



SOMPA

Uudet maatalous- ja metsämaan viljely- ja hoitomenetelmät – avain
kestävään biotalouteen ja ilmastonmuutoksen hillintään

Tilannekuvaraportti

SOMPA

Uudet maatalous- ja metsämaan viljely- ja hoitomenetelmät – avain kestäväan biotalouteen ja ilmastonmuutoksen hillintään

Hankkeen johtaja: Raisa Mäkipää, Luonnonvarakeskus
Varajohtaja: Kristiina Regina, Luonnonvarakeskus
Koordinaattori: Mikko Peltoniemi, Luonnonvarakeskus

Työpakettien johtajat: Kati Kulovesi, Itä-Suomen yliopisto
Kristiina Regina/Raija Laiho, Luonnonvarakeskus
Timo Vesala, Helsingin yliopisto
Heikki Lehtonen, Luonnonvarakeskus
Aleksi Lehtonen, Luonnonvarakeskus
Jyri Seppälä, Suomen ympäristökeskus

Vuorovaikutusvastaava: Kati Berninger, Tyrsky-Konsultointi

Tiivistelmä

SOMPA-hanke kehittää Suomen maatalouden ja maankäyttösektorin ilmastopäästöjen vähentämiskeinoja. Hankkeessa kehitetään ojitettujen turvemaiden uusia ilmastokestäviä viljely- ja hoitomenetelmiä. Tavoitteena on vastata Pariisin ilmastopöytäkirjan ja sen EU-tason soveltamisen näille sektoreille asettamiin tavoitteisiin ja haasteisiin. Turvemaiden ilmastopäästöjä voidaan vähentää säättämällä pohjaveden pinnan korkeutta. Suometsätaloudessa tähän pyritään metsikön jatkuvapeitteisen kasvatuksen avulla ja maataloudessa mm. säättösalaojituksella. SOMPA-hankkeessa kehitetään ilmastokestäviä pohjavedenpinnan tason säätelyyn soveltuvia menetelmiä yhdessä maanomistajien kanssa. Samalla syntyy uutta tietoa menetelmien hyväksyttävyydestä ja sovellettavuudesta maanomistajien kannalta. Hankkeessa tutkitaan myös käytäntöön soveltuvimpien ilmastokestävien ja menetelmien kustannuksia ja hyötyjä.

SOMPA-hanke tuottaa myös tietoa turvemaiden uusien hoitomenetelmien vaikutuksista koko Suomen kasvihuonekaasupäästöihin. Tutkimusryhmä laatii skenaarioita kasvihuonekaasupäästöistä metsäteollisuuden, turvemaiden käytön ja ruoan kulutuksen trendien perusteella, jotta ilmastopolitiikan valmistelijat ja päätöksentekijät voivat vertailla eri päästövähennystoimien kokonaisvaikutusta ja riittävyyttä. SOMPA-hanke tutkii, miten kehitetyt uudet päästöjen vähennyskeinot vaikuttavat tulevaisuudessa yhteiskunnalle tärkeiden biotalouden tuotteiden ja palveluiden resurssitehokkuuteen ja ilmastovaikutuksiin.

SOMPA-hanke toteutetaan yhdessä sidosryhmien kanssa. Alkuvaiheessa vuoropuhelu sidosryhmien kanssa varmistaa, että tutkimus vastaa sidosryhmien kannalta keskeisimpiin kysymyksiin ja hankkeen edetessä tuloksia arvioidaan ja siirretään käyttöön yhdessä sidosryhmien kanssa.

1. Maa- ja metsätalous ilmastonmuutoksen hillinnässä

SOMPA-hanke on osa Sopeutuminen kestävän kasvun edellytyksenä –ohjelmaa, jonka hankkeet tutkivat eri näkökulmista sitä, miten voisimme parhaiten sopeutua maailmanlaajuisiin muutoksiin. SOMPA-hanke edistää biotalouden kestävästä kasvusta tavoittelevan Suomen kykyä sopeutua Pariisin ilmastopöytäkirjan ja sen EU-tason soveltamisen edellyttämiin päästövähennystavoitteisiin.

Pariisin ilmastopöytäkirjan tavoitteena on hidastaa ilmaston lämpeneminen alle kahteen asteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan sekä pyrkiä 1,5 asteen tavoitteeseen. Tavoitteen saavuttaminen on mahdollista, jos ihmisen toiminnan aiheuttamien kasvihuonekaasujen päästöjen määrä saadaan kuluvan vuosisadan jälkipuoliskolla vähennettyä sille tasolle, mikä sitoutuu maaekosysteemien ja merien hiilinieluihin. EU:n yhteinen tavoite Pariisin sopimuksen puitteissa on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 40 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. EU:n sisäisessä taakanjaossa Suomelle ehdotettu päästökaupan ulkopuolisten sektorien päästövähennystavoite on 39 % vuoteen 2005 verrattuna. Näihin sektoreihin kuuluu maatalous, jonka päästöjä ei ole Suomessa vielä onnistuttu vähentämään muiden sektorien tapaan. Lisäksi EU:ssa on päätetty asettaa metsien hiilinielulle maakohtaiset tavoitteet nieluksen säilyttämiseksi.

Lisäksi päästökaupan ulkopuolisilla sektoreilla vaadittavasta päästövähennyksestä pieni osa voidaan saavuttaa kompensoimalla ns. LULUCF-sektorin hiilinielulla (LULUCF-sektori kattaa maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsätalouden). Tällöin kuitenkin metsien nettohiilinielu pitäisi pystyä ylläpitämään, mikä on vaikeaa pelkästään puuston sitoutuvan hiilen avulla, samanaikaisesti, kun puun käytön lisäämiselle on paineita.

Metsien hiilinielujen vahvistamiseksi tarvitaan puuston hiilivaraston säilyttämisen lisäksi maaperän kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviä toimia. Suomessa LULUCF-sektorilla on ilmastonmuutoksen hillintäpotentiaalia kasvihuonekaasuja tuottavien maa- ja metsätalouden turvemaiden hoidossa. Suopeltojen turvekerroksen hupeneminen aiheuttaa nykyisin 10 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Metsien hiilinielu puolestaan olisi neljänneksen nykyistä suurempi, jos suometsien maaperästä ei syntyisi nykyistä määrää päästöjä.

Suomessa on noin 250 000 hehtaaria turvepeltoja, mikä on noin kymmenen prosenttia kokonaispeltoalasta. Vuosina 2000-2014 turvepeltojen pinta-ala lisääntyi 42 700 hehtaarilla suurimmaksi osaksi metsistä raivaamalla. Yksi merkittävä syy pellon raivaamiseen on ollut se, että karjatilat ovat tarvinneet lisää lannanlevityspinta-alaa. Ojitettuja suometsiä taas on Suomessa lähes viisi miljoonaa hehtaaria. Näistä lähes viidennes on arvioitu metsätalouden kannalta kannattamattomiksi.

Maatalouden osalta päästövähennyskeinoiksi on ehdotettu mm. turvemaiden pellonraivaustarpeen vähentämistä jalostamalla lannan sisältämiä ravinteita helpommin kuljetettavaan muotoon, turvemaiden pitkäaikaista viherkesannointia ja tuotannon kannalta merkityksettömien peltojen metsittämistä.

Metsien hiilinielun kehitys riippuu metsän kasvusta, hakkuumäärästä, maaperän (erityisesti turvemaiden) päästöistä sekä siitä, mihin puuta käytetään. Kansallisen metsästrategian vuodelle 2025 asettama hakkuutavoite on 80 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, mikä pienentäisi metsien hiilinielua 13-15 miljoonalla tonnilla hiilidioksidiekvivalenttia vuoteen 2030 mennessä. Hiilinielun

lähtötaso saavutettaisiin uudestaan vuonna 2035. Suometsien hakkuilla, hiilensidonnalla ja hoidolla on suuri merkitys Suomen metsästrategiassa, erityisesti koska suuri osa suometsistä on juuri tulossa uudistusikään. Suometsien hoito kehittämällä voidaan vähentää turvemaiden maaperän kasvihuonekaasupäästöjä.

Turvepeltojen viljelyn ja suometsätalouden päästöjen vähentäminen edellyttää kustannustehokkaita, toteuttamiskelpoisia ja kestäviä menetelmiä, joita maanviljelijät ja metsänomistajat ottaisivat käyttöön. SOMPA-hanke kehittää näitä menetelmiä, tutkii niiden päästövähennyspotentiaalia ja vaikutuksia tulevaisuuden biotalouden ketjuihin.

2. Mitä tiedetään tähän mennessä?

Pariisin ilmastosopimus ja sen soveltaminen EU:ssa LULUCF-sektorilla

Pariisin ilmastosopimus, joka on ensimmäinen globaalisti kattava sopimus ilmastotoimista, edellyttää kaikilta osapuolilta kunnianhimoitua lisäntyviä toimia sekä päästöjen vähentämiseksi että ilmastomuutokseen sopeutumiseksi. Päästöjen vähentäminen perustuu siihen, että maat itse suunnittelevat, millä sektoreilla ja miten paljon päästöjä vähennetään ja päivittävät säännöllisesti toimiaan entistä kunnianhimoisemmiksi. Maiden ilmoittamien toimien riittävyttä globaalien tavoitteiden saavuttamiseksi arvioidaan viiden vuoden välein.

Neuvottelut kansallisesti määriteltyjen ilmastomuutoksen hillintätoimien (panosten) yksityiskohtaisista toimeenpanosäännöistä ovat parhaillaan käynnissä ja niiden takaraja on joulukuussa 2018. Maat voivat itse päättää, sisältyykö LULUCF-sektori heidän toimiinsa. Toisaalta Pariisin sopimus korostaa nielujen tärkeää roolia ilmastomuutoksen hillitsemisessä sekä suosittelee, että teollisuusmaat sitoutuisivat koko taloutensa laajuisiin ehdottomiin päästövähennystavoitteisiin.

EU on päättänyt sisällyttää nielut Pariisin sopimuksen alaisiin ilmastotoimiinsa. Kesällä 2016 Euroopan komissio antoi asetusehdotuksen LULUCF-sektorin sisällyttämisestä EU:n 2030 energia- ja ilmastopakettiin. LULUCF-asetuksesta on neuvoteltu yhdessä päästökaupan ulkopuolisia taakanjakosektoreita koskevan asetusehdotuksen kanssa. Siitä päästiin alustavaan sopuun joulukuussa 2017. LULUCF-asetus on tarkoitus hyväksyä, kun lainsäädäntöpakettin neuvottelut saadaan päätökseen.

Jäsenvaltioiden on varmistettava, että LULUCF-sektorin päästöt eivät ylitä nieluja. Eräs asetuksen tärkeimmistä käsitteistä on *hoidetun metsämaan vertailutaso*, johon suhteessa metsämaan päästöt ja nielut raportoidaan. Vertailutason laskenta perustuu kestävän metsänhoidon käytäntöihin, sellaisina kuin ne ovat toteutuneet vuosina 2000–2009. Jäsenvaltioiden on toimitettava metsien hiilinielun vuosille 2021–2030 laskettu vertailutaso komissiolle vuoden 2018 loppuun mennessä. Asetuksessa otetaan myös käyttöön uusi EU:n hallintoprosessi metsänhoidon vertailutasojen määrittämiseksi. Jos jäsenmaa ei pysty esittämään hyväksyttävää hiilinielujen vertailutasoa, niin komissio asettaa sen.

Asetukseen kirjatut joustomahdollisuudet auttavat jäsenmaita täyttämään velvoitteensa LULUCF-sektorilla. Käytännössä jäsenmaalle sallitaan asetettua vertailutasoa pienemmät hiilinielut– tosin

sillä edellytyksellä että koko EU:ssa LULUCF-sektorin nielu ylittää vertailutason – ja näiden joustojen suuruus on kullekin jäsenmaalle erikseen määritelty.

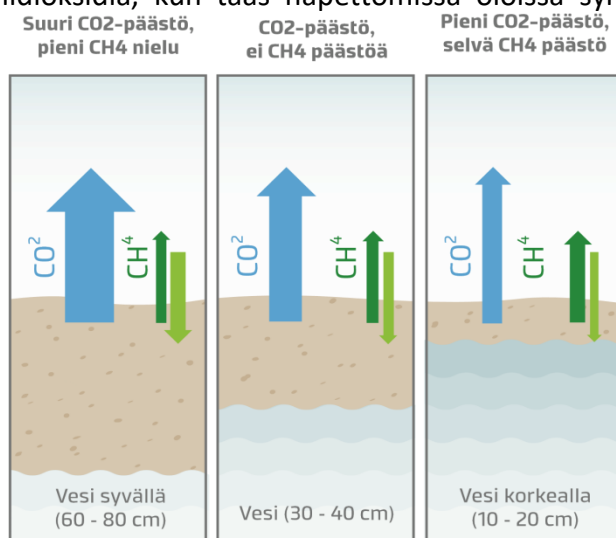
EU sallii joustoja käytettävän enimmillään 360 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia eli hieman alle 10 prosenttia EU:n kokonaisnielusta kaudella 2000-2009 ja se on kaikkien jäsenmaiden käytettävissä kaudella 2021–2030. Kunkin maan käytettävissä olevien joustojen enimmäismäärä on laskettu kauden 2000–2009 keskimääräisen nielun perusteella. Jäsenvaltioiden velvollisuus on varmistaa metsien nielujen ja varastojen suojelu ja lisääminen sekä Pariisin sopimuksen että EU:n kasvihuonekaasupäästöjen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Vertailutason laskenta, asettaminen sekä sitä koskeva hallintoprosessi ovat LULUCF-säätelyn keskeisin osa-alue, mutta asetuksen monet muotoilut ovat tulkinnanvaraisia ja tulkintakäytännöt ovat vasta vähitellen muotoutumassa.

Turvemaiden ilmastokestävät hoitomenetelmät

Suomen päästövähennystavoitteiden saavuttaminen vaatii toimia kaikilta sektoreilta. Maankäyttösektorilla erityisesti turvemaiden käyttö- ja hoitotapoja kehittämällä voidaan saavuttaa päästövähennyksiä. Turvemaat ovat nykyisiä maa- ja metsätalouden menetelmiä sovellettaessa kasvava hiilidioksidi-, metaani- ja typpioksiduulipäästöjen lähde. Koska turvemaidella on suuri merkitys ilmastolle, on välttämätöntä löytää kestäviä maa- ja metsätalouskäytössä olevien turvemaiden hoitomenetelmiä. Erityisen tärkeää tämä on Suomessa, joka on yksi maailman soistuneimmista maista.

Turvemaan hiilivarasto on valtava verrattuna kasvillisuuden hiilivarastoon ja siksi turvemaiden hiilidioksidi- ja metaanipäästöillä on pitkäaikainen vaikutus maailman ilmastoon. Turve muodostuu hajoanneesta kasvimateriaalista, jota on kertynyt vettyneessä ympäristössä hapettomissa oloissa. Hajoaminen hapettomissa oloissa on hidasta ja se tapahtuu osittain metaania tuottavien mikrobien toimesta. Turvemaan hapellisessa kerroksessa maaperän orgaanisen aineksen hajoaminen tuottaa hiilidioksidia, kun taas hapettomissa oloissa syntyy sekä hiilidioksidia että metaania. Toisaalta



hapellisissa oloissa toimivat mikrobit muuntavat metaania hiilidioksidiksi ja osa turvemaan tuottamasta metaanista kulutetaan hapellisessa kerroksessa.

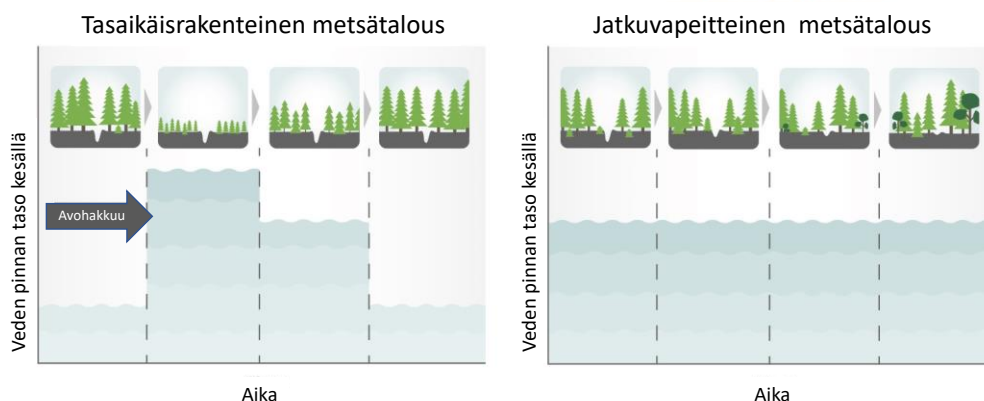
Kuva 1. Pohjaveden pinnan taso vaikuttaa turvemaiden kasvihuonekaasupäästöihin hapellisen kerroksen paksuuden kautta. Jos veden pinta on syväällä, hapellinen kerros on paksu ja syntyy runsaasti hiilidioksidipäästöjä. Metaania taas hajoaa enemmän kuin muodostuu. Optimaalisella 30-40 cm veden pinnan tasolla hiilidioksidipäästöt ovat edellistä pienemmät ja metaania hajoaa yhtä paljon kuin sitä muodostuu. Korkea veden pinta taas aiheuttaa huomattavia metaanipäästöjä.

Pohjaveden pinnan taso on merkittävä tekijä soiden kasvihuonekaasutaseen säätelyssä, koska hapellisen kerroksen paksuus määräytyy veden pinnan tason mukaan (Kuva 1). Ojitettujen

turvemaiden maaperästä häviää jatkuvasti hiiltä kuolleen orgaanisen aineen hajoamisen kautta hiilidioksidina ilmaan. Hiilen kato on sitä suurempi, mitä syvemmällä vedenpinnan taso on. Toisaalta jos pohjaveden pinta nousee ja kuiva hapellinen kerros on alle 25-30 cm, maaperästä tulee metaanipäästöjä. Näin ollen maa- tai metsätalouksikäytössä olevien turvemaiden kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää optimoimalla veden pinnan taso.

Aikaisempien tutkimusten perusteella on viitteitä siitä, että ojitetuissa **suometsissä** kasvihuonekaasupäästöjä voitaisiin vähentää säätelemällä veden pinnan tasoa puuston määrän avulla välttämällä kunnostusojituksia ja kasvattamalla metsää jatkuvapeitteisenä ilman avohakkuita. Metsikön puiden kasvu hidastuu, jos veden pinta ulottuu juuristokerrokseen. Ojien kunnostuksesta on kuitenkin etua puiden kasvulle vasta, jos veden pinnan taso nousee yli 30-40 senttimetriin. Merkittäviä hiilen ja ravinteiden valumia suometsistä vesistöihin tapahtuu, kun veden pinta nousee yli 30 senttimetriin avohakkuun jälkeen. Aiempien tutkimusten ja mallien avulla saatujen arvioiden mukaan kasvihuonekaasupäästöt ovat alimmillaan, kun veden pinnan taso on noin 30 senttimetriä maanpinnan tasosta. 30 senttimetriä maanpinnan tasosta. Nämä tulokset tarvitsevat kuitenkin vielä empiiristä tutkimusta tuekseen. Lisäksi pohjaveden pintaa säätelevien metsänhoitomenetelmien taloudellisesta kannattavuudesta tarvitaan tutkimustietoa.

Metsikön puuston tilavuuden ja pohjaveden pinnan välillä on osoitettu olevan läheinen yhteys perinteisesti hoidetuissa suometsissä. SOMPA-hankkeessa tutkitaan tarkemmin sitä, voidaanko jatkuvapeitteistä metsätaloutta käyttää suometsätalouden aiheuttamien ilmastopäästöjen hillinnässä (Kuva 2) ja kuinka houkutteleva menetelmä on metsänomistajille taloudellisesti.



Kuva 2. Perinteisessä tasaikäisrakenteisessa metsätaloudessa pohjaveden pinta vaihtelee suuresti eri kehitysvaiheissa ojituksen ja avohakkuiden vaikutuksesta. Jatkuvapeitteisessä metsätaloudessa pohjaveden pinta pysyy samalla tasolla.

Sekä laboratoriossa että kenttäkokeissa on todettu, että myös **turvepohjaisilla maatalousmailla** veden pinnan nostaminen on tehokkain tapa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Ei ole kuitenkaan tutkittua tietoa siitä, onko pohjaveden pinnan nosto realistinen vaihtoehto maataloilta, ja millä ehdoilla ne olisivat halukkaita veden pinnan nostamiseen. Jos pohjaveden pinnan nosto ei ole mahdollista, päästöjä voidaan vähentää maan muokkausta vähentämällä tai kokonaan välttämällä, esimerkiksi suorakylvöä käyttämällä. Sen vaikutuksista turvemaidella on niukasti tutkimusnäyttöä. Typen mineralisaatio viljellyillä turvemaidella voi olla useita satoja kilogrammoja hehtaarilla vuodessa aiheuttaen sekä typpioksiduulipäästöjä ilmaan että typen huuhtoutumista vesistöihin. Ylimääräisten ravinteiden pidättäminen maaperässä biohiilen tai siepparikasvien avulla voisi tarjota ratkaisun näiden päästöjen vähentämiseksi.

Uusien menetelmien taloudellisuus ja sosiaalinen hyväksyttävyyys

Veden pinnan nostolla voidaan saada hehtaaria kohden selvästi suurempia päästövähennyksiä turvepohjaisilla maatalousmailla kuin esimerkiksi muokkauksen vähentämällä. Ensimmäiset arviot viittaavat siihen suuntaan, että tätä kautta voitaisiin päästä myös alhaisiin päästövähennyskustannuksiin. Vedenpinnan nosto estää kuitenkin työkoneilla ajon turvepohjaisella maatalousmaalla. Mikäli pelto ei sovellu maataloustuotantoon, se ei nykyisten EU-tukiehtojen mukaan ole tukikelpoinen. Maataloustuen menetys puolestaan on maanviljelijöille merkittävä este veden pinnan nostolle. Säättosalaojituksella veden pinnan korkeutta voidaan säätää osaksi vuotta maatalouskoneille sopivaksi. Säättosalaojitus kuitenkin edellyttää normaalia salaojitusta selvästi korkeampia investointikustannuksia. Myös tältä osin tähänastiset arviot päästövähennyskustannuksista ja toimenpiteen mahdollisesta laajuudesta Suomessa ovat varsin suppeita ja puutteellisia. Metsätaloudessa turvemaiden veden pinnan noston taloudellisista vaikutuksista maanomistajille on Suomessa tehty hyvin vähän tutkimuksia. Maatalous- ja metsätalouskäytössä olevien turvemaiden vedenpinnan noston tai siihen kannustavien ohjauseinojen hyväksyttävyyttä maanomistajien keskuudessa on tutkittu hyvin vähän.

Biotalous ja sen kestävyys

Biotalouskestävyys on laaja ja haastava kokonaisuus, jossa tulee huomioida biomassojen tuotannon, jalostuksen ja käytön ekologiset, taloudelliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset. Kantavana ajatuksena on se, että biotalouteen siirtymisellä voidaan korvata uusiutumattomien raaka-aineiden käyttöä uusiutuvilla raaka-aineilla, mikä on välttämätöntä uusiutumattomien luonnonvarojen ehtymisen vuoksi ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Biotalouskestävyys liittyy raaka-aineiden hankintaan ja jalostamiseen lopputuotteiksi aiheuttavat kuitenkin erilaisia ekologisia vaikutuksia, joista keskeisimmät liittyvät luonnon monimuotoisuuteen, maan tuottokykyyn, metsien hiilivarastoihin sekä ilmasto- ja vesistövaikutuksiin. Biotalouskestävyys liittyy myös erilaisiin kansantaloudellisiin vaikutuksiin riippuen muun muassa siitä, miten erilaisia ekologisia vaikutuksia arvioidaan. Biotalouskestävyys liittyy yhteiskunnallinen hyväksyttävyyttä voi myös olla hyvin erilaista biotouluksen luonteesta ja väestöryhmästä riippuen.

Biomassan käyttöön liittyvien ilmastovaikutusten kannalta keskeisiä tekijöitä ovat se, miten biomassan tuotanto ja korjuu muuttaa maaekosysteemien puuston ja maaperän hiilivarastoa ja kuinka paljon päästöjä voidaan välttää korvaamalla uusiutumattomia raaka-aineita biomassasta tehtävillä tuotteilla. Nämä tekijät puolestaan riippuvat siitä, millaista ja miten biomassaa kasvatetaan ja korjataan, mitä biomassasta tehdään ja mitä tuotteita sen käytöllä saadaan korvattua.

Maaperän päästöjä vähentävien keinojen käyttöönotto saattaa vaikuttaa tuotettavien biomassojen määrään ja laatuun. Tällä taas on vaikutusta siihen, mitä biomassoista voidaan tehdä ja mitä niistä tehtävillä tuotteilla voidaan korvata. Erilaisten biotuotteiden ja niille vaihtoehtoisten uusiutumattomien tuotteiden kirjo on laaja. Erityisesti uusien biotuotteiden materiaali- ja energiapanoksista tarvitaan lisätietoa. Vastaavasti tarvitaan lisätietoa siitä, mitä vaihtoehtoisia tuotteita biotuotteilla voidaan korvata ja minkä verran vaihtoehtoisten tuotteiden tuotannossa syntyviä päästöjä voidaan välttää. Keskeistä on myös tunnistaa ja viestiä tarkasteluissa käytetyistä oletuksista tuloksiin aiheutuva herkkyys.

4. SOMPA tuottaa lisätietoa ja kehittää ratkaisuja

SOMPA-hanke tutkii aihepiiriä eri näkökulmista tuottaen tietoa, joka auttaa Suomea kehittämään ilmastokestävää ja taloudellisesti kannattavaa biotaloutta.

Ilmastopimuksen vaatimukset

Analysoimme uusia LULUCF-sektoria koskevia säädöksiä kansainvälisesti, EU:n sisällä sekä Suomessa. Tavoitteena on ymmärtää, mitä vaatimuksia Pariisin sopimuksen puitteissa kehitteillä oleva uusi kansainvälinen ja EU:n sisäinen LULUCF-sääntely asettaa erityisesti maataloudelle ja metsiin perustuvalla biotaloudelle Suomessa. Tutkimme myös päästökaupan ulkopuolisten sektorien ja LULUCF-sektorin säädösten välisiä yhteyksiä, joita ovat esimerkiksi bioenergian käytön sääntely ja biomassan päivitetty kestävyyskriteerit.

Uudet maatalous- ja metsämaan hoitomenetelmät

Tutkimuksemme tuottaa uutta tieteellistä tietoa turvemaiden metaani- ja hiilidioksidipäästöjen vähentämisen keinoista, jotta päästöjä voidaan vähentää taloudellisesti kannattavasti. Uusia menetelmiä kehittämällä tavoitteena on vähentää turvemaiden päästöjä neljäsosalla nykyisestä.

SOMPA-hanke tutkii sitä, miten peltojen korkea veden pinnan taso, siepparikasvit, biohiili ja suorakylvö vaikuttavat viljeltyjen turvemaiden kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilivarastoon. Suometsätalouden osalta taas tutkitaan jatkuvapeitteisen metsänhoidon ilmastovaikutusta verrattuna tavanomaiseen metsänhoitoon. Jatkuvapeitteisen metsänhoidon onnistumiseen vaikuttaa olennaisesti se, pystytäänkö veden pinnan taso pitämään sopivana ilman kunnostusajitusta.

Viljeltyjen turvepeltojen ja suometsätalouden uusien hoitomenetelmien käyttöönoton kannalta kriittistä on se, ovatko ehdotetut menetelmät sosioekonomisesti kestäviä eri olosuhteissa. Tutkimme tätä sekä erityisesti ehdotettujen menetelmien maa- ja metsätalouden taloudellista kannattavuutta. Tietoja sosiaalisesta hyväksyttävyydestä saadaan sekä rinnakkaishankkeiden keräämän kyselyaineiston että SOMPA-hankkeen järjestämien maanomistajille suunnattujen työpajojen avulla.

Uusien menetelmien vaikutus Suomen kasvihuonekaasupäästöihin

SOMPA-hanke tuottaa tietoa turvemaiden uusien hoitomenetelmien vaikutuksista Suomen kasvihuonekaasupäästöihin (hiilidioksidi, metaani ja typpioksiduuli). Olemme aiemmin kehittäneet mallin, joka kuvaa luonnontilaisten soiden CO₂- ja metaanipäästöjä. Tavoitteena on nyt kehittää sitä edelleen ja yhdistää muihin soiden hiilenkiertoa ja vesitaloutta kuvaaviin malleihin, jotta voimme tuottaa kasvihuonekaasupäästöskenaariot käsitellyille, maa- ja metsätaloustaloudessa oleville turvemaille.

Tutkimusryhmä laatii myös skenaarioita kasvihuonekaasupäästöistä metsäteollisuuden, turvemaiden käytön ja ruoan kulutuksen trendien perusteella. Skenaarioiden avulla ilmastopolitiikan valmistelijat ja päätöksentekijät voivat vertailla eri päästövähennystoimien

kokonaisvaikutusta ja riittävyttä. Tutkimuksessa kehitettävät hillinnän keinot auttavat Suomea saavuttamaan päästövähennystavoitteet.

Biotalous

SOMPA-hanke tutkii, miten kehitetyt uudet päästöjen vähennyskeinot vaikuttavat tulevaisuudessa yhteiskunnalle tärkeiden tuotteiden ja palveluiden resurssitehokkuuteen ja ilmastovaikutuksiin. Tutkimme myös, millaisia vaikutuksia syntyy tulevaisuuden biotalouden tärkeimmille tuote- ja palveluryhmille.

5. SOMPA tuottaa tietoa yhdessä sidosryhmien kanssa heidän tarpeisiinsa

SOMPA-hanke käy hankkeen aikana vuoropuhelua sidosryhmien kanssa. Alkuvaiheessa pyritään varmistamaan, että tutkimus vastaa sidosryhmien kannalta keskeisiin kysymyksiin ja että tutkijoilla on olennaiset lähtötiedot. Lähtötietoja tarvitaan mm. maatalouden ja maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöskenaarioiden rakentamiseen ja sen visiointiin, mitä biotalous tuottaa tulevaisuudessa. Alustavia tuloksia, kuten eri viljelymenetelmien kannattavuutta maataloilla, testataan yhdessä sidosryhmien kanssa.

SOMPA-hanke tekee yhteistyötä maanomistajien ja heitä lähellä olevien organisaatioiden kanssa, sillä heistä riippuu, otetaanko uusia viljely- ja metsänhoitomenetelmiä käyttöön. Erityisesti tulosten levitysvaiheessa tehdään aktiivista yhteistyötä metsä- ja maatalousalan asiantuntija- ja neuvontaorganisaatioiden kanssa, jotta tutkimusalueella testatut tulokset saataisiin mahdollisimman laajasti käyttöön.

SOMPA-hanke järjestää eri aiheista seminaareja ja työpajoja. Keskustelua käydään myös tapaamisissa ja eri medioissa. Tavoitteena on sekä hankkeen tuloksista tiedottaminen että vuorovaikutus, jonka avulla varmistetaan tutkimuksen vaikuttavuus. Tutkimustulosten käytettävyyteen kiinnitetään erityistä huomiota.

6. Keskeistä kirjallisuutta

Eurooppa-neuvoston päätelmät (23. ja 24. lokakuuta 2014), 2. kohta. EU Council 2017. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change - Analysis of the final compromise text with a view to agreement. 15726/17 15.12.2017

Koljonen, T., Soimakallio, S., Asikainen, A., Lanki, T., Anttila, P., Hildén, M., Honkatukia, J., Karvosenoja, N., Lehtilä, A., Lehtonen, H., Lindroos, T.J., Regina, K., Salminen, O., Savolahti, M., Siljander, R. & Tiittanen, P. 2017. Energia- ja ilmastostrategian vaikutusarviot: Yhteenvetoraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 21/2017. 107 s.

Lehtonen, A., Salminen, O., Kallio, M., Tuomainen, T. & Sievänen, R. 2016. Skenaariolaskelmiin perustuva puuston ja metsien kasvihuonekaasutaseen kehitys vuoteen 2045: Selvitys maa- ja metsätalousministeriölle vuoden 2016 energia- ja ilmastostrategian valmistelua varten. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2016: 27 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/536237>

Lehtonen, H. 2013. Sector-level economic modeling as a tool in evaluating greenhouse gas mitigation options. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science*, Vol. 62, No. 4, 326-335. <http://dx.doi.org/10.1080/09064702.2013.797011>.

Ojanen, P., Minkkinen, K., Alm, J. & Penttilä, T. 2010. Soil-atmosphere CO₂, CH₄ and N₂O fluxes in boreal forestry-drained peatlands. *Forest Ecology and Management* 260(3): 411-421. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.04.036>

Ollikainen, M., Järvelä, M., Peltonen-Sainio, P., Grönroos, J., Lötjönen, S., Kortetmäki, T., Regina, K., Hakala, K. & Palosuo, T. 2014. Sosiaalisesti kestävä ilmastopolitiikka maataloudessa. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 1/2014.

Pariisin sopimus, 12.12.2015, SopS 76/2016.

Raivonen, M., Smolander, S., Backman, L., Susiluoto, J., Aalto, T., Markkanen, T., Mäkelä, J., Rinne, J., Peltola, O., Aurela, M., Lohila, A., Tomasic, M., Li, X., Larmola, T., Juutinen, S., Tuittila, E.-S., Heimann, M., Sevanto, S., Kleinen, T., Brovkin, V., & Vesala, T.: HIMMELI v1.0: Helsinki Model of MEthane build-up and emission for peatlands, *Geoscientific Model Development*, 10: 4665–4691. <https://doi.org/10.5194/gmd-10-4665-2017>

Regina K. and Alakukku L. (2010) Greenhouse gas fluxes in varying soils types under conventional and no-tillage practices. *Soil and Tillage Research* 109:144-152. <http://doi.org/10.1016/j.still.2010.05.009>

Rikkonen, P., Hujala, T., Makkonen, M., Rintamäki, H., Ervola, A., Niinistö, S., & Uusivuori, J. 2015. Tulevaisuuden kestävä maa- ja metsätalous. Uusien ohjauskeinojen toteutettavuusarviointi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 22/2015: 66 p

Sarkkola, S., Hökkä, H., Koivusalo, H., Nieminen, M., Ahti, E., Päivinen, J. & Laine, J. 2010. Role of tree stand evapotranspiration in maintaining satisfactory drainage conditions in drained peatlands. *Canadian Journal of Forest Research*, 2010, 40(8): 1485-1496, <https://doi.org/10.1139/X10-084>

Soimakallio, S., Antikainen, R., & Thun, R. (Eds.). 2009. Assessing the sustainability of liquid biofuels from evolving technologies. A Finnish Approach. Technical Research Centre of Finland (VTT) Research Notes, 2482.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2017. Taustaraportti kansalliselle energia- ja ilmastostrategialle vuoteen 2030. 1.2.2017. Saatavilla osoitteessa: http://tem.fi/documents/1410877/3570111/Energia-+ja+ilmastostrategian+TAUSTARAPORTTI_1.2.+2017.pdf/d745fe78-02ad-49ab-8fb7-7251107981f