan, demonstroimaan ja laajentamaan hiiltä sitovan viljelyn ratkaisuja. Mission maaperän seurantaan koskeva osa-alue tukee pyrkimyksiä yhdenmukaiseen maaperän seurantaan Euroopassa.
- Osana Horisontti Eurooppa -puiteohjelman ensimmäisiä työohjelmia perustetaan ilmastoälykästä maataloutta harjoittavien mallitilojen verkosto tukemaan hiiltä sitovan viljelyn toteuttamista.
- Horisontti Eurooppa -puiteohjelman seuraavina ohjelmakausina komissio keskittyy kaikissa hanke-ehdotuspyynnöissä enemmän hiiltä sitovaan viljelyyn ja useisiin muihin asiaan liittyviin osatekijöihin. Erityistä huomiota kiinnitetään digitaaliteknologian ja tietotekniikan potentiaaliin tuottaa tarkempia, kustannustehokkaampia ja tehokkaampia arvioita hiilipäästöistä, kasveihin ja maaperään perustuvista poistoista ja hiiltä sitovan viljelyn käytännöistä. Yhdessä kentällä käytettävien välineiden ja siellä saatujen kokemusten kanssa nämä teknologiat auttavat myös mukauttamaan hiiltä sitovan viljelyn käytäntöjä ympäristöhyötyjen optimoimiseksi.
- Euroopan innovaationeuvosto tukee läpimurtoteknologioiden ja käänteentekevien innovaatioiden tutkimusta. Innovaationeuvoston Accelerator-haasteella ”Technologies for ’Fit for 55’” tuetaan kestäväen maatalouden kehittämistä ja laajentamista, jotta voidaan lisätä ilmastokestävyyttä, vähentää typpi- ja metaanipäästöjä ja kasvattaa maaperän hiilivarantoa.
- Komissio ilmoitti EU:n uudessa metsästrategiassa 2030 muun muassa aikomuksestaan kehittää yhdessä jäsenvaltioiden ja sidosryhmien kanssa ”tulevien metsiemme suunnittelua” koskevan tutkimus- ja innovaatiolinjauksen. Lisäksi se aikoo tukea metsien ennallistamista koskevien strategioiden näyttöön perustuvaa suunnittelua ja täytäntöönpanoa muun muassa metsämaaperän terveyttä koskevan, suunnitteilla olevan tutkimus- ja innovaatiomission avulla.

Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta saatavaa 1 miljardin euron rahoitusta täydennetään yksityisillä investoinneilla tulevaan kiertotaloutta ja biopohjaisia ratkaisuja edistävään eurooppalaiseen kumppanuuteen. Tavoitteena on edistää innovatiivisia ja resurssitehokkaita biopohjaisia materiaaleja ja tuotteita, jotka

¹⁵ COM(2021) 609, komission tiedonanto Euroopan unionin missioista ([linkki](#)).

¹⁶ Klusteri 6, ”Elintarvikkeet, biotalous, luonnonvarat, maatalous ja ympäristö”, ja klusteri 5 ”Ilmasto, energia ja liikkuvuus”.

tarjoavat hyviä mahdollisuuksia korvata vastaavia fossiilipohjaisia materiaaleja ja tuotteita.

2.3 Siniseen hiileen perustuva talous

Meriekosysteemit kattavat 71 prosenttia maapallosta. Sinisellä hiilellä¹⁷ tarkoitetaan kuitenkin useimmiten rannikkoekosysteemejä, joihin voidaan vaikuttaa suorimmin ihmisen toiminnalla: mangrovesoita, vuoroveden alle jääviä maita ja meriruohoniittyjä. Nämä ekosysteemit sitovat ja varastoivat suuria määriä sinistä hiiltä sekä kasveihin että niiden alla olevaan sedimenttiin. Vaikka merilevää ei usein oteta huomioon sinistä hiiltä koskevissa arvioissa, se muodostaa laajimman ja tuottavimman kasvillisuuden peittämän rannikkoluontotyypin, jonka sitomispotentiaali on suuri (noin 25 % pitkäaikaisiin varastoihin, kuten rannikkosedimentteihin ja syvään mereen, sitoutuvasta hiilestä¹⁸).

Suurin haaste on sinisen hiilen ekosysteemien heikkeneminen, joka johtaa varastoidun hiilen vapautumiseen ilmakehään ja vähentää tulevien hiilenpoistojen potentiaalia. Lisäksi saatavilla ei ole riittävästi tietoja sen määrittämiseksi, miten ihmisen toiminta tosiasiallisesti vaikuttaa näihin ekosysteemeihin, olipa kyse sitten niiden hallinnasta, vahingoittamisesta tai ennallistamisesta.

Sinistä hiiltä koskevien aloitteiden kehittämistä voisivat edistää useat hankkeet, kuten ennallistavaa valtameriviljelyä harjoittavien, toiminnassa olevien meriviljelmien verkosto¹⁹ tai EU:n hanke MedSeA²⁰, jossa arvioitiin merialueilla tapahtuvan hiilen sitomisen taloudellista arvoa. Komissio tarkastelee myös hiilen ja typen talteenottoa seuranta- ja raportointimahdollisuuksia sekä niiden kauppaa vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla.²¹

Seuraavia sinisen hiilen ekosysteemeihin liittyviä toimia voitaisiin suunnitella:

- riskialueiden määrittämistä koskevan tietämyksen lisääminen
- investoinnit luontotyyppien säilyttämiseen tai ennallistamiseen ja ratkaisujen tarjoamiseen EU:n rannikkoalueiden ilmastonmuutokseen ja luonnon monimuotoisuuden köyhtymiseen liittyvän kestävyuden ja suojelun parantamiseksi
- sinisen hiilen kvantifointia koskevan tietämyksen ja datan lisääminen
- hiiltä sitova viljely luontoon perustuvien ratkaisujen avulla esimerkiksi rannikkokosteikoilla sekä merilevien ja nilviäisten ennallistava vesiviljely²² ja meren permakulttuuri²³.

¹⁷ Sininen hiili on maailman valtamerien ja rannikkojen ekosysteemien levien, meriruohon, makrolevien, mangrovesoiden, marskimaiden sekä muiden kasvien ja kasvinkaltaisten organismien sitomaa hiiltä.

¹⁸ Krause-Jensen, D et al. (2016): Substantial role of macroalgae in marine carbon sequestration ([linkki](#)).

¹⁹ Verkostoa koordinoi tanskalainen kansalaisjärjestö Havhost.

²⁰ Euroopan komission puiteohjelmasta 7 rahoittama hanke ([linkki](#)).

²¹ Kaksi Euroopan meri- ja kalatalousrahaston (EMKR) rahoittamaa hanketta, jotka on tarkoitus käynnistää vuoden 2021 lopulla, i) Levät ja ilmasto ja ii) Äyriäiset ja levät.

²² Panemalla täytäntöön uudet EU:n kestävän vesiviljelyn suuntaviivat ([linkki](#)) ja kehittämällä monialaisen EU:n leväaloitteen vuoden 2022 neljännellä vuosineljänneksellä.

²³ Meren permakulttuuri on meriviljelyn muoto, jossa noudatetaan permakulttuurin periaatteita luomalla uudelleen merilevämetseen luontotyyppijä ja muita ekosysteemejä valtameriympäristöissä rannikon lähistöllä ja avomerellä.

Sinistä hiiltä koskevien aloitteiden kehittäminen johtaisi moniin sivuhyötyihin, kuten valtamerien elpymiseen ja hapentuotantoon, elintarviketurvaan leväpohjaisten proteiinien markkinoille saattamisen kautta sekä uusiin vihreisiin ja paikallisiin työllistymismahdollisuuksiin.

Keskeiset toimet hiiltä sitovan viljelyn tukemiseksi

Laajentaakseen hiiltä sitovan viljelyn käyttöönottoa vuoteen 2030 saakka komissio toteuttaa seuraavat toimet:

- perustetaan hiiltä sitovaa viljelyä käsittelevä asiantuntijaryhmä, jossa jäsenvaltioiden viranomaiset ja sidosryhmät voivat jakaa kokemuksiaan hiiltä sitovan viljelyn ja tehokkaan seurannan, raportoinnin ja todentamisen parhaiden käytäntöjen vakiinnuttamiseksi
- annetaan ohjeita ja sisällytetään hiiltä sitovaan viljelyyn osoitettava rahoitus useimpiin asiaankuuluviin EU:n politiikkoihin ja niihin liittyviin välineisiin (kuten yhteiseen maatalouspolitiikkaan, Life-ohjelmaan ja koheesiorahastoihin), jotta voidaan edistää merkityksellisiin täytäntöönpanohaasteisiin vastaamista
- tuetaan tutkimusyhteisön ja keskeisten sidosryhmien koordinoitua hiiliviljelykäytäntöjen kehittämisessä, testaamisessa ja demonstroinnissa Horisontti Eurooppa -ohjelman klustereiden 5 ja 6 avulla
- laaditaan maatalousmaan käyttäjille digitaalinen mallipohja hiilen seurantaan ja ohjeet yhteisistä menetelmistä kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistojen määrän laskemista varten
- toteutetaan tutkimus, jossa arvioidaan mahdollisuuksia soveltaa aiheuttamisperiaatetta maataloustoiminnan päästöihin
- perustetaan ilmastopimuksen sosiaalisen median alustalle hiiltä sitovaan viljelyyn keskittyvä ryhmä, joka kokoaa yhteen maankäyttäjät sekä kannustaa heitä ryhtymään ilmastopimuksen lähetiläiksi ja vaihtamaan välittömiä kokemuksia
- luodaan eläviä laboratorioita, joissa testataan ja demonstroidaan hiiliviljelykäytäntöjä eri puolilla Eurooppaa missiossa ”Euroopan maaperäsopimus”
- edistetään ja pilotoidaan sinistä hiiltä sitovan viljelyn käytäntöjä eräiden ”Ennallistetaan valtameriä ja vesistöjä” -mission kärkihankkeiden avulla.

3 HIILEN TEOLLINEN TALTEENOTTO, KÄYTTÖ JA VARASTOINTI

EU käytti vuonna 2018 noin miljardi tonnia biogeenistä (45 %) ja fossiilista (54 %) hiiltä taloutensa toimintaan.²⁴ Hiiltä käytetään elintarvikkeiden (25 %), energian (56 %) ja materiaalien (19 %) tuottamiseen, ja vain hyvin pieni osa nykyisin käytettävästä hiilestä on peräisin kierrätyksestä (1 %). Sen lisäksi, että EU:n energiajärjestelmä irrotetaan hiilestä

²⁴ Carbon Economy – Studies on support to research and innovation policy in the area of bio-based products and services ([linkki](#)).

ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä, EU:n on myös pohdittava uudelleen, mistä se hankkii hiilen teollisuustuotannon raaka-aineeksi. Fossiilinen hiili olisi korvattava kestävämmillä kierrätyshiilivirroilla, joissa hiili on peräisin jätteistä, kestävästä biomassasta ja suoraan ilmakehästä.

EU:n ilmastoneutraaliustavoitteen saavuttamiseksi kyseisistä lähteistä olisi otettava talteen 300–500 miljoonaa tonnia hiilidioksidia vuoteen 2050 mennessä.²⁵ EU:n taloudessa sitä käytetään synteettisten polttoaineiden, muovien, kumien, kemikaalien ja muiden hiiltä raaka-aineekseen tarvitsevien materiaalien tuotantoon, vaikka täydellinen, toimiva kiertotalous minimoikin näiden tuotteiden elinkaaren päättymisen vaikutukset. Talteen otettu hiilidioksidi voidaan myös varastoida joko pysyvästi geologisiin kohteisiin tai uusiin pitkäkestoisiin tuotteisiin. Näin voidaan tuottaa jopa 200 miljoonaa tonnia teollisia hiilipolitoja vuoteen 2050 mennessä.

Biogeenisellä hiilellä on tärkeä rooli rakennusalalla, sillä se tarjoaa perinteisiä rakennusmateriaaleja korvaavia tuotteita, jotka pystyvät varastoimaan hiiltä pitkään.

3.1 Kestävä biotalous

Kuten tiedonannossa ”Puhdas maapallo kaikille”²⁶ todetaan, biotalous edistää osaltaan ilmastoneutraaliuden saavuttamista vähentämällä fossiilisia päästöjä siten, että paljon kasvihuonekaasupäästöjä tuottavat materiaalit korvataan biopohjaisilla materiaaleilla ja fossiiliset polttoaineet bioenergialla. Biopohjaisten tuotteiden ilmastomuutoksen hillitsemiseen liittyvä hyöty voidaan optimoida lisäämällä materiaalinkäytön osuutta (erityisesti pitkäikäisten tuotteiden kohdalla) biomassan kokonaiskäytöstä soveltamalla kaskadikäyttöperiaatetta ja varmistamalla samalla, että maankäyttöön perustuvat poistot ja luonnon monimuotoisuus säilyvät ennallaan tai lisääntyvät.

Hiilen kestävän, pitkän aikavälin varastoinnin biopohjaisiin tuotteisiin lisääminen edistää osaltaan LULUCF-ehdotuksessa asetetun 310 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin nettopoistoja koskevan tavoitteen saavuttamista vuoteen 2030 mennessä. Jotta voidaan kannustaa kehittämään innovatiivisempia ja pitkäkestoisempia biotuotteita, ehdotetaan puutuotteet-luokan laajentamista siten, että se kattaisi myös innovatiiviset hiilenvarastointituotteet, kuten biomassasta ja pellavan tai hampun kaltaisista luonnonkuiduista peräisin olevan biopohjaisen materiaalin. Rakennusten ilmastotehokkuuden parantaminen on mahdollisuus biotaloudelle, koska rakennusalan kokonaispäästöjä voidaan vähentää ja samalla varastoida huomattavia hiilimääriä rakennusten perusrakennusaallon²⁷ ja uusi eurooppalainen Bauhaus -aloitteen²⁸ mukaisella tavalla.

²⁵ SWD(2021) 450, Sustainable carbon cycle for a 2050 climate-neutral EU – Technical Assessment.

²⁶ COM(2018) 773, Puhdas maapallo kaikille – Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesta, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista taloudesta ([linkki](#)).

²⁷ COM(2020) 662, Euroopan rakennusten perusrakennusaalto – ympäristöystävällisempiä rakennuksia, lisää työpaikkoja ja parempaa elämänlaatua ([linkki](#)).

²⁸ Uusi eurooppalainen Bauhaus ([linkki](#)).

Tällaisen varastoinnin ja erityisesti sen keston mittaamismenetelmistä ei kuitenkaan ole vielä kukaan tieteellistä yksimielisyyttä. Koska lisäkysyntää biologisten luonnonvarojen käytölle luovien politiikkojen välillä voi joutua tekemään kompromisseja ja niillä voi olla keskinäisiä synergioita, komissio toteuttaa yhdenmukaistettua arviointia koskevan tutkimuksen, jossa arvioidaan kansallisten ja EU:n biotalouspolitiikkojen vaikutusta maankäyttöön.²⁹

Uudessa EU:n metsästrategiassa 2030 komissio ilmoitti kehittävänsä luotettavan, avoimen vakiomenetelmän rakennustuotteiden ja muiden rakennusmateriaalien, myös hiilen talteenottoon ja käyttöön liittyvien, mahdollisten ilmastohyötyjen kvantifioimiseksi. Tässä yhteydessä komissio on tarkastellut uusiorakentamisessa käytettäviä puupohjaisia rakennustuotteita koskevan esimerkin³⁰ avulla elinkaaren arviointimenetelmien merkitystä väliaikaiseen varastointiin rakennustuotteissa perustuvien hiilen nettopoistojen luotettavan ja todennettavissa olevan kvantifioinnin kannalta. Tällaiset lähestymistavat voivat tarjota lisätietoa, jolla tuetaan markkinapohjaisten järjestelmien kehittämistä rakennusalan toimijoiden palkitsemiseksi niiden hiilenpoistoista sekä muiden poliittisten kehysten, erityisesti tuotteiden ilmastotehokkuuteen liittyvien, kehittämistä.

Komissio tukee tieteellisesti luotettavien menetelmien kehittämistä, ja tavoitteena on ottaa hiilen varastointi huomioon kaikissa tuotteiden ilmastotehokkuuteen liittyvissä unionin kehyksissä, mukaan lukien rakennustuoteasetus³¹ ja kestäviä tuotteita koskeva aloite³². Komissio harkitsee myös mahdollisuutta tarkistaa hiilivarastokirjanpitoon sovellettavia sääntöjä tuotteen ja organisaation ympäristöjalanjälkeä³³ koskevissa EU:n menetelmissä ja rakennustuotteita koskevissa yhdenmukaistetuissa eurooppalaisissa standardeissa³⁴, kunhan vaihtoehtoisia testattuja menetelmiä on käytettävissä.

Sääntelytoimenpiteiden käsittelyn lisäksi Horisontti Eurooppa -puiteohjelma tarjoaa rahoitusta tutkimukseen, joka koskee siirtymistä lineaarisista, fossiilipohjaisista järjestelmistä kestäviin, biopohjaisiin kiertotalousjärjestelmiin, biojalostamoiden uusia raaka-aineita sekä biopohjaisten tuotteiden ja prosessien suunnittelua.³⁵ Horisontti Eurooppa -puiteohjelma tarjoaa myös mahdollisuuksia rakennusten ilmastotehokkuutta ja elinkaaren hiilijalanjälkeä koskevaan tutkimukseen, muun muassa ihmiskeskeistä, kestävästä rakennettua ympäristöä koskevassa eurooppalaisessa kumppanuudessa (Built4People³⁶), sekä erilaisia biopohjaisia materiaaleja ja kemikaaleja koskevaan tutkimukseen, muun muassa Euroopan kiertotaloutta ja biopohjaisia ratkaisuja edistävässä yhteisyrityksessä³⁷. Tutkimusvaiheen jälkeen innovaatorahastosta, jota rahoitetaan EU:n päästökauppajärjestelmästä (ETS) saaduilla

²⁹ Biotalousstrategiasta koskevassa kertomuksessa arvioidaan biotalousstrategiaa koskevan toimintasuunnitelman ja unionin biotalousstrategioiden täytäntöönpanoa sekä esitetään lisäanalyysi politiikan johdonmukaisuuden tarpeesta Euroopan vihreän kehityksen ohjelman ja sen eri tavoitteiden yhteydessä.

³⁰ Trinomics (2021): Evaluation of the climate benefits of the use of harvested wood products in the construction sector and assessment of remuneration schemes ([linkki](#)).

³¹ Rakennustuoteasetus ([linkki](#)).

³² Kestäviä tuotteita koskeva aloite ([linkki](#)).

³³ Ympäristöjalanjälki elinkaariarvioinnin eurooppalaisen alustan (European Platform on Life Cycle Assessment) määritelmän mukaan ([linkki](#)).

³⁴ Rakennustuotteita koskevat yhdenmukaistetut eurooppalaiset standardit ([linkki](#)).

³⁵ Biopohjaiset tuotteet ja prosessit ([linkki](#)).

³⁶ Built4People ([linkki](#)).

³⁷ COM(2021) 87, Horisontti Eurooppa -puiteohjelman mukaisten yhteisyritysten perustamisesta ([linkki](#)).

tuloilla, voidaan tukea innovatiivisia hankkeita, joissa korvataan energiaintensiivisiä materiaaleja, kuten sementtiä ja terästä, biopohjaisilla materiaaleilla ja tuotteilla.

3.2 Sisämarkkinoiden luominen hiilidioksidin talteenottoon, käyttöön ja varastointiin

Kestävän biotalouden lisäksi on ratkaisevan tärkeää, että EU tukee ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi vuonna 2050 tarvittavien uusien teknologioiden kehittämistä nyt. Teollisuushankkeilla on pitkät toimitusajat, ja hankkeiden kehittäjillä on usein edessään laajentamiseen liittyviä haasteita ja kova maailmanlaajuinen kilpailu, erityisesti energiaintensiivisillä teollisuudenaloilla, joilla uusien prosessien avulla on tuotettava suuria määriä tuotteita.

Luonnonvarat ovat rajalliset, eikä biotalous voi tarjota kaikkea vuonna 2050 ilmastoneutraalin EU:n talouden energia- ja materiaalitarpeiden täyttämiseen tarvittavaa hiiltä. Siksi olisi kehitettävä muita hiilivirtoja fossiilisen hiilen korvaamiseksi, esimerkiksi otettava hiilidioksidia talteen suoraan ilmakehästä.

Toinen lupaava keino on hiilidioksidin muuntaminen jätteestä resurssiksi ja sen käyttö raaka-aineena kemikaalien, muovien tai polttoaineiden tuotannossa. Hiilidioksidia käytetään nykyisin raaka-aineena pääasiassa lannoitteisiin tarkoitettun urean tuotannossa ja vähäisessä määrin joissakin erityiskäyttökohteissa. Jos metanolia pystyttäisiin tuottamaan hiilidioksidista kohtuullisin kustannuksin, se tasoittaisi tietä monien erilaisten kemikaalien tuotantoon, kuten muovien, jäähdytysnesteiden ja hartsien tuotantoon käytettävän eteenin tai propeenin tuottamiseen.

Hiilidioksidin pysyvä varastointi geologisiin muodostumiin on vaihtoehto teollisuuden päästöjen vähentämiseksi ja hiilen poistamiseksi ilmakehästä, kun hiilidioksidi otetaan talteen suoraan ilmakehästä – suoraan ilmakehästä tapahtuva talteenotto ja varastointi (DACCS) – tai biogeenisen hiilen poltosta tai käymisestä, jota kutsutaan myös bioenergieksi hiilen talteenotoksi ja varastoinniseksi (BECCS). Avomerellä sijaitseviin tyhjentyneisiin öljy- ja kaasusäiliöihin ja suolaisiin pohjavesiesiintymiin voidaan varastoida miljardeja tonneja hiilidioksidia. Muita vaihtoehtoja, joita voidaan mahdollisesti käyttää laajamittaisesti, ovat hiilidioksidin sitominen basalttikallioihin ja muut hiilen mineralisointiprosessit. Biomassan pyrolyysi biohiileksi, puuhiilen kaltaiseksi vakaaksi ja kiinteäksi hiilen olomuodoksi, voi parantaa maaperän ominaisuuksia ja samalla varastoida hiiltä pitkällä aikavälillä.

Hiilidioksidin geologisesta varastoinnista annetussa direktiivissä³⁸, niin kutsutussa CCS-direktiivissä, luodaan oikeudellinen kehys hiilidioksidin ympäristön kannalta turvalliselle geologiselle varastoinnille siten, että se kattaa kaiken hiilidioksidin varastoinnin geologisiin muodostumiin Euroopan talousalueella ja varastointipaikkojen koko elinkaaren. EU:n päästökauppadirektiivissä³⁹ taas annetaan jo hintakannustin fossiilisen hiilidioksidin pysyvälle geologiselle varastoinnille⁴⁰. BECCS-menetelmän käyttöönottoa olisi tarkasteltava

³⁸ Hiilidioksidin geologisesta varastoinnista annettu direktiivi 2009/31/EY ([linkki](#)).

³⁹ Direktiivi (EU) 2018/410 direktiivin 2003/87/EY muuttamisesta kustannustehokkaiden päästövähennysten ja vähähiilisyttä edistävien investointien edistämiseksi sekä päätöksen (EU) 2015/1814 muuttamisesta ([linkki](#)).

⁴⁰ CCS-teknologiaan perustuvat biomassahankkeet, jotka tuovat selkeän, todennettavissa olevan ilmastohyödyn, voisivat hyötyä tarkistetun EU:n päästökauppadirektiivin 24 a artiklan mukaisesta tunnustamisesta – parlamentin kysymys ([linkki](#)).

ottaen kokonaisuudessaan huomioon kestävän biomassan rajoitukset ja saatavuus, jotta vältetään biomassan liiallinen kysyntä energiantuotantoa varten. Sillä olisi kielteisiä vaikutuksia hiilinieluihin ja -varantoihin, luonnon monimuotoisuuteen ja ilmanlaatuun.

EU on tukenut hiilidioksidin talteenottoon ja käyttöön sekä geologiseen varastointiin perustuvien teknologioiden kehittämistä ja käyttöönottoa jo vuosien ajan. Aiemmin Horisontti 2020 -puiteohjelmasta on tuettu teollisuuden hiilikierron loppuun saattamista rahoittamalla hiilidioksidin talteenottoa, käyttöä ja varastointia koskevaa tutkimusta sekä hiilidioksidin talteenottoon, käyttöön ja varastointiin liittyvien hankkeiden verkostoa tietämyksen jakamiseksi. Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa on käynnistetty ehdotuspyyntöjä, jotka koskevat hiilidioksidin talteenoton, käytön ja varastoinnin integroimista teollisuuskeskuksiin ja -klustereihin, teollisuuden irrottamista hiilestä hiilidioksidin talteenoton, käytön ja varastoinnin avulla, hiilidioksidin talteenottokustannusten vähentämistä, hiilinegatiivista, kestävää biopoltoainetuotantoa sekä hiilidioksidin talteenottoa ja muuntamista suoraan ilmakehästä. Horisontti Eurooppa -puiteohjelman tulevat ehdotuspyynnöt kattavat hiilidioksidin kuljetuksen ja varastoinnin, hiilidioksidin talteenoton ja käytön sekä DACCS- ja BECCS-menetelmät. Euroopan innovaationeuvoston hiilen ja tyypin hallintaa ja hyödyntämistä koskevassa haasteessa Pathfinder Challenge keskitytään uusiin biologisiin, kemiallisiin ja fysikaalisiin keinoihin, joissa yhdistyvät hiili- ja tyypilajien talteenotto, sitominen ja/tai hyödyntäminen ja niiden muuntaminen hiilestä irrotetuiksi hyödykkeiksi, kemikaaleiksi, polttoaineiksi ja energiankantajiksi, joilla on lisäarvoa.

Kestävän hiilen kierron haaste teollisuudessa

Ilmastoneutraaliuden saavuttaminen edellyttää hiilen talteenottoa ilmakehästä varastointia ja fossiilisen hiilen korvaamista varten. Komissio käy vuoropuhelua sidosryhmien kanssa asiaankuuluvilla foorumeilla ja pyrkii yhdessä sidosryhmien kanssa kustannustehokkaaseen ja ympäristöystävälliseen päämäärään. Tässä tiedonannossa esitetään seuraavat tavoitteet:

- Vuoteen 2028 mennessä jokainen teollisuuden talteen ottama, kuljettava, käyttämä ja varastoima hiilidioksiditonni olisi ilmoitettava ja kirjattava sen mukaan, onko se fossiilista vai biogeenistä alkuperää vai peräisin ilmakehästä.
- Vähintään 20 prosentin kemiallisissa ja muovituotteissa käytettävästä hiilestä olisi vuoteen 2030 mennessä oltava peräisin kestävästä, ei-fossiilisista lähteistä. Tässä yhteydessä olisi otettava kokonaisuudessaan huomioon EU:n luonnon monimuotoisuutta ja kiertotaloutta koskevat tavoitteet sekä tuleva biopohjaisia, biohajoavia ja kompostoitavia muoveja koskeva toimintapoliittinen kehys.
- Vuoteen 2030 mennessä ilmakehästä olisi vuosittain poistettava 5 miljoonaa tonnia hiilidioksidia, joka olisi varastoitava pysyvästi edelläkävijähankkeissa.

Innovaatorahasto on maailman suurin innovatiivisten vähähiilisten teknologioiden laajamittaiseen käyttöönottoon keskittyvä rahoitusohjelma. Se rahoitetaan EU:n päästökauppajärjestelmän tuloilla, ja siitä odotetaan tällä hetkellä annettavan rahoitustukea noin 25 miljardia euroa vuosina 2021–2030 (olettaen, että hiilen hinta on 50 euroa hiilidioksiditonnilta). Tavoitteena on auttaa yrityksiä investoimaan innovatiivisiin puhtaisiin

teknologioihin – mukaan lukien hiilen talteenotto, käyttö ja varastointi sekä hiilipoistot – ja siten vahvistaa Euroopan johtavaa asemaa. Ehdotetut uudet ilmasto-, energia- ja ympäristöalan valtioneuvoston päätökset koskevat suuntaviivat antavat jäsenvaltioille mahdollisuuden tukea hiilen talteenottoa, käyttöä ja varastointia sekä hiilipoistoja koskevien hankkeiden rahoitusvajeen korjaamista.

Innovatiivisten teknologioiden kaupallistamisen nopeuttamiseksi komissio on ehdottanut, että innovaatorahaston kokoa kasvatetaan ja että tarkistettuun EU:n päästökauppadirektiiviin sisällytetään mahdollisuus hiilen hinnanosopimuksiin. Seuraava käytännön askel ehdotusta koskevaa yhteisymmärrystä odottaessa on mahdollisten suunnitteluvaihtoehtojen ja toteutustapojen perusteellinen analysointi.

Sääntelyn muutokset lähitulevaisuudessa hyödyttävät vielä enemmän niitä toimijoita, jotka ottavat hiilen talteenottoon ja käyttöön liittyviä teknologioita ensimmäisinä käyttöön. Komission ReFuelEU Aviation -ehdotuksen⁴¹ pitäisi varmistaa hiilen talteenottoon ja käyttöön sekä kehittyneisiin biopolttoaineisiin perustuvien synteettisten polttoaineiden kysyntä. Lisäksi sen tulisi täydentää ehdotusta tarkistetuksi uusiutuvaa energiaa koskevaksi direktiiviksi, jossa asetetaan alaraja muuta kuin biologista alkuperää oleville uusiutuville polttoaineille. Komission ehdotuksessa tarkistetuksi direktiiviksi EU:n päästökauppajärjestelmästä⁴² luodaan perusta, jonka avulla vältetään päästöjen kaksinkertainen laskeminen, kun hiilen talteenottoon ja varastointiin perustuvia synteettisiä polttoaineita sekä tuotetaan että kulutetaan EU:n päästökauppajärjestelmän piiriin kuuluvissa toiminnoissa. Lisäksi ehdotuksella tarkistetuksi EU:n päästökauppadirektiiviksi luodaan kannustin ottaa talteen ja hyödyntää päästöjä siten, että päästöt sidotaan kemiallisesti tuotteeseen pysyvällä tavalla niin, etteivät ne pääse ilmakehään tavanomaisessa käytössä.

Hiilidioksidin riittävän kuljetus- ja varastointikapasiteetin puute voi kuitenkin muodostua merkittäväksi pullonkaulaksi näiden teknologioiden käytössä, koska infrastruktuurin lupaprosessit ovat pitkiä eivätkä hankkeet välttämättä edisty risteävien arvoketjujen riskeihin liittyvien epävarmuustekijöiden vuoksi. Kuljetusverkon on liitettävä nykyiset ja tulevat hiilidioksidilähteet käytettävissä oleviin hiilidioksidin varastointipaikkoihin ja hiilidioksidia kuluttaviin tuotantopaikkoihin. Lisäksi on seurattava hiilivirtoja ja otettava huomioon paikallisväestön mahdolliset huolenaiheet. Vapaasti käytettävä infrastruktuuri varmistaa kuljetus- ja varastointialan eri toimijoiden välisen kilpailun. Siten se auttaa alentamaan kustannuksia ja antaa hiilidioksidia talteen ottaville toimijoille mahdollisuuden valita erilaisten hiilidioksidin kuljetus-, käyttö- ja varastointivaihtoehtojen välillä. Koska kaikilla jäsenvaltioilla ei ole käytössään sopivia varastointipaikkoja, on ratkaisevan tärkeää kehittää hiilen talteenottoon, käyttöön ja varastointiin keskittyviä keskuksia, joissa monet hiilidioksidipäästöjen aiheuttajat voivat hyötyä yhteisestä infrastruktuurista. Yhtä tärkeää on kehittää kansalliset rajat ylittävät vapaasti käytettävät hiilidioksidinkuljetusverkosto. Komissio tutkii vuoteen 2030 saakka ja siitä eteenpäin ulottuvia rajat ylittävän hiilidioksi-

⁴¹ COM(2021) 561, ehdotus asetukseksi tasapuolisten toimintaedellytysten varmistamisesta kestäväälle lentoliikenteelle ([linkki](#)).

⁴² COM(2021) 552, ehdotus direktiiviksi direktiivin 2003/87/EY muuttamisesta ([linkki](#)).

infrastruktuurin käyttöönotto tarpeita sekä EU:n tasolla että alueellisella ja kansallisella tasolla ja ottaa kaikki asiaankuuluvat julkiset ja yksityiset sidosryhmät mukaan tähän tarkasteluun.

TEN-E-asetuksen mukainen Verkkojen Eurooppa -väline (CEF) tarjoaa rahoitusta kohdennettuihin infrastruktuuri-investointeihin, joilla on Euroopan laajuista merkitystä, mukaan lukien hiilidioksidin kuljetusinfrastruktuuri. Vuoden 2020 ehdotuspyynnössä menestyi useita hiilidioksidin kuljetushankkeita. Verkkojen Eurooppa -väline on hiilidioksidi-infrastruktuurin keskeinen rahoitusväline myös tulevaisuudessa.

Komissio aikoo helpottaa kilpailukykyisten hiilen talteenottoon, käyttöön ja varastointiin liittyvien markkinoiden kehittämistä kartoittamalla olemassa olevaa tietopohjaa ja olemalla yhteydessä kaikkiin asiaankuuluviin teollisuuden, julkisen sektorin ja kansalaisyhteiskunnan sidosryhmiin. Lokakuussa 2021 järjestetty hiilen talteenottoa, käyttöä ja varastointia käsitellyt foorumi oli jo ensimmäinen onnistunut askel, ja tällainen foorumi järjestetään tästä lähtien vuosittain. Hiilen talteenoton ja varastoinnin käyttöönoton helpottamiseksi edelleen komissio aikoo teknologian kehityksen ja sidosryhmien palautteen perusteella päivittää vuonna 2011 julkaisemansa neljä ohjeasiakirjaa, jotka auttavat sidosryhmiä CCS-direktiivin täytäntöönpanossa⁴³.

Teollisuuslaitosten, jotka ottavat hiilidioksidia talteen käyttöä tai varastointia varten, on myös asianmukaisesti seurattava käsittelemänsä hiilidioksidin määrää ja alkuperää, raportoitava niistä ja kirjattava ne. EU tarvitsee tehokkaan järjestelmän talteen otetun hiilidioksidin jäljittämiseen, jotta voidaan seurata, kuinka paljon fossiilista, biogeenistä ja ilmakehystä peräisin olevaa hiilidioksidia kuljetetaan, käsitellään, varastoidaan ja mahdollisesti päästetään takaisin ilmakehään joka vuosi. Tämä mahdollistaa pysyvästi hiilidioksidia poistavien teollisuusratkaisujen erottamisen niistä, jotka varastoivat hiiltä lyhyempiä aikoja tai ilman, että ilmakehän hiilidioksidipitoisuus kokonaisuutena laskisi.

Tällainen järjestelmä, jossa otetaan asianmukaisesti huomioon EU:n päästökauppajärjestelmän nykyinen oikeudellinen kehys ja sen päästöjen seuranta ja raportointia koskevat säännöt, tarjoaisi perustan teollisuuden hiilipoistojen sertifiointille tulevassa EU:n sääntelykehyksessä, joka esitellään luvussa 4. Sertifiointikehys tekee hiilenpoistohyvitysten hankkimisesta helpompaa yksityisille ja julkisille ostajille. Hiilenpoistohankkeiden kannattavuutta voidaan parantaa yhdistämällä innovaatorahaston avustukset hiilenpoistohyvitysten myynnistä saataviin tuloihin. Kaksinkertaista rahoitusta on tässä yhteydessä vältettävä asianmukaisesti. Kokemukset hiilenpoistohankkeista innovaatorahaston puitteissa antaisivat tärkeää palautetta teollisuuden hiilenpoistojen sertifiointin kehittämiseen ja niiden mahdolliseen myöhempään sääntelyyn pidemmällä aikavälillä.

⁴³ CCS-direktiivin täytäntöönpano ([linkki](#)).

Keskeiset toimet hiilidioksidin talteenoton, käytön ja varastoinnin tukemiseksi

Laajentaakseen hiilidioksidin talteenottoon, käyttöön ja varastointiin liittyviä teollisia ratkaisuja komissio aikoo toteuttaa seuraavat toimet:

- kehitetään edelleen luotettavaa ja avointa vakiomenetelmää kestävästi tuotettujen puurakennustuotteiden ja muiden rakennusmateriaalien, joilla on hiilen varastointiin liittyvää potentiaalia, ilmastohyötyjen kvantifioimiseksi
- kehitetään menetelmiä ja tehdään yhdenmukainen arviointi EU:n biotalouden maankäytöstä – tavoitteena varmistaa yhdistettyjen kansallisten ja EU:n politiikkojen ja tavoitteiden yhdenmukaisuus – sekä tarjotaan teknistä apua jäsenvaltioille, jotta ne voivat tehdä kansallisia arviointeja biotalouspolitiikkojensa tueksi
- tuetaan paremmin teollisuuden hiilenpoistoja innovaatorahaston avulla
- tuetaan edelleen teollisuuden hiilidioksidin talteenottoa, kuljetusta, käyttöä ja varastointia Horisontti Eurooppa -puiteohjelman ehdotuspyynnöillä ohjelman seuraavassa työohjelmassa (2023–2024)
- käynnistetään tutkimus hiilidioksidin kuljetusverkon kehittämisestä
- päivitetään CCS-direktiivin ohjeasiakirjat, jotka kattavat riskinhallinnan, seurannan ja rahoituksen
- järjestetään vuotuinen hiilen talteenottoa, käyttöä ja varastointia käsittelevä foorumi.

4 HIILEN POISTAMISEN SERTIFIOINTIA KOSKEVA SÄÄNTELYKEHYS

Jotta EU:n ilmastolainsäädännön ilmastoneutraaliustavoite voidaan saavuttaa, hiilen poistaminen on sisällytettävä kokonaisvaltaisesti EU:n ilmastopolitiikkaan. Vuoteen 2050 mennessä jokainen ilmakehään päästettävä hiilidioksidiekvivalenttitonni on neutraloitava ilmakehästä poistettavalla hiilidioksiditonnilta. Olennaisena askeleena kohti tätä tavoitetta laaditaan lainsäädäntökehys, jonka keskiössä on hiilenpoistojen sertifiointia koskeva lainsäädäntöehdotus⁴⁴. Hiilen poistamisen vankka, luotettava ja ympäristövaatimusten osalta tinkimätön määritelmä on ehdoton ennakoedellytys kaikille (vuoden 2030 jälkeisillä lainsäädäntökausilla tehtäville) poliittisille aloitteille, joilla mahdollistetaan EU:n vaatimustenmukaisuuskehukseen mahtuva hiilen poistaminen. Sertifiointimekanismissa olisi ensiksi keskityttävä unionissa toteutettaviin ratkaisuihin, joilla poistetaan hiilidioksidia ilmakehästä ja joilla on riittävät takeet varastoinnin kestosta, mittausten laadusta sekä suunnanvaihdon tai kasvihuonekaasupäästöjä muualla aiheuttavan hiilivuodon riskin hallinnasta. Tämä on tärkeää EU:n sisäisen ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi. Myös kysymys unionin ulkopuolella tapahtuvien hiilenpoistojen ”pätevyydestä” on tärkeä, mutta se on monimutkaisempi erityisesti seuranta- ja todentamiskysymysten osalta. Sitä voidaan

⁴⁴ Komissio aikoo ehdottaa EU:n sääntelykehystä hiilenpoistojen sertifiointiksi vuoden 2022 loppuun mennessä ([linkki](#)).

käsitellä vaikuttavasti vasta, kun unionilla on hiilen poistamista koskeva sisäinen sääntelykehys, johon muualla toteutettavia toimia voidaan verrata.

Sertifiointikehyksen kehittämisen olisi varmistettava hiiltä sitovan viljelyn ja hiiltä ilmakehästä yksiselitteisesti ja kestävästi poistavien teollisten ratkaisujen läpinäkyvä määrittäminen. Yksittäisten maatilojen tasolla (luku 2) tai hiilidioksidin teollisen talteenoton, kuljetuksen ja varastoinnin avulla (luku 3) toteutettavan hiilenpoiston luotettava seuranta, raportointi ja todentaminen on niiden aitouden varmistamisen sekä petosten ja virheiden riskin minimoimisen välttämätön edellytys. Sertifiointi on näin ollen edellytys markkinapohjaisten hiilenpoistoratkaisujen järkevälle sääntelylle ja niiden käyttöönoton lisäämiselle.

Sertifiointiin liittyy kuitenkin useita teknisiä haasteita. Hiilen poistamiseen liittyy hallitsemattomien uudelleenpäästöjen (ns. pysymättömyyden) riski ja tiettyjä mittaussvaikeuksia (jotka johtavat arvioiden epävarmuuteen). Hiiltä sitovan viljelyn osalta nykyisissä sertifiointikehyksissä käytetään lisäksi useita erilaisia lähestymistapoja, joilla määritetään, kuinka paljon hiiltä poistuu verrattuna tavanomaisiin maankäyttötapoihin (lisäisyys), sekä sivuhyödyt luonnon monimuotoisuuden kannalta. Myös standardoinnin puute on merkittävä este vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden laajentumiselle.

Näin ollen kirjanpitoa ja sertifiointia koskevissa säännöissä olisi vahvistettava tieteellisesti vankat vaatimukset mittausten laadun, seurantanormien, raportointikäytäntöjen ja todentamismenetelmien osalta. Lisäksi tällä kehyksellä olisi varmistettava ympäristötavoitteiden tikkimättömyys sekä estettävä luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemeihin kohdistuvat kielteiset vaikutukset erityisesti, kun on kyse resurssi- tai energiaintensiivisistä teollisuusratkaisuista.

Kirjanpito- ja sertifiointikehyksen uskottavuus riippuu myös sen täytäntöönpanon toimivuudesta. Etusijalle olisi asetettava läpinäkyvä prosessi kirjanpito- ja sertifiointisääntöjen määrittelyä ja päivittämistä varten. Hallintokehys voidaan toteuttaa usealla eri tavalla aina yhdestä keskitetystä EU:n järjestelmästä hajautetumpaan rakenteeseen. Kehyksen täytäntöönpanossa ovat mukana viranomaiset ja sitä voivat tukea yksityiset tahot. Hallinnolliset kustannukset, hiilenpoistojen seurantaan, raportointiin ja todentamiseen liittyvät kustannukset mukaan lukien, on pidettävä kohtuullisina. Uusimman tekniikan mukaisten digitaalisten ratkaisujen käytön pitäisi mahdollistaa kustannustehokas ja markkinaystävällinen täytäntöönpano.

Komissio kiinnittää erityistä huomiota siihen, että sidosryhmät osallistuvat lainsäädäntöehdotuksen ja siihen liitettävän vaikutustenarvioinnin valmisteluun. Komissio aikoo muun muassa käynnistää kannanottopyynnön vahvistaakseen tietämystään hiilenpoistoista sekä niiden kirjaamiseen ja sertifiointiin liittyvistä keskeisistä kysymyksistä. Lisäksi se järjestää konferenssin, joka kokoaa yhteen yliopistomaailman, elinkeinoelämän, julkisten organisaatioiden, valtioista riippumattomien järjestöjen ja kansalaisyhteiskunnan edustajia vaihtamaan näkemyksiä EU:n laajuisesta sertifiointikonseptista.

Tulevina vuosina hiilen poistamista olisi lisättävä sekä maankäytössä että teollisuudessa. Lisäksi on hankittava kokemusta markkinoilta ja sääntelystä erityisesti seurannan, raportoinnin ja todentamisen parantamisen osalta. Hiiltä sitovan viljelyn ja teollisuuden hankkeissa, joissa investoidaan hiilen poistamiseen jo nyt, olisi voitava luottaa siihen, että

tulevaisuudessa on olemassa luotettava, vertakelpoisuuden ja ympäristötavoitteiden tinkimättömyyden varmistava kirjanpito- ja sertifiointikehys ja että käytännössä jo aloitetut toimet tunnustetaan.

Kirjanpito- ja sertifiointikehysten olisi lisäksi oltava yhdenmukainen EU:n muiden poliittisten aloitteiden, kuten yritysten kestävä hallinnointia ja yritysten kestävyysraportointia koskevien tulevien direktiivien, kanssa. Kehys voisi siten lisätä yritysten ilmastotavoitteita koskevan raportoinnin avoimuutta ja edistää kestäviä tuotteita koskevaa lainsäädäntöaloitetta, jossa se voisi auttaa demonstroimaan hiilen varastointia pitkäikäisiin tuotteisiin ja kannustamaan siihen.

Glasgow'ssa osapuolet sopivat Pariisin sopimuksen sääntökirjan viimeistelystä ja luotettavan, kattavan kirjanpitokehysten luomisesta kansainvälisille hiilimarkkinoille 6 artiklan mukaisesti. Kaikkien tässä yhteydessä toteutettavien toimien on perustuttava kunnianhimoisiin perustilanelähestymistapoihin, ja niissä on noudatettava ympäristöön liittyviä suojatoimia. EU on hiilen poistamisen sertifiointin sääntelyssä edelläkävijä ja siten tällä alalla uranuurtaja. Tämä antaa maailmanlaajuisista inspiraatiota suunnitella 6 artiklan mukaisesti luotettavia, kunnianhimoisia menetelmiä, jotka ovat yhdenmukaisia Pariisin sopimuksen tavoitteen kanssa.

Keskeiset toimet hiilenpoistojen sertifiointia koskevan lainsäädäntöehdotuksen laatimiseksi

Sisällyttääkseen hiilen poistamisen EU:n ilmastopolitiikkaan komissio toteuttaa seuraavat toimet:

- käynnistetään kannanottopyyntö, jolla luokitetaan komission tietämystä hiilenpoistoista sekä niiden kirjaamiseen ja sertifiointiin liittyvistä keskeisistä kysymyksistä (vuoden 2022 alku)
- järjestetään konferenssi, jossa käsitellään kestävä hiilen kiertoa ja tulevaa lainsäädäntöehdotusta hiilenpoistojen sertifiointista (vuoden 2022 ensimmäinen vuosineljännes)
- ehdotetaan hiilenpoistojen kirjaamista ja sertifiointia koskevaa EU:n sääntelykehystä (vuoden 2022 loppu)
- luodaan EU:n standardi maa- ja metsätilojen tasolla tapahtuvien kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilenpoistojen seuranta, raportointia ja todentamista varten sekä talteen otettua fossiilista, biogeenistä ja ilmakehästä peräisin olevaa hiilidioksidia varten, jota kuljetetaan, käsitellään ja varastoidaan ja jota mahdollisesti pääsee takaisin ilmakehään joka vuosi
- järjestetään säännöllistä näkemystenvaihtoa muiden lainkäyttöalueiden kanssa hiilenpoistojen kirjaamisesta ja sertifiointista.

5 PÄÄTELMÄT

Jotta ilmastoneutraalius voidaan saavuttaa, kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä merkittävästi ja nopeasti. Samalla hiilen poistamista on lisättävä, ja se on integroitava

paremmin EU:n ilmastopolitiikkaan. Tällä tiedonannolla ja siitä seuraavilla toimilla komissio haluaa käynnistää hiilen poistamisen ja laajentaa sitä kaikkialla EU:ssa vastaamalla nykyisiin täytäntöönpanon haasteisiin:

- On kiinnitettävä erityistä huomiota hiilen poistamisen laadukkuuteen ja uskottavuuteen sekä maankäytössä että teollisuudessa. Kaikkien uusien liiketoimintamallien tavoin tässäkin ratkaisevan tärkeää on luottamuksen rakentaminen. Tästä syystä komissio kehittää vuonna 2022 uuden kehyksen hiilenpoistojen sertifiointiin. Sen tueksi tehdään vaikutustenarviointi ja järjestetään avoin julkinen kuuleminen. Sertifiointimekanismi selkeyttää hiilen poistamisen laadukkuuteen liittyviä seikkoja ja takaa ympäristötavoitteiden tinkimättömyyden. Se korjaa nykyisten kehysten standardointiin liittyviä puutteita ja parantaa toimintaedellytysten tasapuolisuutta.
- Maatalous ja biotalous ovat keskeisiä kestävästi kierron kannalta. Tiedonannossa ehdotetaan konkreettisia toimia, joilla voitaisiin paremmin palkita maankäyttäjää päästöjen vähentämisestä ja poistojen lisäämisestä sellaisen uskottavan liiketoimintamallin pohjalta, jonka ympäristötavoitteet ovat täysin tinkimättömät ja jolla vältetään kaikenlainen viherpesu. EU:n ja kansallisen julkisen rahoituksen avulla voidaan merkittävästi vähentää hiiltä sitovaan viljelyyn liittyviä taloudellisia kustannuksia ja riskejä. Erityisesti yhteisen maatalouspolitiikan puitteissa myönnettävä rahoitus on ratkaisevaa, jotta maankäyttäjille voidaan tarjota parempaa tietoa kohdennettujen neuvonta-, tieto- ja seurantapalvelujen avulla. Näin ollen komissio kehottaa jäsenvaltioita sisällyttämään hiiltä sitovan viljelyn vuonna 2023 käyttöön otettavia YMP:n kansallisia strategiasuunnitelmia koskeviin ehdotuksiinsa. Julkinen rahoitus täydentää yksityistä rahoitusta, jota voidaan saada päästöhyvitysten myynnistä tai kannustinsopimuksista sellaisten elintarvikkeiden ja biomassan jalostajien kanssa, jotka lupaavat asiakkailleen ja sijoittajilleen ilmastoneutraalin toimitusketjun.
- Samalla kun vähennetään huomattavasti fossiilisen hiilen käyttöä, EU:n taloudessa on otettava talteen hiilidioksidia ja käytettävä sitä raaka-aineena tuotettaessa polttoaineita, kemikaaleja ja materiaaleja, joihin edelleen tarvitaan hiiltä. Teolliset ratkaisut, joiden avulla varastoidaan hiilidioksidia pitkällä aikavälillä, voivat tuottaa hiilenpoistoja, kun hiilidioksidi otetaan talteen ilmakehästä. Hiilen teollisen talteenoton, käytön ja varastoinnin käynnistämiseksi ja laajentamiseksi sekä hiilenpoistojen sertifiointin kannalta on olennaisen tärkeää ja ratkaisevaa, että hiilidioksidin talteenottoa, kuljetusta, käyttöä ja varastointia seurataan ja jäljitetään uskottavasti ja luotettavasti ja jaotellen sen mukaan, onko se fossiilista vai biogeenistä alkuperää vai peräisin ilmakehästä. EU:n päästökauppajärjestelmän innovaatorahasto on yksi maailman suurimmista innovatiivisten vähähiilisten teknologioiden rahoitusohjelmista. Siitä tuetaan yrityksiä, jotka investoivat hiilen käyttö- ja poistoteknologioihin, mikä vahvistaa Euroopan johtoasemaa. Jotta uuden hiiliteollisuuden potentiaali voidaan hyödyntää kokonaan, hiilidioksidilähteet on liitettävä hiilidioksidin varastointipaikkoihin ja hiilidioksidia kuluttaviin tuotantopaikkoihin kuljetusverkolla. Komissio tutkii tarvetta ottaa käyttöön rajat ylittävää hiilidioksidi-infrastruktuuria ja tarjoaa edelleen rahoitusta Verkkojen Eurooppa -välineen (CEF) kautta.

Hiilen kierrosta on ihmiskunnan tulevaisuuden kannalta ehdottoman välttämätöntä tehdä kestävä. Tätä prosessia on nopeutettava, ja sen on oltava uskottava. Koska EU:n kasvustrategiana on vihreän kehityksen ohjelma, hiilen poistamisesta olisi myös tultava uusi liiketoimintamalli.