

Raportti Ilmastonmuutosta, hiiltä ja viljelyä - hanketreffeilä, jotka järjestettiin Joensuussa 4.12.2019

Kirjoittajat: Karoliina Rimhanen, Sari Himanen, Elina Nurmi, Päivi Kurki

Ilmastonmuutokseen varautuminen maataloudessa -koordinaatiohanke järjesti yhteistyössä Kasvua Pellosta -hankkeen kanssa 4.12.2019 Joensuussa seminaaripäivän teemalla 'Ilmastonmuutosta, hiiltä ja viljelyä'. Tilaisuudessa kuultiin aamupäivällä Luonnonvarakeskuksen asiantuntijoiden alustuksia ja iltapäivällä syvennyttiin ryhmätöiden muodossa pohtimaan tulevaisuuden maataloustuotantoa, hiilensidontaa, ravinteiden kierrätystä, pellon ja metsän luomaa lisäarvoa ja uuden teknologian luomia mahdollisuuksia. Tähän yhteenvedoon on koottu alustusten pääviestejä ja ryhmätöiden antia.

Tulevaisuuden mahdollisuuksiin ja uuhkiin varautuminen kannattaa

Erikoistutkija Kaija Hakala Luonnonvarakeskuksesta kertoi ilmastonmuutoksen vaikutuksista Suomen maataloudelle. Maapallo on lämmennyt ihmisen toiminnan seurauksena 1800-luvulta noin puolitoista astetta. Suomessa ilmasto lämpenee enemmän kuin maapallolla keskimäärin. Maapallon lämpötilan nousu kahdella asteella tarkoittaa Suomen lämpötilan nousua 1,5-kertaisesti eli noin kolmella asteella.

Jossain määrin maatalous voi hyötyä pidentyvistä kasvukaudesta. Uusia kasvilajeja ja lajikkeita voidaan ottaa viljelyyn ja sadot saattavat nousta. Jotta kasvien satotasot voivat hyötyä kasvukauden pidentymisestä, on tärkeää tarjota kasveille riittävästi ravinteita ja muistaa huolehtia kalkituksesta.

Viljelykiertojen monipuolistaminen onnistunee tulevaisuudessa entistä paremmin, kun esimerkiksi syysrypsi ja -rapsi, härkäpapu, herne ja rehumaisi alkavat menestyä laajemmilla alueilla myös Suomessa. Lämpenevästä keväästä, talvien leudontumisesta ja kosteudesta kannattaa ottaa hyöty irti ja suosia syyskylvöisiä kasvilajeja ja -lajikkeita. Hedelmäpuita ja marjapensaita voidaan ryhtyä viljelemään uusilla alueilla. Myös kasvihuonetuotannosta tulee todennäköisesti kannattavampaa ja peltoviljely voi levitä maan pohjoisosiin asti. Myös laidunkausi pitenee ja tarve säilöttävälle rehulle vähenee.

Ilmastonmuutokseen liittyy myös paljon uhkia maataloudelle. Kun maaperä ei jäädy riittävästi, savimaan rakenne heikkenee. Kuivuuskaudet voivat lisääntyä, mikä voi heijastua kastelutarpeen lisääntymisenä. Erityisesti kuivuus ja kuumuus voivat piinata kevätkylvöisiä kasveja. Yhä useammin myös sade voi tulla maahan rankkasateen muodossa, mikä lisää eroosion ja ravinteiden huuhtoutumisen riskiä. Syyskylvöisten kasvien kylvö voi myös hankaloitua, jos syksyn sateet lisääntyvät. Nurmikasvit ja muut syvä- ja runsasjuurisot kasvit kannattaa pitää mukana viljelykierrossa, koska ne parantavat maaperän kasvukuntoa. Uuden kevätkylvöisen satokasvilajin lisääminen tuotantoon ei välttämättä auta ilmastonmuutokseen varautumisessa. Enemmän hyötyä olisi tarkastelusta, mitkä viljelykasvilajit ja -lajikkeet eroavat toisistaan esimerkiksi kuivuuden tai kuumuuden siedon suhteen. Näin voitaisiin valita viljelykiertoon ilmastoherkkyyden ja säävasteiden suhteen erilaisia viljelykasveja, varmentamaan satoa epävarmassa tulevaisuudessa.

Ilmastonmuutos lisää myös riskiä kasvitautien ja -tuholaisten lisääntymiselle. Homemyrkyt todennäköisesti lisääntyvät, samoin uudet rikkakasvit, tuholaiset ja taudit. Kasvinvuorotuksen tärkeys korostuu tulevaisuudessa, koska se auttaa vähentämään tauteja ja tuholaisia. Odotettavissa on myös

uusia eläintauteja. Eläintenhoidossa eläinsuojiiin on rakennettava viilennysjärjestelmä ja varmistettava eläinten riittävä vedensaanti.

Kaija korosti esityksessään, että maatalous ei ole perimmäinen syy pää ilmastomuutokseen. On tärkeää kiinnittää huomiota kulutustottumuksiin ja siihen, miten tuotantoa ja kulutusta kannattaisi vähentää ja muuttaa ympäristö- ja terveystieteiden näkökulmista tarkasteltuna. Terveellisemmät kulutustottumukset torjuvat usein myös ilmastomuutosta.

Nurmet lisäävät maaperän orgaanista ainesta verrattuna yksivuotisiin viljelykasveihin

Tutkija Karoliina Rimhanen Luonnonvarakeskuksesta kertoi esityksessään peltojen hiilensidonnasta. Hiilen sitomisella tarkoitetaan, että ilmacehstä hiiltä siirretään maaperän pitkäaikaiseen varastoon. Luonnossa hiili kiertää ilmacehän, maaperän, kasvien, eläinten ja vesistöjen välillä. Kasvien yhteyttämisessä ilmacehän hiili sitoutuu kasveihin, lehtiin, kukkiin, siemeniin ja juuriin. Osa tästä biomassasta päätyy ruoaksi ja rehuksi. Maahan päätyvät kasvintähteet hajoavat ja osa orgaanisessa aineksessa olevasta hiilestä palaa ilmacehään kasvien hengittäessä ja orgaanisen aineen hajotessa maassa. Osa hiilestä siirtyy maaperän mikrobeihin ja maapartikkelien lima-aineeksi. Myös kasvien juuristo erittää orgaanisia hiilipitoisia eritteitä. Jos eloperäistä ainesta päätyy maahan enemmän kuin hajoaa maan hiilivarasto voi kasvaa.

Maan hiilivaraston kokoon ja muutoksiin vaikuttavat niin maahan päätyvät syötteet, kuten kasvijätteet, orgaaniset maanparannusaineet, kuin hiilen hävikit, joita syntyy orgaanisen aineksen hajotessa, eroosiossa ja huuhtoutumisen yhteydessä. Pellon aikaisempi maankäyttö, käytetyt menetelmät ja ilmasto-olosuhteet vaikuttavat hiilivaraston kokoon.

Suomessa kivennäismailla maaperässä on hiiltä keskimäärin 54 tonnia hehtaarilla ja eloperäisillä mailla 166 tonnia hehtaarilla. Kun maataloudessa otetaan käyttöön parannettuja menetelmiä, joilla tavoitellaan maan hiilivaraston kasvattamista, maksimaalinen hiilen sidonnan taso saavutetaan noin 5-10 vuoden kuluttua uuden menetelmän käyttöönotosta. Hiilensidonta voi jatkua, kunnes uusi tasapainotila saavutetaan, yleensä noin 15-100 vuoden jälkeen. Maan hiilivaraston kasvaessa sen kertymisnopeus maahan pienenee. Korkea hiilen lähtötaso maaperässä rajoittaa hiilensidontaa. Hiiltä kertyy nopeammin ja enemmän sellaiseen maahan, jonka hiilipitoisuus on lähtötalanteessa alhainen.

Maatalouden vaikutus maan hiileen voi ulottua noin 1 metrin syvyyteen asti. Eri kasveilla juuret levittäytyvät maaprofiilissa eri tavoin. Monivuotisilla nurmilla on noin kolminkertainen juuribiomassa viljoihin verrattuna. Nurmien juuristo uusiutuu ja ne erittävät huomattavan määrän orgaanisia hiilipitoisia eritteitä maahan myös kasvukauden aikana. Juurista peräisin oleva hiili edistää pysyvän orgaanisen aineksen muodostumista. Nurmien hyötyjä maaperän orgaanisen aineksen lisäämisen kannalta yksivuotisiin viljelykasveihin verrattuna ovat niiden viljelyyn liittyvä vähäisempi maan muokkaus. Muokkaus lisää orgaanisen aineksen hajoamista ja eroosioriskiä, altistaa maan kulkeutumiselle vesistöihin ja voi aiheuttaa häiriöitä maaperän mururakenteelle. Kotieläintilojen nurmikierroissa on myös useammin mukana lantaa, mikä lisää maan orgaanista ainesta. Maassa hiili siirtyy kasvintähteistä, juuristosta ja juurieritteistä mikrobibiomassaan ja humukseksi. Maaperässä hiili on altis hävikeille paljaan maan kaudella. Siksi onkin tärkeää huolehtia maan kasvipeitteisyydestä sadonkorjuun ja kylvön välisenä aikana.

Metsät ovat tärkeitä hiilen nieluja

Johtava tutkija Risto Sieväsen (Luonnonvarakeskus) esitys käsitteli metsien hiilensidontaa. Metsät ja maankäyttö (LULUCF) ovat merkittävä tekijä Suomen kasvihuonekaasutaseessa. Metsät ovat suurin

hiilinielu maankäyttösektorilla. Metsämaan nielu vaikuttaa eniten maankäyttösektorin nielun kehitykseen. Metsässä esiintyy hiiltä niin maanpäällisessä elollisessa biomassassa, puustossa ja kasveissa kuin myös kuolleessa orgaanisessa aineksessa kasvien lahoavissa osissa ja maaperässä.

Hiili kiertää metsässä. Hiilivirtoja kuvataan erilaisilla malleilla. LULUCF-sektorin nielu riippuu suuresti valitusta päästövähennyspolusta. Metsien ikäluokkajakauma on kasvulle suosiollinen vuoden 2030 jälkeen kaikissa skenaarioissa (jatkuva kasvu-, säästö- ja VEM-mallit) niin, että LULUCF-sektorin nielu kasvaa.

Lisää multavuutta kierrätyslannoitteilla

Tutkija Päivi Kurjen (Luonnonvarakeskus) esitys käsitteli kierrätyslannoitteita. Maan ominaisuuksia muovaavat kemialliset, fysikaaliset ja biologiset tekijät, jotka ovat vahvasti vuorovaikutuksessa. Maan orgaanisella aineksella on tärkeä rooli maan pieneliöstölle. Se parantaa veden ja ravinteiden pidätyskykyä, toimii sidosaineena murujen muodostumisessa, ylläpitää maan biologista aktiivisuutta ja toimii maaperän hiilivarastona.

Orgaanisen aineksen hiilen ja typen suhde (C/N) vaikuttaa siihen onko tuote lannoite vai maanparannusaine. Jos suhdeluku on yli 25, kyse on ennemmin maanparannusaineesta kuin lannoitteesta. Hajottajamikrobeille optimaalinen suhde on alle 25/1. Mitä pienempi C/N -suhde on, sitä nopeammin orgaaninen aines mineralisoituu.

Maan multavuuden nosto kahdella prosenttiyksiköllä (2 % → 4 %) edellyttää käytännössä noin 40 tonnin orgaanisen aineksen lisäystä peltohehtaarille. Lannasta ja kasvinjätteistä hajoaa nopeasti 60–80 %, joten kasvinjätteinä tarvittava kuiva-ainemassa on noin 100–200 tn. Suuren orgaanisen aineen määrän sijoittaminen sopivaan kohtaan viljelykierrossa vaatii aina tarkkaa pohdintaa. Taloudellista kannattavuutta arvioitaessa viljelytoimenpiteiden kustannukset on suhteutettava sadontuottoon, kierrätyksen kokonaisarvoon ja maan kasvukunnon arvoon.

Ryhmätyöskentelyn antia

Iltapäivällä seminaarin osallistujat kiersivät kolmella ryhmätyöpisteellä keskustelemassa 1) ilmastonmuutoksesta ja hiilensidonnasta, 2) pellon ja metsän lisäarvosta ja uusista teknologioista ja 3) ravinteiden kierrätyksestä. Osallistujat keskustelivat näihin teemoihin liittyvistä mahdollisuuksista, haasteista ja tulevaisuuden toiveista.

1) Ilmastonmuutos ja hiilensidonta

Ilmastonmuutos ja hiilensidontaryhmässä keskusteltiin vilkkaasti uusista viljelykasveista, viljelytoimien vaikutuksista, hiilen kertymisestä, turvepeltojen päästöistä, nurmista, kasvitaudeista ja tuholaisista ja teknologiasta. Osallistujat pitivät tärkeänä teemaan liittyvänä mahdollisuutena erityisesti viljelyn monipuolistamista. Viljelykierron monipuolistaminen, uusien viljelykasvien käyttöönotto, kerääjäkasvien käyttö ja peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys tuli esiin useissa puheenvuoroissa. Kerroksellisen maatalouden lisäämisen katsottiin edistävän hiilensidontaa niin maanpäälliseen kuin maanalaiseen biomassaan. Uusien kasvien vuoroviljely tavallisten kasvien kanssa voisi tuoda monia hyötyjä maan kasvukunnon kannalta. Esimerkiksi apilan etuja maanparantajana korostettiin. Keskustelussa ehdotettiin, että juuristomäärä olisi hyvä lisäys kasvien laji- ja lajiketietoihin. Monimuotoisuuden lisäämisen katsottiin edistävän myös maan pieneliöstön elinvoimaisuutta ja parantavan luontaisten vihollisten esiintymistä. Tulevaisuudessa ympäristöohjelman toivottiin suosivan pölyttäjiä.

Myös viljelytoimien ja maalajin vaikutus maan kasvukunnon ja maan hiilivaraston kannalta herätti keskustelua. Haasteena nähtiin mm. kyntö, joka voi olla joskus välttämätön toimenpide, mutta voi lisätä päästöjä maaperästä. Myös raskaiden koneiden kuormitus mietitytti, koska tästä voi aiheutua tiivistymiä mikä heikentää maan kasvukuntoa. Töiden oikea ajoittaminen on tärkeää ja esimerkiksi maanmuokkauksen ajoittaminen pakkaselle on tapa suojella maaperän lieroja. Turvepeltojen viljely koettiin tulevaisuuden haasteeksi, koska niitä ei ole mahdollista muuttaa nieluiksi vaan ne tulevat aina olemaan päästölähteitä.

Keskustelussa peltojen hiilensidonnasta, esiin nousi viljelijöitä ja neuvoja paljon kiinnostavana asiana hiilipäästön mittaaminen suoraan pellosta eri kasveilla ja erilaisissa viljelytilanteissa, esim. erilaisten työkoneiden käytön vaikutus hiilipäästön suuruuteen. Tietoa menetelmien ja jopa tilatason ratkaisujen vaikutuksesta maan hiilivarastoon toivotaan innokkaasti lisää. Myös teknologian kehittymiselle on paljon toiveita. Viljelijät toivoisivat saavansa tietoa jopa reaaliaikaisesti erilaisten toimenpiteiden vaikutuksesta hiilen päästöihin. Toinen keskustelua herättänyt asia oli viljelyhistorian vaikutus maan hiilivaraston kokoon ja vanhan metsähiilen hajoamisen mahdollinen vaikutus pellon hiilivaraston kasvattamisessa. Tämä konkretisoituu siinä, että suomalaisissa oloissa korkeampi maan hiilipitoisuus esim. verrattuna Keski-Eurooppaan johtaa pienempiin hiilensidontapotentiaaleihin eri menetelmillä.

Luke ja Ilmatieteenlaitos tekevät monipuolisesti mittauksia pelloilla, joilla seurataan pellon hiilitasetta vuoden ympäri. Hiilitase lasketaan päästöjen ja sidonnan erotuksena. Yhteyttämisessä sidotun hiilen arvioiminen on varsin uusi tutkimuskohde ja tutkimusmenetelmät kehittyvät koko ajan. Laskentaan tarvitaan tietoa mm. pellolta korjatun sadon ja käytettyjen lannoitteiden hiilimääristä. Meneillään olevassa tutkimuksessa kehitetään järjestelmää, joka arvioi kasvillisuuteen ja maaperään sidotun hiilen määrää ja pysyvyyttä. Mittaukset tehdään pellolla muutaman metrin korkeudessa, jossa mittalaitteet mittaavat ilman hiilidioksidipitoisuutta ja tuulta ja näin on mahdollista laskea, paljonko hiiltä sitoutuu peltoon ja paljonko poistuu. Näin voidaan selvittää kasvillisuuteen ja maaperään sidotun hiilen määrää ja pysyvyyttä.

Uudet kasvitaudit ja tuholaiset sekä vieraslajit huolettivat ryhmäläisiä. Myös valkoposkivanhan aiheuttamat tuhot syysviljoille herättivät keskustelua. Kunnan talvien puuttuminen ja sään ääri-ilmiöiden lisääntymisen katsottiin lisäävän erityisesti tuholaisongelmia tulevaisuudessa. Keskustelussa ehdotettiin, että hallinto (esim. ELY-keskukset) voisivat ryhtyä havainnoimaan laajemmin myös tuholaisilannetta. Muutenkin hallintobyrokratian tulisi olla enemmän käytännön työtä tukevaa ja helpottaa mm. viljelyn monipuolistamista vapaammin. Sääpalveluiden hyödyntämistä esim. tuholaisinvaasioiden seurannassa sekä mobiilisovellusten hyödyntämistä tuholaisien tunnistamisen ja esiintymisen välineinä pidettiin tärkeinä, jotta palvelut ovat nykyaikaisia ja tarpeenmukaisia. Kattavaa tuholaisseurainta pidettiin tärkeänä tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen tuodessa yhä enemmän riskejä. Ryhmäläisillä oli odotuksia myös fotonikkaan perustuvan satelliittipaikannuksen suhteen hiilipäästöjen ja -nielujen arvioinnissa. Toiveena olisi myös saada käytännön toimijoille tietoa entistä tehokkaammin viranomaisilta ja tutkijoilta eri kanavien kautta, esimerkiksi tekstiviestein.

2) Pellon ja metsän lisäarvo ja uudet teknologiat

Ryhmäkeskustelussa varsinkin metsien parempi hyödyntäminen pohditutti monia. Luonnontuotetiedon hyödyntäminen ja yritysten verkostoituminen sekä matkailun ja sosiaalisten toimien (green care) mahdollisuudet nähtiin positiivisina. Oli puhetta myös siitä, että yritykset voisivat paremmin tähdätä suoraan kansainvälisille markkinoille. Taitavien tekijöiden löytyminen nähtiin sekä mahdollisuutena että haasteena. Keskustelijoiden mukaan järviruo'on talteenotto ja

biokaasutus vähentäisi rehevöitymistä ja vähentäisi fossiilisen energian tarvetta. Haasteina ryhmäläiset pitivät uuden teknologian käyttöönottoa ja asenteita. Keskustelua synnytti mm. seuraavat asiat: miten turvata metsäviljelyn tuotteet jokamiehen oikeuksilta, ilmailulainsäädännön tiukentuminen (drone), rahoituksen saaminen (omarahoituksen osuus) uusiin investointeihin/teknologioihin sekä käytettävät koneet ja levitysmäärät. Ryhmäläisiä pohdituttivat myös, kuinka 'massasta' on löydettävissä arvokkaat aineet, uusien luonnontuotteiden keruun organisointi, tuotteistaminen ja markkinointi sekä uusien teknologioiden soveltuvuus.

Tulevaisuuden toiveina ryhmäläiset nostivat tärkeiksi asioiksi robotteja ja automaatiota yleisesti, helposti käytettävän teknologian, kalibroinnin, kestävyys ja huollettavuus. Myös nopeat analyysit kasvustoista herättivät toiveita. Dronen käytön yleistymisestä keskusteltiin. Niiden nopeuteen, näppäryyteen ja vähäiseen energian kulutukseen liitetyt seikat herättivät ryhmäläisissä mielenkiintoa. Mahdollisia käyttökohteita voisi ryhmäläisten mukaan olla esimerkiksi pesäkeruiskutuksiin, kitkentään, kartoituksiin ja mittauksiin liittyvät työt. Lisäksi palvelujen hyödyntäminen laajasti ja uudet teknologiat ja applikaatiot, jotka vähentävät energiankulutusta ja niiden vaikutus hiilensidontaan ja kokonaispäästöihin herätti keskustelua ryhmässä.

3) Ravinteiden kierrätys

Viljelijän Avena Berner, BioKymppi Oy, Fortum Oyj, Soilfood Oy ja EcolanAgra® esittelivät laajan kirjon kierrätyslannoitteita ja –maanparannusaineita, joiden raaka-aineet ovat teollisuuden sivutuotteita. Lähes kaikki esitellyt tuotteet olivat luomukelpoisia. Orgaanisten materiaalien kierrättäminen peltomaahan ja kasvintuotantoon nähtiin varsin arvokkaana resurssitehokkuuden, hiilensidonnan ja ilmastomuutokseen varautumisen kannalta. Keskustelussa nousi esiin mm. käytännön kokemuksia, teknisiä levitykseen ja käyttöön liittyviä kysymyksiä, imagokysymyksiä ja lainsäädännön tuotekehitykselle tuomia haasteita. Hallintoon ja lainsäädäntöön toivottiinkin joustavuutta tuotekehityksen vauhdittamiseksi ja kierrätyslannoitteiden käytön edistämiseksi. Kyseessä on tärkeä sektori ilmastomuutoksen hillitsemisessä ja kansallisten tavoitteiden saavuttamisessa. Mahdollisuuksina ryhmäläiset pitivät tuotekehittelyä, erityisesti vielä toistaiseksi hyödyntämättömien jakeiden hyödyntämistä tulevaisuudessa, paikallisten ravinnelähteiden entistä parempaa hyödyntämistä ja joidenkin jakeiden biokaasutusta.

Haasteiksi ryhmäläiset nostivat yhdyskuntalietteen imagokysymyksen, biojätteiden lajittelun, lainsäädännön, tutkimustulosten vertailukelpoisuuden, levitettävyyden, tuotteiden alhaiset ravinnepitoisuudet, josta on seurauksena suuret massat ja edelleen suuret rahtikulut sekä logistiikan järjestäminen.

Tulevaisuuden toiveina ryhmäläiset pitivät käyttömäärien tarkentamista, erityisesti kalkkikuidun osalta ja tuotteen parantamista entisestään. Lisää tutkimustuloksia toivottiin ja lainsäädännön toivottiin kehittyvän.

Liite: Ohjelma



Ilmastonmuutosta, hiiltä ja viljelyä

Tietoa, tuloksia ja kokemuksia. Verkostoitumista ja keskustelua. Tervetuloa kuulemaan uusinta tietoa hanketreffeille!

Klo 9:30 Kahvi, Soilfood tarjoaa

Klo 10 Järjestävien hankkeiden kuulumiset, Kaisa Matilainen ProAgria ja Päivi Kurki Luke

Klo 10:15 Ilmastonmuutos, Kaija Hakala Luke

Klo 10:45 Peltojen hiilensidonta, Karoliina Rimhanen Luke

Klo 11:15 Metsien hiilensidonnasta, Risto Sievänen Luke (etänä)

Klo 11:45 Kierrätyslannoitteet, Päivi Kurki Luke

Klo 12:15 -13 Ruokailu, Viljelijän AvenaBerner tarjoaa

Klo 13:00 Iltapäivällä syvennymme tarkemmin seuraaviin aiheisiin:

1. Ravinteiden kierrätys
2. Hiilensidonta
3. Ilmastonmuutos, mitä tuotan tulevaisuudessa
4. Lisäarvoa pellostä ja metsästä
5. Uutta teknologiaa

Klo 14:40 Yhteenveto, Tero Tolvanen ProAgria

Klo 15 Päivä päättyy

Tilaisuutta voi seurata verkossa aamupäivän. Etäyhteydellä mukaan

ilmoittautuneille lähetetään linkki sähköpostiin

Mukana tapahtumassa Viljelijän AvenaBerner, Soilfood, Biokymppi ja Fortum

Ilmoittautuminen: <https://pohjois-karjala.proagria.fi/tapahtumat>

Osallistumismaksu:
Maksuton

Tapahtuman ajankohta:
4.12.2019

Tapahtumapaikka:
Karjalaisen auditorio, Kosti Aaltosentie 9, Joensuu

Lisätietoja:

Kaisa Matilainen, kasvintuotannon asiantuntija, Kasvua pellostä -hanke

kaisa.matilainen@proagria.fi

puh. 040 301 2423

www.proagria.fi/kasvua_pellosta

Päivi Kurki, tutkija, Ilmaston muutokseen varautuminen maataloudessa koordinaatio -hanke

paivi.kurki@luke.fi

puh. 040 554 4128

www.ilmase.fi/

Henri Vanhanen, Luomua ja luonnontuotteita metsävaratietoihin – LULUme- hanke

henri.vanhanen@luke.fi

puh. +358295326609