



# Vähempipäästöiset nurmikierrot turvepelloilla (VÄPÄ)

MMM:N HIILESTÄ KIINNI -MAANKÄYTTÖSEKTORIN  
ILMASTOTOIMENPIDEKOKONAISUUSLOPPURAPORTTI

HANKE NRO VN/5081/2021



Maa- ja metsätalousministeriö

## Sisällysluettelo

1 Hankkeen esittely.....	2
1.1 Perustiedot hankkeesta.....	2
1.2 Hankkeen tavoitteet.....	2
1.3 Hankkeen yhteenveto.....	3
1.3.1 Yhteenveto hankkeesta suomeksi.....	3
1.3.2 Yhteenveto hankkeesta englanniksi.....	4
1.3.3 Yhteenveto hankkeesta ruotsiksi.....	5
2 Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi.....	6
2.1 Menetelmät ja aineisto.....	6
2.2 Aikataulu ja resurssit (sis. toteutuksen organisaatio ja yhteistyökumppanit).....	7
2.3 Kustannukset ja rahoitus.....	9
2.4 Raportointi, julkaisut ja seuranta.....	10
2.4.1 Blogi- ja verkkosivukirjoitukset.....	10
2.4.2 Valion ja Pohjolan Maidon viestintä.....	11
2.4.3 Hankkeessa toteutetut videot.....	12
2.4.4 Posteriesitykset tieteellisissä kokouksissa.....	13
2.4.5 Tieteellinen käsikirjoitus.....	13
2.4.6 Tietopankki.....	13
2.5 Toteutusvaiheen arviointi.....	13
3. Tulokset ja niiden arviointi.....	14
3.1. Tulosten esittely.....	14
3.1.1 Tähänastisen tutkimustiedon kokoaminen tietopankiksi: eloperäisten viljelymaiden kasvihuonekaasujen päästömittaukset ja päästöjä vähentävät tekijät (TP1).....	14
3.1.2 Käytännön kokemusten kerääminen ja ilmastoviisaiden viljelytekniikoiden demonstrointi (TP2).....	16
3.1.3 Parhaiden toimintatapojen vienti käytäntöön (TP3).....	36
3.2 Tulosten vieminen käytäntöön.....	37
3.3 Tulosten merkitys ja jatkotoimenpiteet.....	38
4 Toimintasuositukset ja hankkeen muut tuotokset.....	39

# 1 Hankkeen esittely

## 1.1 Perustiedot hankkeesta

Hankkeen nimi on Vähempipäästöiset nurmikierrat turvepelloilla (VÄPÄ, hanke nro VN/5081/2021). Luonnonvarakeskus oli hankkeen päätoteuttaja ja ProAgria Oulu sekä Oulun yliopisto osatoteuttajat. Valio ja Pohjolan Maito olivat hankkeen yhteistyökumppanit, jotka eivät kuitenkaan saaneet rahoitusta hankkeesta, mutta osallistuivat hankkeen toimintaan omalla työpanoksellaan.

2

## 1.2 Hankkeen tavoitteet

Hankkeen päätavoitteena oli selvittää eloperäisten maiden kasvihuonekaasupäästöjä vähentävien viljelytekniikoiden, kuten kevennetyn muokkauksen ja pohjavedenpinnan noston toteutuksen mahdollisuuksia ja esteitä tilatasolla. Tavoitteena oli kehittää kansallisesti nurmenviljelyä vähäpäästöisemmäksi siirtämällä käytäntöön muissa hankkeissa vaikuttaviksi todettuja ja karjatiloiilla käytännössä hyviksi koettuja menetelmiä. **Toteutus:** hankkeen toiminta toteutui päätavoitteen mukaisesti kuten oli suunniteltukin.

Hankkeen yksityiskohtaiset tavoitteet

- Kootaan avoin tietopankki kotimaisista eloperäisten maiden kasvihuonekaasupäästöjen mittaustutkimuksista ja päästöihin vaikuttavista tekijöistä. **Toteutus:** hankkeen aikana päätettiin koostaa yhteen kaikki kotimaiset maatalouden kasvihuonekaasupäästömittausten julkaisut riippumatta maalajista, sillä julkaisuja on suhteessa vähän ja tulosten vertaileminen maalajeittain on oleellista.
- Viljelijöiden kanssa toteutetaan valtakunnallisesti haastatteluita ja kyselyitä, joissa kartoitetaan viljelijöiden asenteita uusien toimintatapojen käyttöönotosta: mitä haasteita tai riskejä he näkevät ilmastokysymykset huomioivien viljelytoimien toteutuksessa. **Toteutus:** valtakunnalliset haastattelut päätettiin jättää toteuttamatta, koska hankkeen alussa tehtiin päätös, että demonstraatioiden toteuttaminen on käytännössä helpointa, kun yhteistyötilat löytyvät Pohjolan Maidon toiminta-alueelta. Pitkät välimatkat olisivat vieneet suhteettoman osuuden matkabudjetista ja henkilöresursseista ja demonstraatioiden seurannan katsottiin olevan tiiviimpää, kun välimatkat pysyvät maltillisena. Nyt Oulusta tuli kaukaisimmalle yhteistyötilalle ajomatkaa 2 h 15 min. Lisäksi hankkeen alussa seurattiin muiden Hiilestä Kiinni -kokonaisuudessa rahoitettujen hankkeiden toimintaa ja päällekkäisen toiminnan karsimiseksi päätettiin keskittyä hankkeen omiin yhteistyötiloihin haastatteluiden osalta.
- Toimiviksi koettuja keinoja demonstroidaan hankkeen yhteistyötiloilla (demotilat). **Toteutus:** toteutui kuten suunniteltiin.
- Demotilojen kanssa testataan kasvihuonekaasupäästöjen kannalta tärkeiden ympäristöparametrien mittaamista heidän pelloiltaan ja siten kehitetään orgaanisten maiden kasvihuonekaasupäästöjä kuvaavia elinkaarimalleja tilatasolle sopivammiksi. **Toteutus:** Jokaisen tilan kanssa toteutettiin jatkuvatoiminen pohjavedenpinnankorkeuden mittaaminen, mistä keskusteltiin kunkin tilan kanssa useaan otteeseen, että millä tavalla tiedon monitorointi ja tuloksen merkitys kasvihuonekaasupäästöjen muodostumisen kannalta on tärkeää. Pohjavesiputkien asentamisen yhteydessä kultakin tilalta otettiin lisäksi 2 metrin maaprofiilinäytteet, joihin liittyen tilojen kanssa keskusteltiin myös maalajien, turpeen syvyyden, oman pellon tuntemisen ja muiden vastaavien asioiden tärkeydestä suhteessa kasvihuonekaasupäästöjen hillintään. Koska jokainen tila oli Valion ja Pohjolan Maidon tuottaja, käytiin heidän kanssaan keskusteluita myös raakamaidon hiilijalanjälkilaskennasta

Valion Carbo® ympäristölaskurilla. Aiheina oli tilojen kokemukset laskurin käyttämisestä ja eloperäisten peltojen viljelyn vaikutuksesta raakamaidon hiilijalanjälkeen.

- Hankkeen päättyessä tarjolla on tilojen erilaiset tarpeet huomioiva työkalupakki eloperäisten maiden päästöjen vähentämiseksi suomalaisilla karjataloilla. **Toteutus:** koko hankkeen aikana pyrittiin tutkimuksen koostamisen, tutkijakuulemisten, demonstraatioiden ja tilojen kokemusten perusteella muodostamaan kokonaiskäsitys siitä, mitä eri vaihtoehtoja karjataloilla on pystyvä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.
- Hankkeessa jalkautetaan tietoa parhaista eloperäisten maiden viljelytoimista ja hyvistä toimintatavoista webinaarien, pellonpiennarpäivien sekä opetus- ja viestintämateriaalien avulla. Samalla vastataan viljelijöitä askarruttaviin kysymyksiin liittyen päästöjä vähentävien tekniikoiden käyttöönottoon ja riskienhallintaan. **Toteutus:** hankkeessa tehtiin tiedon jalkautusta hyvin monipuolisesti kuten oli suunniteltukin.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman päämääränä on kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöjen vähentämistä, nielujuen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. Maankäyttösektorilla toteutettavien lisätoimien tavoiteltu vuosittainen nettovaikutus on vähintään kolme miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuoteen 2035 mennessä. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan kansallisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista vuoteen 2035 mennessä sekä EU:n ilmastotavoitteiden saavuttamista. **Tämä hanke tuki toiminnallaan erinomaisesti maankäyttösektorin ilmastotavoitteiden päämääriä, sillä VÄPÄ-hankkeen tavoitteena oli maatalouden päästöjen vähentäminen huomioiden kestävä kehityksen periaatteet. Jotta maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää, tulee tutkimustulokset ja tilojen omat kokemukset yhdistää, sillä päästövähennyskeinojen käytännön toteutettavuus on ehdoton edellytys, jotta päästöjä saadaan aidosti vähennettyä.**

## 1.3 Hankkeen yhteenveto

### 1.3.1 Yhteenveto hankkeesta suomeksi

Vähempipäästöiset nurmikierrat turvepelloilla (VÄPÄ) hanke oli Maa- ja Metsätalousministeriön Hiilestä Kiinni -kokonaisuudesta rahoitettu kehittämishanke. Luonnonvarakeskus (Luke) oli hankkeen päätoteuttaja ja ProAgria Oulu sekä Oulun yliopisto osatoteuttajat. Valio ja Pohjolan Maito olivat hankkeen yhteistyökumppanit, jotka eivät kuitenkaan saaneet rahoitusta hankkeesta, mutta osallistuivat hankkeen toimintaan omalla työpanoksellaan.

Lukelle myönnetty rahoitus oli 269 000 € tukiprosentilla 70. Oulun yliopistolle myönnetty rahoitus oli 42 000 € tukiprosentilla 90 ja ProAgria Oululle myönnetty rahoitus oli 49 000 € myös tukiprosentilla 90. Hankkeen toiminta-aika oli 1.4.2021-31.10.2023. Hankkeen projektipäällikkö ja Luken osuuden vastuuhenkilö oli tutkija Maarit Liimatainen Lukesta. Oulun yliopiston vastuuhenkilö oli apulaisprofessori Hannu Marttila ja ProAgria Oulun vastuuhenkilö oli erityisasiantuntija Marika Sohlo.

VÄPÄ-hankkeessa päätavoitteena oli selvittää eloperäisten maiden kasvihuonekaasupäästöjä vähentävien viljelymenetelmien, kuten kevennetyn muokkauksen ja pohjavedenpinnan noston käytännön toteutuksen mahdollisuuksia ja esteitä tilatasolla. Tavoitteena oli kehittää kansallisesti nurmenviljelyä vähäpäästöisemmäksi siirtämällä käytäntöön muissa hankkeissa vaikuttaviksi todettuja ja karjataloilla käytännössä hyviksi koettuja menetelmiä.

Hankkeessa oli mukana yhteistyötiloina 11 Valion ja Pohjolan Maidon tuottajaa Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalta. Kaikilla tiloilla oli turvepeltoja viljelyksessä. Hankkeen toiminta jakautui kolmeen

työpakettiin. Työpaketissa 1 toteutettiin tietopankki, johon koottiin yhteen kaikki Suomessa julkaistut maatalouden kasvihuonekaasupäästötutkimukset. Työpaketissa 2 toteutettiin yhteistyötilojen kanssa heidän omilla pelloillaan demonstraatioita, joissa yhdessä kokeiltiin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi esitettyjä keinoja. Demonstraatioissa testattiin mm. niittokorkeutta, erilaisia muokkausmenetelmiä, täydennyskylvöä, turvepeltojen vesienhallintaa sekä tehtiin näytteenottoa biokaasulaitoksista. Työpaketissa 3 tehtiin tiedon siirtoa ja jalkauttamista eri menetelmin pyrkien tavoittamaan kattavasti eri sidosryhmät.

Työpaketin 1 tuloksena syntyi Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-sivustolle verkkosivustot ja karttasovellus, joka on helppokäyttöinen ja avoin kaikille ja missä voi käydä tutustumassa Suomessa tuotettuihin tieteellisiin julkaisuihin liittyen maatalouden kasvihuonekaasupäästömittauksiin. Työpaketin 2 tuloksena saatiin arvokasta tietoa eri päästövähennyskeinojen käytännön toteuttavuudesta tilatasolla sekä käynnistettiin jatkuvatoiminen pohjavedenpinnankorkeuden mittaus jokaisella tilalla turvepeltojen vesienhallinnan edistämiseksi. Työpaketin 3 tuloksena tehtiin viestintää ja tiedon jalkautusta sosiaalisen median, blogikirjoitusten, erilaisten tilaisuuksien ja tapahtumien, hanke- ja sidosryhmäyhteistyön sekä verkostoitumisen kautta. Hankkeessa toteutettiin myös yhteensä 7 videota liittyen nurmikierron pidentämiseen sekä vesienhallintaan.

Hanke on tuottanut useamman jatkohankkeen teemaan liittyen missä hankkeessa heränneisiin kysymyksiin pyritään löytämään ratkaisuja. Tilayhteistyö jatkuu myös toisessa hankkeessa kaikkien tämän hankkeen yhteistyötilojen kanssa.

### 1.3.2 Yhteenvedo hankkeesta englanniksi

The project **Lower Emission Grass Rotations in Cultivated Peatlands (VÄPÄ)** was a development project funded by the Ministry of Agriculture and Forestry of Finland in Catch the Carbon program. Natural Resources Institute Finland (Luke) was the coordinator of the project, and ProAgria Oulu and University of Oulu were partners. Valio and Pohjolan Maito were collaborators in the project. They did not receive funding from the project but participated in the project's operation with their own work contribution.

The funding granted to Luke was 269 000 € with a support percentage of 70. The funding granted to University of Oulu was 42 000 € with a support percentage of 90 and the funding granted to ProAgria Oulu was 49 000 € also with a support percentage of 90. The project's operational period was from the 1<sup>st</sup> of April 2021 to 31<sup>st</sup> of October 2023. The project manager and the person responsible for Luke's part was researcher Maarit Liimatainen. The person in charge at the University of Oulu was assistant professor Hannu Marttila, and at ProAgria Oulu service manager Marika Sohlo.

The main goal of the project was to examine the possibilities and obstacles regarding the practical implementation of farming methods that may reduce greenhouse gas emissions from organic soils, such as light tillage and increasing of the groundwater table both done at the farm scale. The goal was to develop grass production to have lower climate effects by implementing practice methods that have been suggested to be effective in earlier projects and studies and those that have been found to be good in practice on livestock farms.

The VÄPÄ project made close co-operation with 11 Valio and Pohjolan Maito producers from Central and Northern Ostrobothnia. All farms had grass production on cultivated peatlands. The project was divided into three work packages. In work package 1, a data bank was created by compiling together all agricultural greenhouse gas emission studies published in Finland. In work package 2, demonstrations were carried out with cooperative farms on their own fields, in which the proposed methods to reduce greenhouse gas emissions were tested. In the demonstrations, e.g. different mowing

heights, different tillage methods, grass overseeding, water management of cultivated peatlands and sampling from biogas plants were tested together with farms. In work package 3, information transfer and implementation were carried out by using different methods to comprehensively reach different stakeholder groups.

As a result of work package 1, easy-to-use and accessible websites and a map application were created and located into Luke's Luonnonvaratieto website. One can visit at the web sites to look for scientific publications produced in Finland related to greenhouse gas emission measurements in agriculture. As a result of work package 2, valuable information was obtained on the practical feasibility of different suggested mitigation measures for greenhouse gas emissions at farm scale. Also, a continuous measurement of the groundwater level was started on each farm to promote water management in cultivated peatlands. The result of work package 3 was communication and dissemination of information through social media, blogs, various occasions and events, project and stakeholder cooperation, and networking. The project also produced a total of 7 videos related to grass overseeding and water management.

The project has produced several follow-up projects related to the theme in which solutions are sought to the questions raised during the project. Co-operation with all farms will continue in another project where work regarding the water management in cultivated peatlands proceeds even further.

### 1.3.3 Yhteenveto hankkeesta ruotsiksi

Projektet för att minska utsläppen från vallodlingar på torvåkrar var ett utvecklingsprojekt som finansierades från Jord- och skogsbruksministeriets åtgärds paket Fånga kolet. Projektets huvudsakliga genomförare var Naturresursinstitutet med ProAgria Oulu och Uleåborgs universitet som delgenomförare. Valio och Pohjolan Maito var projektets samarbetspartner, som inte fick någon finansiering från projektet men bidrog med sin arbetsinsats.

Naturresursinstitutet beviljades 269 000 euro i finansiering med stödprocent 70. Uleåborgs universitet och ProAgria Oulu beviljades 42 000 euro respektive 49 000 euro, vardera med stödprocent 90. Projektet löpte från 1 april 2021 till 31 oktober 2023. Projektchef och ansvarsperson för Naturresursinstitutet del av projektet var forskare Maarit Liimatainen. Uleåborgs universitets och ProAgria Oulus ansvarspersoner var biträdande professor Hannu Marttila respektive specialexpert Marika Sohlo.

Syftet med projektet för att minska utsläppen från vallodlingar på torvåkrar var att utreda möjligheterna och hindren för gårdarnas användning i praktiken av odlingsmetoder som minskar växthusgasutsläppen från organogena jordar, såsom reducerad bearbetning och höjning av grundvattennivån. Man ville uppnå en nationell minskning av utsläppen från vallodling genom metoder som konstaterats fungera väl i andra projekt och prövats i praktiken på djurhållande gårdar.

I projektet deltog elva samarbetsgårdar som var Valios och Pohjolan Maitos mjölkproducenter i Mellersta och Norra Österbotten. Samtliga gårdar odlade torvåkrar. Arbetet i projektet var fördelat i tre moment. I arbetsmoment 1 byggdes upp en databank över alla studier om jordbrukets växthusgasutsläpp som publicerats i Finland. I arbetsmoment 2 genomfördes demonstrationer på samarbetsgårdarnas åkrar i vilka man tillsammans testade föreslagna metoder för minskning av växthusgasutsläppen. Man gjorde tester med bland annat slätterhöjd, olika bearbetningsmetoder, insädd, vattenhantering på torvåkrar samt tog prover på biogasanläggningar. I arbetsmoment 3 överfördes och implementerades kunskap på olika sätt till så många berörda parter som möjligt.

Ett resultat av arbetsmoment 1 var lättanvända webbsidor och en kartapplikation på Naturresursinstitutets portal för naturresursdata. Där kan vem som helst ta del av de vetenskapliga publikationer om jordbrukets växthusgasutsläpp som publicerats i Finland. Arbetsmoment 2 gav värdefull information om den praktiska genomförbarheten för olika utsläppsminskande metoder på gårdarna samt startade kontinuerlig mätning av grundvattennivån på varje gård i syfte att förbättra vattenhanteringen på torvåkrar. Arbetsmoment 3 skapade kommunikation och förankrade kunskap genom sociala medier, blogginlägg, olika evenemang och event, samarbete inom projektet och med berörda parter samt nätverkande. Under projektet skapades också sju videor om förlängning av vallens liggtid och om vattenhantering.

Projektet har gett upphov till flera uppföljare kring temat som arbetar med att hitta lösningar på frågor som uppstod med projektet. Även samarbetet med samtliga deltagande gårdar fortsätter i ett annat projekt.

## 2 Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi

### 2.1 Menetelmät ja aineisto

**Työpaketin 1** osalta tärkeimpänä menetelmänä oli **kirjallisuuden yhteen koostaminen** maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vertaisarvioitujen tieteellisten julkaisujen osalta. Tämän toteuttamiseksi yhteistyötä tehtiin laajasti hankkeessa eri partnereiden kesken ja kirjallisuutta etsittiin ja koostettiin yhteen monen eri henkilön toimesta. Työläin vaihe tässä oli siirtää kustakin tieteellisestä julkaisusta tietyt yhdessä sovitut tiedot ja parametrit Exceliin, mitä sitten tarkastettiin eri henkilöiden toimesta vaiheittain ja mitä jatkojalostettiin, jotta päästiin neuvottelemaan tuotoksen siirtämisestä Luonnonvarakeskuksen **verkkosivuille**. Kirjallisuuden koostamisen tuotoksena syntyi Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-sivustolle Tiedettä ja Tietoa -osioon verkkosivut liittyen Eloperäisten maatalousmaidien kasvihuonekaasupäästöihin. Lisäksi syntyi karttasovellus, mistä pystyy katsomaan esimerkiksi missä päin Suomea ja millä menetelmillä mittauksia on tehty. Kirjallisuuden yhteen koostamisen yhtenä tavoitteena oli etsiä tutkimuksen osoittamat tehokkaimmat keinot vähentää turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjä, joiden pohjalta työpaketin 2 demonstraatioita suunniteltiin. Kirjallisuuden koostamisen lisäksi hankkeessa toteutettiin **tutkijoiden ja asiantuntijoiden yhteistapaaminen**, missä heidän kesken keskusteltiin erilaisista näkemyksistä päästövähenyskeinojen toimivuuden suhteen.

**Työpaketin 2** osalta tärkeimpänä menetelmänä olivat ensivaiheessa **haastattelut**, joiden kautta saatiin kartoitettua maatilat, jotka olisivat halukkaita lähtemään hankkeeseen mukaan yhteistyötiloiksi. Tämän vaiheen hankkeessa toteutti erityisesti Pohjolan Maidon Jari Korva, sekä lisäksi ProAgria Oulun Risto Jokela. Kun tilat oli valittu, kunkin tilan luona käyntiin vierailulla paikan päällä tutustumassa itse tilaan ja keskustelemassa hankkeen tavoitteista ja sisällöstä. Jokaisella vierailulla oli Luken Maarit Liimatainen ja hänen lisäksi alkuvaiheen tilavierailuihin osallistui ProAgria Oulun Risto Jokela ja Luken Erkki Joki-Tokola. Kyseisillä tilavierailuilla päästiin aloittamaan keskustelut siitä, millaisia demonstraatioita kukin tiloista oli kiinnostunut ja halukas tekemään. Demonstraatiot toteutettiin jokaisen yhteistyötilan itse valitsemilla peltolohkoilla. **Demonstraatiot** käsittivät tässä tapauksessa **kenttäkokeita**, ja eri tilojen kanssa tehtiin erilaisia demonstraatioita. Yksi demonstraatioista oli kuitenkin yhteinen kaikille tiloille ja tätä pidettiin hankkeessa myös tärkeänä, jotta yksi asia osallistaa kaikki tilat. Jokaisen yhteistyötilan pelloilla toteutettiin läpileikkaavasti pohjavedenpinnanmittauksen käynnistäminen. Pohjavesiputkien kairaamisen yhteydessä otettiin maanäytteitä, jotka lähetettiin **labra-analyysiin** (Eurofins) tyyppien määrittämiseksi. Orgaaninen aines määritettiin Oulun yliopistolla. Yksi demonstraatioista oli biokaasulaitoksen näyteenotto, missä otettiin myös yhteistyötiloilta näytteet

biokaasulaitoksen prosessin eri vaiheista ja lähetettiin labra-analyyseihin (Seilab). Työpaketissa viljelijöitä tavattiin useita kertoja hankkeen aikana sekä heidän omilla tiloillaan ja lisäksi hankkeen aikana järjestettiin kolmesti **yhteistapaaminen** viljelijöiden kanssa (**Kuva 1.**), missä käytiin läpi hankkeen sen hetkistä tilannetta ja tuloksia sekä keskusteltiin tulevista tapahtumista.



**Kuva 1.** Ensimmäinen yhteistapaaminen viljelijöiden kanssa, missä keskusteltiin erityisesti kunkin kanssa tehtävistä demonstraatioista (Kuva: Maarit Liimatainen, Luke).

**Työpaketin 3** tärkeimpinä menetelminä olivat erilaisten **tapahtumien ja tilaisuuksien järjestäminen**. VÄPÄ-hanke osallistui esimerkiksi pellonpiennarpäivien järjestämiseen, järjesti webinaarin hankkeen toimintaan liittyen sekä osallistui aktiivisesti erilaisiin tapahtumiin ja tilaisuuksiin. Näiden kaikkien tavoitteena oli **tiedon siirto ja jalkautus** sekä verkostoituminen erityisesti siinä mielessä, että pystyttiin tekemään hankeyhteistyötä ja karsimaan päällekkäistä toimintaa. Työpaketissa 3 tehtiin lisäksi viljelijöiden kanssa yhteistyössä erilaisia **videoita** nurmikierron pidentämiseen liittyen sekä hankepartnerien ja yhteistyökumppaneiden kanssa videoita vesienhallintaan liittyen.

## 2.2 Aikataulu ja resurssit (sis. toteutuksen organisaatio ja yhteistyökumppanit)

Luonnonvarakeskus oli hankkeen päätoteuttaja ja koko hankkeen koordinaattori. Tutkija Maarit Liimatainen Lukesta oli hankkeen projektipäällikkö ja osallistui kaikkien työpakettien toteuttamiseen sekä vastasi hankkeen vetämisestä sekä talouspuolesta yhdessä Luken taloussihteerin Anne Kallio-Oinaan kanssa. Luonnonvarakeskuksesta hankkeeseen osallistui useita eri henkilöitä ja heidän pääasiallinen työnkuva:

- Timo Lötjönen: tietopankin toteuttaminen (TP1), demonstraatioiden vetäminen (TP2) sekä tiedon jalkautus (TP3)
- Kati Mattila: erilaisten tapahtumien järjestäminen, viestinnän sekä ohjausryhmän kokousten järjestäminen (TP 2-3)

- Perttu Virkajärvi: tietopankin toteuttaminen (TP1), hankkeen lopputuotosten koostaminen (TP3)
- Sanni Semberg: tietopankin toteuttaminen (TP1)
- Jaana Nieminen: tietopankin toteuttaminen (TP1)
- Milla Niiranen: tietopankin toteuttaminen (TP1)
- Iikka Jurva: demonstraatioiden toteuttamisessa avustaminen (TP2)
- Maria Honkakoski: biokaasulaitosten näyteenotto (TP2)
- Katariina Manni: biokaasulaitosnäyteenoton tulosten tulkinta (TP2), tiedon jalkautus (TP3)
- Heikki Lehtonen: avusti asiantuntijan roolissa tietopankin tekemisessä (TP1) sekä toteutti tiedon jalkautusta (TP3)
- Saara Lind: aloitti hankkeessa tietopankin tekemisen (TP1), mutta siirtyi kesken hankkeen toiseen organisaatioon töihin
- Erkki Joki-Tokola: oli hakemassa hanketta ja osallistui erityisesti demonstraatioiden ja hankkeen toiminnan suunnitteluun (TP2-3), Erkki jäi eläkkeelle kesken hankkeen
- Marko Aho: Luken IT ja digitalisaatio-ryhmästä auttoi tietopankin karttasovelluksen suunnittelussa, teknisessä toteutuksessa ja Luken sivuille siirtämisessä (TP1)
- Kitta Suhonen, Henri Näpärä ja Anne Nylander Luken IT ja digitalisaatio-ryhmästä: osallistuivat tietopankin verkkosivuston suunnittelutyöhön, sisällön ja visuaalisen asun miettimiseen, toteuttivat erilaisia testauksia toimivuuden varmistamiseksi. He avustivat myös hankkeessa tuotettujen videoiden siirtämisessä Luken Youtube-sivustolle. Kitta Suhonen kävi myös keskusteluja Luken kasvihuonekaasuinventaarioryhmän kanssa siitä, miten VÄPÄn tietopankki ja inventaarion verkkosivut sovitetaan yhteen toisiaan tukien ja päällekkäisyydet karsitaan pois.

ProAgria Oulu oli hankkeen osatoteuttaja. ProAgria Oulun osuutta hankkeessa koordinoi erityisasiantuntija Marika Sohlo. ProAgria Oulusta hankkeeseen osallistuivat lisäksi erityisasiantuntija Risto Jokela sekä kasvintuotannon asiantuntija Henna Pätsi. ProAgria Oulun henkilöt osallistuivat tietopankin toteuttamiseen (TP1), olivat mukana demonstraatioiden toteuttamisessa (TP2) sekä osallistuivat tiedon siirtämiseen ja jalkauttamiseen (TP3).

Oulun yliopisto oli hankkeen osatoteuttaja. Oulun yliopistosta hankkeessa oli mukana Vesi-, energia- ja ympäristötekniikan tutkimusryhmä ja Oulun yliopiston osuutta hankkeessa koordinoi apulaisprofessori Hannu Marttila. Oulun yliopistosta hankkeeseen osallistui myös väitöskirjatutkija Miika Läpikivi, joka osallistui tietopankin toteuttamiseen (TP1) ja yhteistyötyötilojen kanssa tehtyihin vesienhallintademonstraatioihin (TP2), mutta toteutti lisäksi hankkeessa tiedon siirtoa (TP3). Tietopankin toteuttamisessa (TP1) ja vesienhallintademonstraation toteuttamisessa (TP2) mukana oli Vilho Tikkanen Oulun yliopistolta.

Valio oli hankkeen yhteistyökumppani ja osallistui hankkeeseen omalla työpanoksellaan. Valiolta hankkeen toimintaan osallistui kehityspäällikkö Tuuli Hakala. Tuuli oli hankkeessa mukana erityisesti tietopankin toteuttamisessa (TP1), demonstraatioiden suunnittelussa (TP2) sekä hankkeen tiedon siirtämisessä ja jalkauttamisessa (TP3). Kaikki hankkeen 11 demotilaa Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalta olivat Valion maitotiloja, jotka kuuluvat Osuuskuunta Pohjolan Maitoon.

Osuuskuunta Pohjolan Maito oli hankkeen yhteistyökumppani ja osallistui hankkeeseen omalla työpanoksellaan. Pohjolan Maidosta hankkeen toimintaan osallistui tuotantoneuvoja Jari Korva. Jari oli hankkeessa mukana erityisesti demonstraatioiden toteuttamisessa (TP2) sekä hankkeen tiedon siirtämisessä ja jalkauttamisessa (TP3).

Yhteistyö hankkeen päätoteuttajan, osatoteuttajien ja yhteistyökumppanien kanssa oli erittäin antoisaa ja hedelmällistä. Hankkeen tavoitteiden kannalta oli erittäin hyödyllistä, että mukana oli valtion

tutkimuslaitos (Luke), tutkimus- ja opetuslaitos (Oulun yliopisto), neuvontaorganisaatio (ProAgria Oulu), yritys (Valio) sekä osuuskuunta (Pohjolan Maito). Hankkeen tavoitteiden saavuttamisen kannalta kullakin taholla oli selkeä rooli ja arvo hankkeessa. Edellä mainittujen tahojen lisäksi hankkeessa tehtiin erityisen paljon yhteistyötä suunnitteluorganisaatio Maveplanin kanssa. Yhteistyö eri partnereiden kesken jatkuu tiiviisti myös hankkeen jälkeen. Hankkeen aikataulu verrattuna suunniteltuun toteutui myös hyvin ja tässä yhtenä merkittävänä tekijänä oli eri tahojen kiinteä kommunikaatio koko hankkeen ajan.

## 2.3 Kustannukset ja rahoitus

**Luonnonvarakeskuksen** kokonaisbudjetti on esitetty **Taulukossa 1**. Luonnonvarakeskus sai käytettyä koko MMM:n myöntämän rahoituksen. Kokonaisbudjetti ylittyi 7313,34 €, minkä Luke maksaa omasta budjetistaan. Luken budjetissa oli palkkojen lisäksi varattu kuluja matkoihin, ostopalveluihin, tarvikkeisiin, laitteisiin sekä muihin kuluihin. Palkkakulut ylittyivät hieman, mikä kompensoitui sillä, että matkakuluissa, muissa kuluissa ja tarvikkeissa Lukelta jäi osa käyttämättä. Ostopalvelut tuli käytettyä jotakuinkin suunnitellusti. Ostopalvelut käsittivät erityisesti biokaasulaitosten näytteenoton analyysikulut Seilabilla (TP2), pohjavesiputkien asentamisessa otettujen maanäytteiden typpianalyysit Eurofinsilla (TP2), tietopankin karttasovelluksen teknisen alustan teettämisen Digian toteuttamana (TP1) sekä turvepeltojen nurmikierron pidentämiseen ja vesienhallintaan liittyvien videoiden teettämisen Eagle Median kanssa (TP3). Laitteet-kuluerä käsitti pienlaitteita kuten jatkuvatoimiset pohjavesianturit kullekin tilalle tarvikkeineen sekä kosteusloggerit, jotka asennettiin kunkin pohjavesiputken viereen monitoroimaan maaperän kosteutta. Tarvikkeet käsittivät mm. maanäytteiden ottamisessa ja pohjavesiputkien asentamisessa tarvittavat välineet, kahdet maitokärryt, jotka ostettiin tilalle pohjavesiputkien asentamisessa rikki menneiden tilalle, demonstraatioihin ostettuja siemeniä jne... Matkakulut koostuivat erityisesti demonstraatioiden toteuttamisen yhteydessä tehdyistä matkoista sekä erilaisiin tilaisuuksiin ja tapahtumiin osallistumisesta. Muut kulut käsittivät muun muassa erilaisten tilaisuuksien järjestämiseen, painatuksiin ja viestintään menneitä kuluja. Kululuokista ostopalvelut, laitteet, tarvikkeet ja muut kulut olivat vain Luken budjetissa, joten näitä kustannuksia katettiin koko hankkeen osalta Luken toimesta.

**Taulukko 1.** Luonnonvarakeskuksen suunniteltu ja toteutunut budjetti eri kululuokittain.

LUKE			1.maksatus	2.maksatus	3.maksatus		
		Hyväksytty kustannusarvio	1.4.-31.10.2021	1.11.2021-31.10.2022	1.11.2022-31.10.2023	Maksatukset yhteensä	Jäljellä
Palkat+ sivukulut 51%		162 371,00	10 295,63	45 383,96	117 261,93	172 941,52	-10 570,52
Matkat		15 000,00	183,73	2 050,61	7 978,34	10 212,68	4 787,32
Ostopalvelut		28 776,00	0,00	0,00	28 476,82	28 476,82	299,18
Tarvikkeet, laitteet		11 000,00	0,00	2 802,21	9 812,42	12 614,63	-1 614,63
Laitteet		20 000,00	0,00	9 997,00	0,00	9 997,00	10 003,00
Muut kulut		7 500,00	0,00	430,58	3 111,01	3 541,59	3 958,41
Yleiskustannus 89%		139 639,00	9 060,15	40 391,72	104 363,12	153 815,00	-14 176,00
Yhteensä		384 286,00	19 539,51	101 056,08	271 003,64	391 599,24	-7 313,24
Tulot		0,00					0,00
Hyväksyttävät kustannukset yhteensä		384 286,00	19 539,51	101 056,08	271 003,64	391 599,24	-7 313,24
Rahoitus			1.maksatus	2.maksatus	3.maksatus	Maksatukset yhteensä	Jäljellä
	%	Hyväksytty rahoituspäätös					
MMM	70,00 %	269 000,00	13 677,66	70 739,26	189 702,55	274 119,47	-5 119,47
Omarahoitus	30,00 %	115 286,00	5 861,85	30 316,83	81 301,09	117 479,77	-2 193,77
Yhteensä	100,00 %	384 286,00	19 539,51	101 056,08	271 003,64	391 599,24	-7 313,24
Määrärahaan ei sisälly alv, kirjataan 30.01.29 tilille							
			1,54->1,08 htkk	7,1-> 4,97 htkk	18,85 > 13,20 htkk	27,49 > 19,24 htkk	
			11,45	3 162,96	10 153,79		

**Oulun yliopiston** kokonaisbudjetti hankkeessa on esitetty **Taulukossa 2**. Oulun yliopisto sai käytettyä lähes koko MMM:n myöntämän rahoituksen. Rahoituksesta jäi käyttämättä 5804,65 €, josta käyttämättä jäänyt MMM:n osuus oli 5224,19 €. Oulun yliopiston kohdalla matkakulut hieman ylittyivät

alkuperäisestä rahoitussuunnitelmasta, mutta palkkakuluja jäi käyttämättä, mikä kompensoi matkakulujen hienoista ylittymistä. Oulun yliopiston budjetissa oli kuluja vain palkkoihin ja matkoihin. Matkakulut koostuivat erityisesti demonstraatioiden toteuttamisen yhteydessä tehdyistä matkoista sekä erilaisiin tilaisuuksiin ja tapahtumiin osallistumisesta.

**Taulukko 2.** Oulun yliopiston suunniteltu ja toteutunut budjetti eri kululuokittain.

Oulun Yliopisto			1.maksatus	2.maksatus	3.maksatus	Maksatukset yhteensä	Jäljellä
		Hyväksytty kustannusarvio	1.4.-31.10.2021	1.11.2021-31.10.2022	1.11.2022-31.10.2023		
<b>Palkat+ sivukulut</b>		23 238,00	0,00	4 771,43	15 039,94	19 811,37	3 426,63
<b>Matkat</b>		6 000,00	0,00	1 634,04	5 128,98	6 763,02	-763,02
<b>Ostopalvelut</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Tarvikkeet, laitteet</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Muut kulut</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Yleiskustannus</b>		17 429,00	0,00	3 008,03	11 279,93	14 287,96	3 141,04
<b>Yhteensä</b>		46 667,00	0,00	9 413,50	31 448,85	40 862,35	5 804,65
<b>Tulot</b>		0,00					0,00
<b>Hyväksyttävät kustannukset</b>		46 667,00	0,00	9 413,50	31 448,85	40 862,35	5 804,65
		Hyväksytty rahoituspäätös	1.maksatus	2.maksatus	3.maksatus	Maksatukset yhteensä	Jäljellä
<b>Rahoitus</b>	%						
<b>MMM</b>	90,00 %	42 000,30	0,00	8 472,15	28 303,97	36 776,12	5 224,19
<b>Omarahoitus</b>	10,00 %	4 666,70	0,00	941,35	3 144,89	4 086,24	580,47
<b>Yhteensä</b>	100,00 %	46 667,00	0,00	9 413,50	31 448,85	40 862,35	5 804,65

**ProAgria Oulun** kokonaisbudjetti hankkeessa on esitetty **Taulukossa 3**. ProAgria Oulu sai käytettyä lähes koko MMM:n myöntämän rahoituksen. Rahoituksesta jäi käyttämättä 2496,96 €, josta käyttämättä jäänyt MMM:n osuus oli 2247,26 €. Palkkakulut hieman ylittivät alkuperäisestä suunnitelmasta, mutta matkakuluja jäi käyttämättä, mikä kompensoi palkkakulujen hienoista ylittymistä. Matkakulut koostuivat erityisesti demonstraatioiden toteuttamisen yhteydessä tehdyistä matkoista sekä erilaisiin tilaisuuksiin ja tapahtumiin osallistumisesta. Budjetissa oli kuluja vain palkkoihin ja matkoihin.

**Taulukko 3.** ProAgria Oulun suunniteltu ja toteutunut budjetti eri kululuokittain.

ProAgria			1.maksatus	2.maksatus	3.maksatus	Maksatukset yhteensä	Jäljellä
		Hyväksytty kustannusarvio	1.4.-31.10.2021	1.11.2021-31.10.2022	1.11.2022-31.10.2023		
<b>Palkat+ sivukulut 41,65%</b>		36 716,00	5 067,19	12 302,52	21 105,06	38 474,77	-1 758,77
<b>Matkat</b>		8 385,00	387,60	1 656,66	1 637,19	3 681,45	4 703,55
<b>Ostopalvelut</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Tarvikkeet, laitteet</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Muut kulut</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Yleiskustannus 25,45%</b>		9 344,00	1 289,59	3 130,99	5 371,24	9 791,82	-447,82
<b>Yhteensä</b>		54 445,00	6 744,38	17 090,17	28 113,49	51 948,04	2 496,96
<b>Tulot</b>		0,00					0,00
<b>Hyväksyttävät</b>		54 445,00	6 744,38	17 090,17	28 113,49	51 948,04	2 496,96
		Hyväksytty rahoituspäätös	1.maksatus	2.maksatus	3.maksatus	Maksatukset yhteensä	Jäljellä
<b>Rahoitus</b>	%						
<b>MMM</b>	90,00 %	49 000,50	6 069,94	15 381,15	25 302,14	46 753,24	2 247,26
<b>Omarahoitus</b>	10,00 %	5 444,50	674,44	1 709,02	2 811,35	5 194,80	249,70
<b>Yhteensä</b>	100,00 %	54 445,00	6 744,38	17 090,17	28 113,49	51 948,04	2 496,96
Htkk			1,62	1,70	0,60		

## 2.4 Raportointi, julkaisut ja seuranta

### 2.4.1 Blogi- ja verkkosivukirjoitukset

Hankkeen alussa hankkeen projektipäällikkö Maarit Liimatainen kirjoitti Luonnonvarakeskuksen verkkosivuille blogikirjoituksen otsikolla **Turvelpeltojen kasvihuonekaasujen päästövähennykset edellyttävät yhteistyötä viljelijöiden kanssa**, missä avattiin ajatuksia hankkeen sisällöstä ja tavoitteista. Kirjoitus julkaistiin Luonnonvarakeskuksen Blogit -osiossa 21.8.2021 (<https://www.luke.fi/fi/blogit/turvelpeltojen-kasvihuonekaasujen-paastovahennykset-edellyttavat-yhteistyota-viljelijoiden-kanssa>).

Hankkeessa on tehty paljon turvelpeltojen vesienhallintaan liittyen tutkimusta, sillä jokaisella hankkeen yhteistyötilalla oli pohjavedenpinnantason jatkuvatoiminen mittaushankkeen pystyttämänä. Tämän hankkeen kannalta läpileikkaavan demonstroinnin kautta turvelpeltojen vesienhallinnasta on syntynyt paljon kokemuksia ja ajatuksia tarvittavasta kehitystyöstä vesienhallintaan liittyen. Näitä ajatuksia koottiin yhteen blogikirjoitukseen, jota kirjoitettiin ProAgria Oulun, Luken, Oulun yliopiston ja Maveplanin kanssa yhteistyössä. Kirjoitus otsikolla **Pohjaveden nostolla turvemaiden päästöt kuriin?** julkaistiin ProAgria Oulun verkkosivuilla 31.10.2023 (<https://www.proagria.fi/blogit/ilmasto-muutoksessa/pohjaveden-nostolla-turvemaiden-paastot-kuriin>).

Osittain VÄPÄ-hankkeen aikana syntyneiden havaintojen pohjalta Luke ja Oulun yliopisto kirjoittivat julkaisun Vesitalous-lehteen marraskuussa 2023 aiheesta **Valuma-alueen veden varastointi maatalouden kastelukäyttöön**. Kirjoitus on parhaillaan Vesitalous-lehdessä arvioinnissa ja se julkaistaan tammikuussa 2024.

## 2.4.2 Valion ja Pohjolan Maidon viestintä

Hankkeen yhteistyökumppanilla Valiolla on ilmasto-ohjelma “Kohti hiilineutraalia maitoa 2035”. Valion ilmastovaikutuksista merkittävä osa tulee turvelpeltojen viljelystä suomalaisilla maitotiloilla. Ilmasto-ohjelma sisältää erilaisia toimenpiteitä turvelpeltojen päästöjen vähentämiseksi, ja viljelytekniset keinot ovat yksi niistä. Hankkeen kautta 11 valiolaisella tilalla demonstroitiin tutkimukseen perustuvia, päästövähennyksiin tähtääviä turvelpeltojen viljelyteknikoita ja käytiin monipuolista keskustelua haastavasta aiheesta tutkimuksen, viljelijöiden ja muiden sidosryhmien kesken. Valiolla on 3500 maitotilaa, jotka ovat myös sen omistajia osuuskuntien kautta. Valio viestii tiloille muun muassa omistajien intrassa Valmassa, MaitojaMe-omistajalehdessä ja sen verkkoversiossa maitojame.fi. Lisäksi Valio ja sen osuuskunnat järjestävät tiloille ja muille sidosryhmille runsaasti erilaisia webinaareja, seminaareja ja koulutuksia, joissa myös VÄPÄ-hankkeen edistymisestä ja viljelijöiden kokemuksista on kerrottu. Yksi pilottitiloista piti turvelpeltojen täydennyskylvöön liittyvän esityksen Valion Hiiliviljelijäkoulutuksessa vuonna 2023.

Valio viesti VÄPÄ-hankkeesta eri kanavissa, alla esimerkkejä:

- **Valion ilmasto-ohjelma: turvelpeltojen päästöjen vähentäminen.** Osoitteessa <https://www.valio.fi/vastuullisuus/ilmasto-ohjelma/>. Kuvaus Valion koko ilmasto-ohjelmasta.
- **Valion vastuullisuusraportit:**
  - Julkaistaan vuosittain osoitteessa [https://www.valio.fi/vastuullisuus/raportit/?gclid=EAIaIQobChMII7np-tvVggMVslRBR3JkwU4EAAYAiAAEgIW7vD\\_BwE&gclsrc=aw.dshttps://www.valio.fi/vastuullisuus/raportit/?gclid=EAIaIQobChMII7np-tvVggMVslRBR3JkwU4EAAYAiAAEgIW7vD\\_BwE&gclsrc=aw.ds](https://www.valio.fi/vastuullisuus/raportit/?gclid=EAIaIQobChMII7np-tvVggMVslRBR3JkwU4EAAYAiAAEgIW7vD_BwE&gclsrc=aw.dshttps://www.valio.fi/vastuullisuus/raportit/?gclid=EAIaIQobChMII7np-tvVggMVslRBR3JkwU4EAAYAiAAEgIW7vD_BwE&gclsrc=aw.ds)
    - Turvelpeltojen ilmastoviisaan viljelyn suositukset valiolaisille tiloille valmistuivat (2021)
    - Pilotoimme turvelpeltojen ilmastoviisaita viljelymenetelmiä 11 tilalla (2022)

- **Miten nurmi uusitaan ilman kyntöä turvepellolla?** Julkaistu 14.2.2022 osoitteessa <https://www.maitojame.fi/artikkelit/turveltojen-viljelysuositukset/>
  - Kirjoituksessa kerrotaan, että tutkimustiedon mukaan turveltojen ilmastovaikutuksia on mahdollista hillitä muokkausta vähentämällä ja nurmen kiertoa pidentämällä. VÄPÄ-hankkeessa demonstroidaan muun muassa näitä toimenpiteitä.
- **Turveltojen ilmastotyössä avainasemassa ovat tutkimus ja yhteistyö.** Julkaistu 4.8.2023 osoitteessa <https://www.valio.fi/artikkelit/turveltojen-ilmastotyossa-avainasemassa-tutkimus-ja-yhteistyö/>.
  - Kirjoituksessa Valio avaa heidän tehtävänsä ja tavoitetta tukea maidontuottajia ilmastoviisaissa viljelytavoissa tutkimustietoon pohjaten ja mainitsevat millä tavalla tämä toteutuu mm. VÄPÄ-hankkeen kautta.
- **Turveltojen tuottavuus ja ilmastotoimet.** Julkaistaan joulukuussa 2023 Valion omistajalehdessä Maitojame 2/23 ja myöhemmin lehden verkkoversiossa maitojame.fi.
  - Artikkelissa kerrotaan VÄPÄ-hankkeesta ja erilaisista ilmastotoimenpidevaihtoehdoista turvepelloille

### 2.4.3 Hankkeessa toteutetut videot

Hankkeessa luvattiin toteuttaa erilaisia videoita tiedon siirtoa ja jalkautusta ajatellen ja nämä myös tuotettiin. Eagle Media Oy oli yritys, jonka kanssa videoita toteutettiin. Kyseinen yritys sijaitsee Ylivieskassa ja oli VÄPÄ-hankkeen yhteistyötilojen kannalta hyvin lähellä, mikä oli tärkeää, sillä videoiden tekemisessä sääolosuhteiden seuraaminen oli välttämätöntä hyvän kuvausmateriaalin saamiseksi ja yrityksen läheinen sijainti suhteessa tiloihin mahdollisti hyvin lyhyellä aikavaroituksella päätöksen teon siitä, lähdetäänkö kuvaamaan vai ei. Videoita toteutettiin kaikkiaan 7 kpl. Näistä 2 kpl kuvattiin Ullavassa MTY Klemolan tilalla ja videot liittyivät

- nurmen kierron pidentämiseen, täydennyskylvöön haralla (<https://www.youtube.com/watch?v=D9xsloj3caY>) sekä nurmen kierron pidentämiseen, täydennyskylvöön haralla (<https://www.youtube.com/watch?v=D9xsloj3caY>) sekä
- ajo-opastimen käyttöön peltotöiden optimoinnissa (<https://www.youtube.com/watch?v=7q0oIFvcX3o>) (<https://www.youtube.com/watch?v=7q0oIFvcX3o>).

Videoista 2 kpl kuvattiin Sievissä Kukkulan tilalla ja videot liittyivät nurmikierron pidentämiseen sekä täydennyskylvöön

- jyrällä (<https://www.youtube.com/watch?v=5cwH1JbcKqA>) ja
- mönkijällä (<https://www.youtube.com/watch?v=tcBpV3M5JBc>)

Lisäksi hankkeen viimeisen viljelijätapaamisen yhteydessä lokakuussa kuvattiin Ylivieskassa 3 kpl videoita liittyen turveltojen vesienhallintaan, mikä nousi hankkeen aikana yhdeksi keskeisimmistä ja tärkeimmistä teemoista. Vesienhallintavideoissa esiintyvät Luken tutkijan Maarit Liimataisen lisäksi

- Markus Sikkilä Maveplan, Vesienhallinta turvepelloilla <https://www.youtube.com/watch?v=QubS5B-baZE>
- Risto Jokela ProAgria Oulu, Sääntöalajakajojen käyttökokemukset tiloilla <https://www.youtube.com/watch?v=315Ar5sA5mE>
- väitöskirjatutkija Miika Läpikivi Oulun yliopisto, Viljelijäyhteistyön ja intensiivitutkimuksen yhdistäminen maatalouden vesienhallinnan edistämiseksi <https://www.youtube.com/watch?v=Sn3GeeuvQTY>

#### 2.4.4 Posteriesitykset tieteellisissä kokouksissa

Hanke on ollut esillä posteriesityksellä Helsingissä Maataloustieteen päivillä 2022 [https://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/posteriohjelma%202022\\_0.pdf](https://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/posteriohjelma%202022_0.pdf) sekä Wienissä EGU 2023 tapahtumassa <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU23/EGU23-11126.html>. VÄPÄ-hanke tulee olemaan esillä myös tulevalla Maataloustieteen päivillä 2024, minne hankkeesta on luvattu posteriesitys [https://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/posterilistaus%20MTP2024\\_1.pdf](https://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/posterilistaus%20MTP2024_1.pdf).

#### 2.4.5 Tieteellinen käsikirjoitus

Hankkeessa kerätystä pohjavesi-, maaperä- ja valuma-alue tiedosta koostetaan käsikirjoitusta julkaistavaksi vertaisarvioidussa tieteellisessä julkaisussa. Käsikirjoituksessa on tavoitteena ollut selvittää hydrologisia reunaehtoja, kuten ylimääräisen veden tarve ja saatavilla olevan veden määrä turvemaiden osittaisessa vettämisessä Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan turvevaltaisella alueella. Käsikirjoituksen kirjoittaminen on parhaillaan meneillään.

Tutkimuksen ensimmäisiä tuloksia esitellään Maataloustieteen päivillä 10–11.1.2024. Väitöskirjatutkija Miika Läpikivellä Oulun yliopistosta on suullinen puhe Maataloustieteen päivillä keskiviikkona 10.1.2024 klo 13.40–14.00 sessiossa Turvepeltojen päästövähennyksiä vesienhallinnalla 1. Puheen otsikko on Turvepeltojen pohjavesipinnan hallinta altakastelulla – Valuma-alue lähtöinen tarkastelu [https://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/SuullistenOhjelma\\_111123.pdf](https://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/SuullistenOhjelma_111123.pdf)

#### 2.4.6 Tietopankki

Hankkeessa koostettiin yhteen Suomessa tehdyt maatalouden kasvihuonekaasupäästöihin liittyvät tutkimukset. Koosteesta tuotettiin helposti selattavissa oleva tietokanta, jossa pystyy suodattamaan ja tutkimaan julkaisujen tärkeimpiä tuloksia. Kasvihuonekaasupäästöjen tulokset muutettiin hankkeessa samaan yksikköön, jotta niiden vertailu tietokannassa on helpompaa ja palvelee myös ei-tutkijoita. Tietokannan lisäksi Luonnonvaratiedon sivuille tehtiin uusi sivusto “Eloperäisten maatalousmaiden kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen”, jossa kerrotaan erilaisista kasvihuonekaasujen mittausten menetelmistä ja orgaanisten maiden päästövähennyskeinoista.

- Verkkosivusto: <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/eloperäisten-maatalousmaiden-kasvihuonekaasupaastojen-vahentaminen>
- Karttasovellus/tietopankki: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiODANjZiZGQ0OGFiYy00ZmRkLTg4YTUyMDU0NDExMDQxY2RlIiwidCI6IjdjMTRkZmE0LWMwZmMtNDcyNS05ZjA0LTc2YTQ0M2RlYjA5NSIsImMiOiJh9>

Molempia sivustoja päivitetään jatkossa Luken tutkijoiden toimesta muiden hankkeiden kautta. Karttasovelluksen tekemisessä tehtiin yhteistyötä LOHKO-KHK-hankkeen (MMM, Hiilestä Kiinni) ja Luonnonvarakeskuksen kasvihuonekaasupäästöjen inventaarioryhmän tutkijoiden kanssa, jotta karttasovellukseen saatiin näkymään, mitkä tieteellisistä julkaisuista on inventaariolaskennan käytössä.

### 2.5 Toteutusvaiheen arviointi

Hanke toteutui hankesuunnitelman mukaisesti varsin hyvin. Koronaepidemia asetti omat hankaluutensa erilaisten tilaisuuksien järjestämiseen, mutta tätä paikattiin toteuttamalla ja osallistamalla webinaareihin ja muihin verkossa järjestettyihin tilaisuuksiin. Koronaepidemia aiheutti myös joissakin tarvikkeissa ja tuotteita hinnankorotuksia sekä saatavuusongelmia, mutta näillä ei ollut suurta vaikutusta hankkeen tavoitteiden saavuttamisen kannalta. Ukrainan ja Venäjän välinen sota aiheutti hankkeen aikana toiseen kertaan globaalisti markkinahäiriöitä johtaen saatavuusongelmiin eri tarvikkeissa

johtuen esimerkiksi komponenttipulasta, eri tuoteluokkien hinnat nousivat, sähkömarkkinat kokivat erityisen suuren hinnan nousun ja epävarmuustilanteen, lannoitteet kallistuivat, monesta eri tuotteesta oli suoranaista pulaa kun paljastui että Suomi on yllättävissä asioissa hyvin riippuvainen Venäjältä ja kaikki tämä heijastui osittain hankkeessa toteutettuihin demonstraatioihin. Kunkin tilan kanssa keskusteltiin erikseen ovatko he vielä sitoutuneita hankkeessa mukana oloon ja kuinka paljon he esim. yleisen hinnan nousun vuoksi aikovat säästää esimerkiksi lannoitteissa tai mahdollisesti kylvävät nurmen sijaan viljaa. Jossain vaiheessa muutosten määrä maatalouden puolella oli suuri, mutta loppujen lopuksi tämäkään asia ei vaikuttanut hankkeen tavoitteiden saavuttamiseen, mutta toi aivan erilaisen näkökulman kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteisiin, kun eettiset kysymykset, huoltovarmuus ja ruokaturva nousivat julkiseen keskusteluun aivan uudella tavalla ympäristövaikutusten hillinnän rinnalle maatalouden kannattavuusongelmien ohella.

Hankkeen onnistuneen toteutumisen kannalta oli erityisen arvokasta hyvin valitut yhteistyötilat, jotka sitoutuivat hankkeen toimintaan aktiivisesti. Tilojen kanssa saatiin suunniteltua heille sopivat ja mielenkiintoiset demonstraatiot, mikä edesauttoi hankkeen toimintaa, kun tilat myös osallistuivat hyvin hankkeessa järjestettyihin tapaamisiin. Hankeporukan monipuolisuus oli myös yksi hankkeen toteutumisen kannalta hyvin toteutettu tekijä, sillä kaikilla oli hankkeessa selkeä ja tärkeä oma rooli.

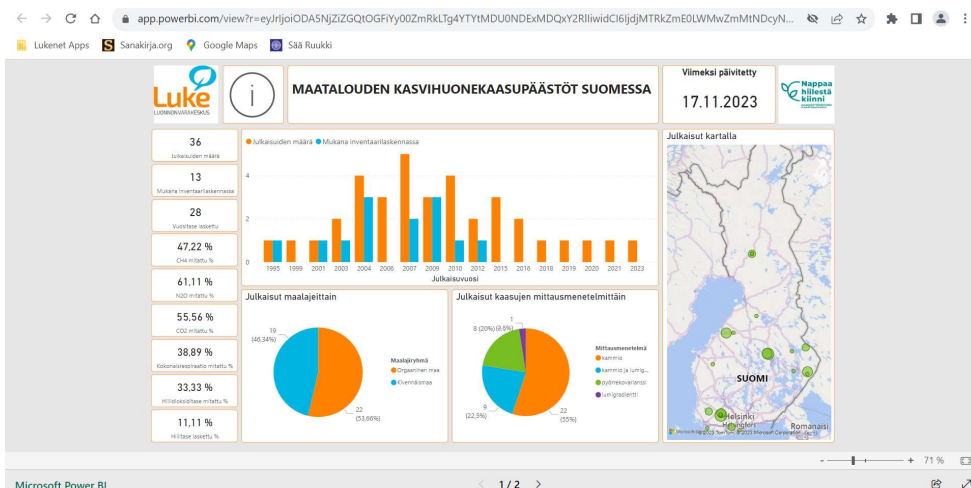
## 3. Tulokset ja niiden arviointi

### 3.1. Tulosten esittely

#### 3.1.1 Tähänastisen tutkimustiedon kokoaminen tietopankiksi: eloperäisten viljelymaiden kasvihuonekaasujen päästömittaukset ja päästöjä vähentävät tekijät (TP1)

Hankkeessa koottiin tavoitteen mukaisesti tietokanta maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen mittaustuloksista. Tietokantaan valittiin vain Suomessa tehdyt vertaisarvioidut tieteelliset julkaisut, joissa oli mitattu vähintään yhtä kolmesta tärkeimmästä kasvihuonekaasusta eli dityppioksidi ( $N_2O$ ), hiilidioksidi ( $CO_2$ ) ja metaani ( $CH_4$ ). Julkaisuista hyväksyttiin matkaan kaikki julkaisut riippumatta siitä, oliko mittauksia toteutettu vain kasvukaudella tai kuinka lyhyt mittausjakso oli ollut. Laboratoriotutkimukset rajattiin aineistosta pois ja koonti tehtiin kenttämittauksista.

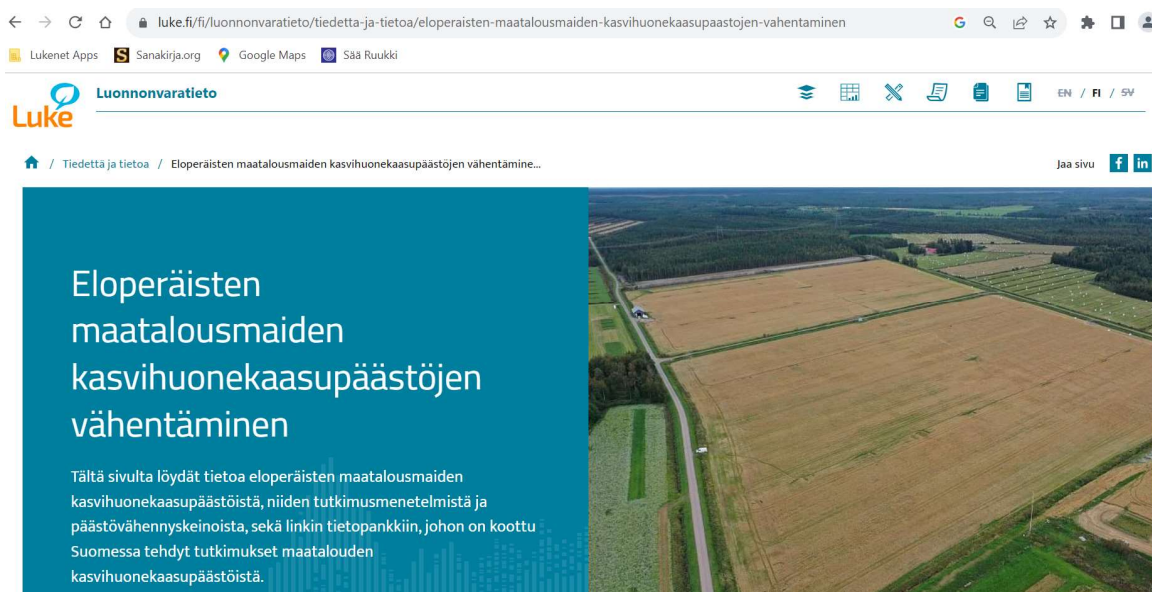
Tietokantaan hyväksyttiin kaikilla maalajeilla tehdyt tutkimukset, eli tietokantaa ei rajattu vain eloperäisiin maihin. Tämä päätös tehtiin julkaisujen suhteellisen vähäisen määrän vuoksi, mutta toisaalta jotta eloperäisten maiden päästötuloksia voidaan sivustolla vertailla kivennäismaiden tuloksiin. Lisäksi osassa julkaisuista on mitattu eri maalajeja, mikä olisi tehnyt ongelmalliseksi rajauksen pelkästään eloperäisiin maihin.



**Kuva 2.** VÄPÄ-hankkeessa tuotettiin Luonnonvarakeskuksen verkkosivuille karttasovellus mihin koottiin kotimaiset tieteelliset vertaisarvioitua artikkeleita maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä.

Julkaisut koostettiin ensin Oulun yliopiston kausityöntekijöiden toimesta Exceliin, johon kerättiin paljon yksityiskohtia kustakin julkaisusta. Luonnonvarakeskuksen tutkijat tarkastivat Exceliin syötetyt tiedot. Tietokantaan vietiin vain tärkeimmät havainnot ja parametrit sen käytön ja tulkinnan helpottamiseksi. Tavoitteena oli luoda käyttäjäystävällinen tietopankki, joka palvelee tutkimuksen ja päätöksenteon lisäksi laajemmin kaikkia muitakin maatalouden ja ilmastonmuutoksen hillinnän parissa toimivia tahoja ja toimii hyvänä pohjana myöhemmin toteutettaville hankkeille. Karttasovellus löytyy Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratietoa-sivustolta (**Kuva 2.**).

Koko hankeporukka osallistui hyvin laajasti tietopankin suunnittelu- ja kehitystyöhön sekä tiedon koostamiseen. Loppuvaiheessa sivustojen visuaalista ja teknistä toteutusta tekivät erityisesti Luken hankehenkilöt, jotta sivustoista saatiin Luken verkkosivuille soveltuvat. Sivustojen tekemisessä keskusteltiin eri tutkijoiden kanssa ja haettiin yhteistä näkemystä siitä, millä tavalla julkaisut tulisi olla esillä, mitkä parametrit ovat tärkeitä, missä yksikössä tulokset esitetään ja miten karsitaan julkaisut, jotka tässä vaiheessa eivät vielä tule sivustolle.



**Kuva 3.** VÄPÄ-hankkeessa tuotettiin verkkosivusto liittyen Eloperäisten maatalousmaiden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen.

Tietokannan lisäksi hankkeessa tuotettiin uusi sivusto Luken Luonnonvaratieto -osioon (**Kuva 3.**), missä kerrotaan eloperäisten maatalousmaiden kasvihuonekaasupäästöistä ja niiden vähennyskeinoista, sekä yleisesti maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen tutkimusmenetelmistä. Molemmat sivustot saatiin julkaistua marraskuussa 2023 ennen hankkeen loppumaksatusta tavoitteiden mukaisesti.

### 3.1.2 Käytännön kokemusten kerääminen ja ilmastoviisaiden viljelytekniikoiden demonstrointi (TP2)

16

#### 3.1.2.1 Viljelijäkyselyt

Tiloja tavattiin hankkeen aikana useamman kerran yhteistapaamisissa, mutta lisäksi heidän omilla tiloillaan erikseen. Molempien yhteydessä heiltä kyseltiin tilan toimintaan ja yleisesti maatalouteen liittyen erilaisia asioista, jotka olivat pohjana tilojen demonstraatioiden suunnittelulle sekä antoi kuvan siitä millaisia tiloja hankkeessa on mukana.

Hankkeessa järjestettiin Ylivieskassa 11.11.2022 viljelijätapaaminen, jossa jokaista tilaa pyydettiin vastaamaan kyselyyn, jolla kartoitettiin taustatietoja liittyen tilan viljelyalaan, eläinmäärään, viljan viljelyyn tai sen ostamiseen, nurmikiertoihin ja muokkauksiin. Lisäksi kyselyn avulla kartoitettiin mielipiteitä liittyen heikkotuottoisten lohkojen toimenpiteisiin, peltojen hintoihin, ajatuksiin tarvittavasta tukipolitiikasta ja ehdotettujen toimenpiteiden toteuttamiskelpoisuudesta tilatasolla. Vaihtoehtoina heikkotuottoisille pelloille kyselyssä esitettiin esimerkiksi ennallistamista, kosteikkopeltoa, metsittämistä tai jotain muuta kuin aktiiviviljelyä.

Kyselyyn vastasi yhteensä yhdeksän viljelijää. Tilakoot vaihtelivat yli 300 hehtaarin ja alle 100 hehtaarin välillä. Suurin osa tiloista käytti tuottamansa viljan oman karjan ruokintaan ja osa myös myyntiin. Vastaajista viisi kertoi täydentävänsä rehuviljan tarvetta myös ostoviljalla. Kaikilla tiloilla yhtä lukuun ottamatta nurmikierron pituus oli noin 3-4 vuotta ja täydennyskylvöjä teki kaksi kolmasosaa tiloista. Nurmikierron pidentämisen esteiksi koettiin rikkakasvien runsastuminen ja satotason huomattava lasku. Muokkausten ajankohdan valinnan suhteen oli paljon vaihtelua. Kevätmuokkauksen haitaksi koettiin joissakin olosuhteissa liian nopea maan kuivuminen ja myös rajallinen käytettävissä oleva aika. Monella tilalla muokkausajankohtaan vaikutti myös maalaji, vesitalous ja tavoiteltu kasvipeitteisyysprosentti. Heikkotuottoisia lohkoja ei vastaajilla juurikaan ollut vaan lohkojen kunnostukseen oli panostettu tasapuolisesti viime vuosina. Lähtökohtana tiloilla oli se, että kaikki ala on tarpeen, jotta lietteen ravinteet jakautuvat tasaisesti ja jotta saadaan tuotettua riittävästi rehua tuotantoeläinten tarpeisiin.

Kyselyn avulla saatiin hyvin tarkennettua seuraavan kasvukauden demonstraatioiden suunnittelua ja selvitettyä viljelijöiden päätösten taustalla vaikuttavia tekijöitä. Yhteenvedo kyselyn tuloksista löytyy loppuraportin **liitteestä 1**.

### 3.1.2.2 Niittokorkeuskokeet

Niittokorkeuskokeet oli yksi VÄPÄ-hankkeen demonstraatioista. Niittokorkeuden ei katsota vaikuttavan turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöihin niinkään suoraan vaan ennemmin välillisesti sitä kautta, että kun nurmea ei niitä niin lyhyeksi, kasvusto lähtee paremmin kasvuun mikä edesauttaa paremman sadon muodostumista. Toisaalta hieman pidempi nurmen sänki auttaa maaperän kosteuden säilymisessä. Jos niitetään hyvin lyhyeen ja niiton jälkeen tulee kuivuusjakso, maa kuivahtaa helpommin ja kasvuston kärsii verrattuna siihen, että niitetään hieman pidemmäksi. Niittäminen tiettyyn pituuteen ei kuitenkaan ole välttämättä niin helppoa kuin miltä se kuulostaa, vaan se riippuu tilan omista koneista, siitä teetetäänkö niitto urakoitsijalla, mitkä ovat sen hetken sääolosuhteet, kuinka laossa nurmi on niittohetkellä jne...

Niittokorkeuskokeita yhteensä viiden tilan kanssa teki Pohjolan Maidon Jari Korva sekä kasvukaudella 2022 että 2023. Kasvukaudella 2022 tiloilla satonäytteenottoa teki Jarin lisäksi Maarit Liimatainen. Viljelijät ilmoittivat lähestyvistä niitosta puhelulla tai WhatsApp-viestillä ja joko Jari tai Maarit ajoi kyseisellä tilalle ottamaan satonäytteet kehikkomenetelmällä (Kuva 4). Näytteenotossa arvioitiin sadon määrä ja nurminäyte lähetettiin eteenpäin Valiolle, missä siitä analysoitiin sulavuus (D-arvo) ja raakavalkuainen. Demonstraatioissa havaittiin mm. että niittokorkeuden muutos ei aiheuta oleellisia eroja sadon määrässä tai laadussa kenttäolosuhteissa. Niittokorkeuteen on kiinnitettävä huomiota niittojen yhteydessä, jotta toivottu tulos toteutuu. Tämä tarkoittaa esimerkiksi asiasta sopimista urakoitsijan kanssa, mutta lisäksi koneiden säätöjen ja jalasten käytön huomiointia. Niittokorkeuskokeita demonstroinneista tiloista osa totesi, että joskus voi niittää pitempään sänkeen, jos olosuhteet sen sallivat, mutta osa tiloista myös totesi, että heillä pitkä sänki jää jatkossa normiksi. Myös seuraavanlaisia kommentteja niittokorkeusdemonstraatiot herättivät:

- Pitkään sänkeen niitosta ei haittaa
- Pitkään sänkeen niitolla voi vaikuttaa D-arvoon
- Parempi kasvuun lähtö pitkään sänkeen niitettäessä
- Korjuu puhtaampi pitkään sänkeen
- Terävaurioita vähemmän pitkään sänkeen niitettäessä
- Niittokoneen säädöt helppo tehdä, ei ongelmia
- Lisäjalakset teräpalkin alla helpottavat säätöjä
- Pitempään sänkeen jopa helpompi niittää

Niittokorkeuskokeiden demonstraatioista ja tilojen kokemusten pohjalta voidaan todeta, että niittokorkeuden säätämisen käytännön toteutettavuuteen suhtauduttiin tiloilla pääsääntöisesti myönteisesti ja toimen katsottiin olevan sellainen minkä varsin moni pystyy toteuttamaan osana tilansa normaalia toimintaa ja siitä katsotaan olevan pääsääntöisesti myös hyötyä muutoinkin kuin vain ajatellen kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteita.



**Kuva 4.** Jari Korva ottamassa kehikkonäytettä osana niittokorkeuskokeita (Kuva: Maarit Liimatainen).

### 3.1.2.3 Eri kasvit ja nurmiseokset

Osana hankkeen demonstraatioita muutamalla tilalla kokeiltiin myös eri kasveja ja nurmiseoksia. Yksi tämän demonstraation tavoitteista oli ylipäänsä keskustella kaikkien tilojen kanssa erityisesti viljelijätapaamisten yhteydessä erilaisista nurmiseoksista, nurmen ja viljan viljelystä turvepelloilla sekä kokemuksista erilaisista kokeiluista, joita he olivat omalla tilallaan toteuttaneet aiemmin. Yleisesti ottaen tutkijat ja asiantuntijat ovat varsin yksimielisiä siitä, että kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta nurmen viljely turvepelloilla olisi parempi kuin viljan viljely. Nurmen uusimisen yhteydessä välissä on yleensä viljavuosi, mutta myös tästä keskusteltiin paljon tilojen kanssa, että kuinka moni viljelee viljaa ainoastaan suojaviljana ja kuinka moni myös ihan pelkästään viljaa ilman, että nurmi on alla. Tilojen kanssa käytiin keskustelua tämän demonstraation yhteydessä myös siitä, kuinka moni ostaa viljaa ja kuinka moni viljelee sen itse, kuinka moni tekee tilayhteistyötä ja esimerkiksi sitä kautta vilja tulisi ennemmin kivennäis- kuin turvepelloilta. Tässä yhteydessä keskusteltiin tilojen kanssa myös eri kasveista: kuinka moni olisi valmis viljelemään jotain muuta kuin perusnurmea tai viljaa?

Ruokohelven suhteen käytiin tilojen kanssa yleisemmin keskustelua siitä, kuinka moni on harkinnut ruokohelven viljelystä, jos sitä esimerkiksi pystyisi toteuttamaan märemmissä olosuhteissa ja jos sillä pystyisi esimerkiksi korvaamaan turpeen käyttöä kuivikkeena. Harva tiloista oli kiinnostunut ainakaan tässä hetkessä ruokohelven viljelystä. Ruokohelven käytöstä osana eläinten ruokintaa keskusteltiin myös ja tässä suhteessa esitettiin mm. mielipiteitä, että ruokohelven viljely ja sen soveltuminen osaksi rehurukintaa riippuu paljon tilan nykyisestä ruokintastrategiasta.

Yhdellä yhteistyötilan turvepelloilla demonstroitiin kolmenlaisia nurmiseoksia: 1) tilalla normaalista käytössä oleva timotei - nurminataseos, 2) Valion Carbo®-siemenseos sekä 3) ruokohelvi (Pedja). Carbo®-seoksen lajit ja lajikkeet on lueteltu alempana. Pontimena ruokohelven kokeiluun oli se, että lohko on suhteellisen nuori raivioalue, se kärsii ajoittain märkyydestä ja nurmikasvien sadot tahtovat jäädä heikoiksi. Näistä syistä arveltiin ruokohelven sopivan olosuhteisiin. Lohko on avo-ojitettu ja ojat olivat hyvässä kunnossa, mutta ehkä turve on vielä niin heikosti maatonut, että vesi kulkeutuu siinä heikosti.

Nurmikasvustot perustettiin lautasmuokkarilla muokattuun maahan juhannuksen 2022 jälkeen. Peltoa ei siis kynnetty. Jokaista nurmiseosta kylvettiin yksi sarka ns. nurmijyrällä (noin 20 kg/ha). Lisäksi suojaviljaksi kylvettiin harvahko kaura. Satoa ei korjattu syksyllä, vaan pelto jätettiin ns. riistapelloksi. Ensimmäisenä syksynä nurmi jäi sopivan mittaiseksi (15 – 20 cm), eikä talvehtiminen ollut tämän takia vaarassa.

Nurmisarvilla kasvustot näyttivät 20.06.2023 suurin piirtein tasatiheitä ja -pituisilta, silmämääräisiä eroja ei ollut. Kaistat oli lannoitettu väkilannoitteella keväällä. Voikukkaa ja rönsyleinikkiä oli melko paljon rikkakasvina. Tila korjasi sadon paaleihin heinäkuun alussa, tarkoituksella vasta kuivaheinäasteella. Sato oli tarkoitus käyttää umpilehmien ja hiehojen rehuksi. Toista satoa ei lannoitettu eikä korjattu, vaan se puhdistusniitettiin maahan. Samanlaista viljelystrategiaa tullaan todennäköisesti jatkamaan myös vuonna 2024.

Kyseinen tila jatkaa yhteistyötilana TurPo-hankkeessa ja ruokohelven kehittymistä verrattuna perusnurmiseokseen ja Carbo®-siemenseokseen havainnoidaan kesällä 2024. Tällöin erot näkyvät todennäköisesti paremmin, koska ruokohelvi alkaa yleensä tuottaa täyttä satoa vasta toisena satovuonna.

Muut demonstraatiot liittyen eri nurmiseoksiin toteutettiin osana muokkauskoedemonstraatioita ja on kuvattu seuraavissa kappaleissa.

### 3.1.2.4 Muokkauskokeet

Nurmen viljelyn katsotaan olevan turvepelloilla ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta parempi kuin viljan viljely. Yksi syy tähän on, että pelto on jatkuvasti kasvipeitteinen ja pellon muokkaaminen vähenee huomattavasti, kun viljellään nurmea viljan sijaan. Nurmen perustaminen voidaan tehdä kuitenkin eri tavoin. Tutkimustulokset eivät ole vielä selkeästi pystyneet osoittamaan, että muokkaus- ja viljelyteknisillä menetelmillä olisi suoraa vaikutusta kasvihuonekaasupäästöjen vähenemiseen, mutta vaikutukset tulevat tässä suhteessa vähintäänkin välillisesti. Erilaiset muokkausmenetelmät vaikuttavat erityisesti siihen, kuinka hyvin nurmi saadaan perustettua. Jos perustamisvaihe onnistuu hyvin, saadaan hyvät sadot, pellon kantavuus on parempi, jos nurmikasvusto on tiheä ja hyvä kasvusto antaa edellytyksiä pidemmälle nurmikierrolle, joka taas käytännössä suoraan auttaa vähentämään ilmastopäästöjä, kun nurmivuosia saadaan lisää. Nurmen perustamisesta on monenlaisia mielipiteitä ja siihen liittyen käytiin paljon keskusteluja hankkeen yhteistyötilojen kanssa. Keskusteltiin perinteisestä kyntämisestä, mutta yhtä lailla suorakylvöstä sekä kevytmuokkauksesta. Moni viljelijä kommentoi, että nurmen perustaminen ja pellon muokkaaminen riippuu hyvin paljon siitä millaisia omat pellot ovat, millaista kalustoa omalta tilalta löytyy, kuinka paljon peltotoimenpiteitä teetetään urakoitsijoilla, mikä on oman tilan henkilöstöresurssit eri tilatöiden tekemiseen, sen hetkisistä sääolosuhteista jne... Muutaman tilan kanssa demonstroitiinkin kylvöä ja pellon muokkaamista eri menetelmillä ja näitä demonstraatioita ja havaintoja tilojen kanssa teki erityisesti Timo Lötjönen Lukelta sekä ProAgria Oulun Risto Jokela, Marika Sohlo ja Henna Pätsi. Tärkeänä osuutena näissä demonstraatioissa oli päästä yleisesti keskustelemaan tilojen kanssa siitä, miten omalla tilalla toimitaan, miksi ja onko ollut ajatuksia tehdä muutoksia viljelytoimiin.

#### Nurmen perustaminen paksuturpeisella maalla ilman kyntämistä

Muutamia vuosia sitten metsästä raivatulla paksuturpeisella pellolla kokeiltiin nurmen perustamista ilman kyntämistä. Alueella oli neljä avo-ojitettua suursarkaa (leveydet 25 – 30 m), kaksi peltoa muokattiin lapiorullaäkeellä ja kaksi peltoa muokattiin lautasmuokkaimella. Sarat olivat hyvin pyöristettyjä, jolloin vesi valuu paremmin ojiin pintavaluntana. Maalaji pelloilla oli LCt eli metsäsaraturve. Aikaisempi nurmi oli lopetettu edellisenä syksynä glyfosaatilla ja lopetus oli onnistunut hyvin. Muokkaus tehtiin lautasmuokkaimella ja lapiorullaäkeellä kahteen tai kolmeen kertaan ajaen hieman tilanteen mukaan. Muokkaustulos oli molemmilla muokkaustavoilla hyvä ja näin saatiin kelvollinen kylvöalusta nurmensiemenille. Lautasmuokkaimen jälkeen muokkaustulos oli hieman karkeampi.

Pelloista kaksi kylvettiin Valion Carbo®-nurmiseoksella, kaksi kylvettiin tilan omalla seoksella. Carbo®-nurmiseos sisälsi Karoliina-ruokonataa 15 %, Valteri-nurminataa 15 %, SW Birger -englanninraiheinää 10 %, Uula-timoteita 30 % ja Hertta-timoteita 30 %. Tilan oma nurmiseos sisälsi Tryggve-timoteita n. 70 %, Minto-nurminataa n. 20 % ja loput ruokonataa. Nurmen perustamisen yhteydessä laitettiin lannoitteeksi 30 tn/ha naudnan lietelantaa ja 100 kg/ha salpietaria. Kylvö tehtiin 11.06.2022 HE-VA MULTISEEDER kylvölaitteella, joka on rikkaakeen päällä.

Perustamisvuonna peltoja havainnoitaessa 12.8.2022 voitiin todeta, että muokkaustavoilla ei ollut eroa nurmen perustamisen onnistumiseen. Molemmilla tavoilla oli onnistuttu aika hyvin eli kohtalaisen tiheä nurmi oli saatu aikaiseksi. Nurmisato jäi kuitenkin ensimmäisenä vuonna aika heikoksi. Havainnointihetkellä nurmen pituus vaihteli 10-70 cm välillä. Nurmen kasvun vaihtelua selittää se, että pelto on raivattu metsästä vain muutamia vuosia aikaisemmin. Rikkaruohoja oli pääosin vähän ja niillä ei ollut yleisesti ottaen merkitystä nurmen kasvuun. Turvemailla kevytmuokkausta käytettäessä luonnonheinät yleensä lisääntyvät, mutta näillä pelloilla ei luonnonheiniä juuri ollut.

Keväällä 2023 nurmia lannoitettiin maltillisesti NK 2:lla 100 kg/ha. Huomioiden pienehkön lannoituksen nurmet kasvoivat hyvin. Ensimmäisen niiton jälkeen nurmia ei ollut lannoitettu ja

kasvustot olivat 23.8.2023 havainnoitaessa heikkoja. Myöhemmin syksyllä nurmi oli kuitenkin sateiden myötä kasvanut hyvin.

Perustamisvuoden jälkeisenä kesänä elokuussa nurmet olivat muuttuneet yllättävän paljon nurminata/ruokonatavaltaisiksi. Timotei on yleensä turvemailla eniten käytetty ja hyväksi todettu nurmikasvi. Näiltä lohkoilta timotei väheni yllättävän nopeasti, joten tässä voi pohdiskella, että vaikuttaako nurmen perustamista timotein viihtymiseen pellossa. Toisen kesän havaintojen perusteella näyttäisi, että seoksissa olisi saanut olla enemmän timoteita.

20

Loppuyhteenvetona voidaan todeta, että paksuturpeiselle maalle voi perustaa nurmen jälkeen uuden nurmen kevytmuokkaamalla pellon ennen nurmen siemenen kylvöä. Aikaisempi nurmi on hyvä lopettaa glyfosaatilla. Perustettaessa nurmi kevytmuokkauksen avulla sato jäi kuitenkin ensimmäisenä kesänä pieneksi. Tässä yhteydessä on syytä pohtia, että olisiko kyntämällä ja äestämällä tehdyllä perustamisella saatu parempi sato ensimmäisenä vuonna. Timotein väheneminen noin runsaasti jo toisena vuonna aiheuttaa myös pohtimista, että onko siihen vaikuttanut kylvömuokkaustapa.

## Viljapeltojen muokkauskokeita turvellidoilla

Erilaisia viljapeltojen muokkaustapoja havainnoitiin neljällä tilalla VÄPÄ-hankkeessa kesällä 2022. Viljelijöiden kanssa keskusteltiin etukäteen, että minkälaisia muokkauksia he tekevät ja seurattiin sitten, että miten kylvöt ja kasvustot onnistuivat. Suomessa keväällä kylvöaika on hyvin lyhyt, sateet vaikuttavat kylvöjen suorittamiseen ja ajoittumiseen ja viljelijöillä on monenlaista tekemistä keväällä, joten demonstraatiot eivät aina menneet suunnitelman mukaisesti. Erilaisista muokkaustavoista olisi ollut joissakin tapauksissa syytä keskustella perusteellisemmin, jotta ne olisi toteutettu kuten hankkeessa oli suunniteltu.

Huomioitavaa on, että nämä eivät ole varsinaisia kokeita, vaan hankkeen puitteissa on keskusteltu ja ohjeistettu tekemään tiettyjä asioita, ja sitten on käyty havainnoimassa, että miten on missäkin onnistuttu.

Muokkaustapojen vertailussa oli Tilalla 1 syyskyntö ja kevätkyntö turvemaalla, Tilalla 2 oli samalla turvemaalohkolla kynnetyt osa, kevytmuokattu osa ja suorakylvetty osa, Tilalla 3 oli lohkoista osa kynnetyt ja osa kevytmuokattu ja Tilalla 4 oli osa pellostä kevytmuokattu ja osa oli suorakylvetty.

## Kevätkyntö ja syyskyntö

Keväällä ja syksyllä kynnetyä turvemaalohkoa havainnoitiin keväällä, kun vilja oli orastunut ja oli noin 10 cm pitkää (**Kuva 5.**). Orastumisessa ja kasvustossa ei ollut silmämääräisesti eroa. Molemmat kasvoivat hyvin ja tiheys oli samanlainen n. 400 kpl/m<sup>2</sup>. Tavoitteena oli saada tiheydeksi 500 kpl/m<sup>2</sup>, mutta suojaviljalle toteutunut 400 kpl/m<sup>2</sup> on kuitenkin hyvä tiheys. Olennaista on kevätkynnön jälkeen kylvää pelto muutaman päivän kuluessa, jolloin pelto ei ehdi kuivaa liikaa. Tällä lohkoilla kylvö oli tehty 4 päivää kevätkynnön jälkeen.



**Kuva 5.** ProAgria Oulun Risto Jokela vertaamassa syys- ja kevätkyntölohkojen kasvustoja (Kuva: Maarit Liimatainen, Luke).

### **Kyntö, kevytmuokkaus ja suorakylvö turvemaalohkolla**

Lohkolla 1 oli kylvetty Niklas-kaura suorakylvönä 25.5.2022. Heinän ruiskutus kylvön jälkeen epäonnistui varsin pahasti. Lohko näytti enemmän heinäpellolta 16.6 havainnoitaessa. Elokuussa 12.8 havainnoitaessa pellolla näkyi paikoitellen kauraakin, mutta osa oli pelkkää nurmea.

Lohkolla 2 oli kolme erilaista muokkaustapaa. Kynnetty pelto kasvoi oikein hyvin ja orastiheys oli n. 520 kpl/m<sup>2</sup> eli oikein hyvä. Kasvusto kasvoi selvästi vihreämpänä kuin muilla tavoin muokatuissa pelloissa. 12.8 havainnoitaessa kynnettyltä pellolta oli odotettavissa hyvä sato.

Kevytmuokkaus oli suoritettu s-piikkiäkeellä. Lohkolla oli runsaasti rikkoja ja orastiheys vaihteli runsaasti välillä 350 kpl/m<sup>2</sup> – 550 kpl/m<sup>2</sup> ja keskimäärin oraita oli 440 kpl/m<sup>2</sup>. Voidaan todeta, että s-piikkiäkeellä kevytmuokkaus ei toimi tällaisella pellolla, jossa on ennestään runsaasti rikkoja. Sato-odotukset 12.8 olivat keskimääräistä heikommät.

Suorakylvö oli suoritettu Multiva cerex kylvökoneella, jossa on kevyempi suorakylvövannas. Lohkolla oli runsaasti luonnonheinää. Orastiheys vaihteli 170-410 kpl/m<sup>2</sup> välillä. Keskimäärin oraita oli 330 kpl/m<sup>2</sup> eli kasvusto oli harvaa. Suorakylvetyllä osalla oli paljon valkoisen kirjavia oraita ja oraiden kärkiä, joten kasvusto ei ollut elinvoimaisen näköinen.

Kokonaisuutena voidaan todeta, että lohkoilla 2 viljelijän tekemien erilaisten muokkaustapojen välillä oli selviä eroja ja muokkausta vähennettäessä satotaso väheni tällä turvemaalohkolla selvästi.

### **Kevytmuokkauksen ja kynnon vertailu turvemaalla**

Lohkolla havainnoitiin kynnettyä turvemaata ja kevytmuokattua turvemaata. Heinäkuun alussa havainnoitaessa kynnettyllä osalla oli viljan tiheys n. 520 kpl/m<sup>2</sup> ja kevytmuokatulla osalla n. 310 kpl/m<sup>2</sup>. Kevytmuokatulla alueella jyvät olivat itäneet selvästi epätasaisemmin ja kasvusto oli

harvempaa. Viljakasvusto oli kynnetyllä osalla n. 50 cm pitkää ja kevytmuokatulla osalla n. 40 cm pitkää.

Elokuun 8 päivänä havainnoitaessa viljelijän mukaan oli 4–5.8. satanut yhteensä 100 mm vettä. Pelto ei ollut kuitenkaan kärsinyt liiasta vedestä. Juolavehneä oli selvästi enemmän kevytmuokatulla alueella kuin kynnetyllä alueella. Lakoisuutta ei ollut kummallakaan alueella. Kevytmuokatulla alueella kasvusto oli epätasaisempaa.

Puinti lohkolta oli suoritettu 11.9.2022 ja puimurissa oli ollut satomittari. Lohkolta tuli hyvä sato eli n. 4,8 tn/ha. Kynnetyn alueen sato oli n. 23 % parempi kuin kevytmuokatun alueen sato. Kesällä 2023 käytiin lohkolta havainnoimassa säätösalaajituksen kaivoja ja huomattiin, että kevytmuokatulla alueella oli juolavehneä lisääntynyt huomattavasti.

### Kevytmuokkauksen ja suorakylvön vertailu turvemaalla

Lohkolla viljeltiin seosviljaa (ohra, kaura, vehnä) suorakylvämällä ja kevytmuokkauksen jälkeen kylväen. 16.6.2023 havainnoitaessa suorakylvetyllä alueella oli viljan oraita n. 300 kpl/m<sup>2</sup> ja kevytmuokatulla alueella oli oraita n. 400 kpl/m<sup>2</sup>. Kevytmuokatulla alueella ei ollut juuri rikkoja, mutta suorakylvetyllä alueella oli paikoitellen hyvin paljon vesiheinää. Rikkaruohot jopa tukahduttivat osittain viljakasvustoa. Kevytmuokkaus näytti toimivan lohkolta aika hyvin ja suorakylvön jälkeen kasvusto oli jäänyt harvaksi.

Havainnoitaessa 28.6.2023 kevytmuokatulla alueella oli runsaasti rikkaruohoja (vesiheiniä, saviheinää), mutta ne eivät tukehduutaneet viljakasvustoa. Rikkoja ei ollut ruiskutettu. Viljan oraita oli n. 420 kpl/m<sup>2</sup> (350–530) eli varsin hyvin. Kasvusto oli hyvinvoiva, eikä ollut kellastunut. Havainnoitaessa 28.6.2023 suorakylvetyllä pellolla oli runsaasti rikkaruohoja (vesiheiniä, pihatatarta, pillikettä ja luonnonheiniä). Alavassa osassa peltoa vesiheinä tukehduutti viljaa. Tämä osa peltoa lienee hieman kosteampi. Viljakasvusto oli hieman kellastunut. Viljan oraiden tiheys 330 kpl/m<sup>2</sup> (250–400) eli harvahko. Syyskuun toisena päivänä viljelijä oli puimassa lohkoa ja totesi, että suorakylvetty osa pellostä oli tiheämpää kuin kevytmuokattu osa. Viljelijän mukaan muuten kasvustot näyttivät samanlaisilta.

Viljan viljelyn onnistumista voidaan tarkastella myös puinnin jälkeen laskemalla oljen sängen määrä neliömetrillä. Jos viljely onnistuu, niin esim. ohralla tulee olla sänkeä n. 850 kpl/m<sup>2</sup>. Varsinkin suorakylvetyllä alueella oli sängen tiheydessä paljon vaihtelua. Havaintojen perusteella sänkeä oli suorakylvetyllä osalla n. 480 kpl/m<sup>2</sup> ja kevytmuokatulla alueella n. 600 kpl/m<sup>2</sup>. Näin molemmat kasvustot olivat harvahkoja ja kevytmuokattu osa oli n. 20 % tiheämpää kuin suorakylvetty osa. Viljelijäthän käyttävät suorakylvössä usein selvästi enemmän siementä, jotta pääsisivät samaan tiheyteen kuin muokatuilla pelloilla. Näin olisi saanut tehdä tälläkin lohkolta.

Muokkauksokokeiden demonstraatioista ja tilojen kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta esille nousi että kylvö- ja muokkausmenetelmien valintaan kullakin viljelijällä vaikuttaa hyvin paljon esimerkiksi kyseisen peltolohkon vesitalous, kärsiikö lohko märkydestä. Tämän lisäksi pellon ominaisuuksilla oli merkitystä, sillä osa viljelijöistä totesi, että joillakin peltolohkoilla pellon rakenne kärsii kyntämisestä ja kevytmuokkaaminen auttaa pellon kantavuuden säilyttämisessä. **Havainnot ja tilojen kokemukset korostivatkin demonstraation johtopäätöksenä sitä, että ei ole olemassa yhtä mallia muokkauksien ja viljelytekniesten toimien valintaan vaan on tärkeää tuntea omat pellot ja kokemusten kautta tietää mikä toimii kullakin lohkolta toimii ja kannattaa hyvän sadon saamiseksi.**

## Täydennyskylvö

Nurmikierron pidentämisen katsotaan tutkimusten kautta olevan yksi selkeimmistä asioista, jota viljelijöille voi suositella turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Se on myös asia, minkä käytännössä kaikki nurmiviljelijät voivat tehdä, minkä vuoksi sillä on aitojen päästövähennysten saavuttamiseksi suurempikin merkitys. Nurmikiertoa voidaan pidentää monilla eri toimenpiteillä, joista yksi on täydennyskylvö. Siitä on viljelijöiden keskuudessa kuitenkin hyvin paljon erilaisia mielipiteitä sekä puolesta että vastaan. Osa pitää sitä hyvinkin järkevänä toimenpiteenä osana omia tilan viljelytoimia, kun taas osa ei täydennyskylvä juuri lainkaan. Siksi VÄPÄ-hankkeessa nähtiin tärkeänä demonstroida täydennyskylvöä, jotta voidaan konkreettisemmin keskustella tilojen kanssa sen eduista mutta toisaalta haasteista.

23

Kesällä 2023 havainnoitiin VÄPÄ-hankkeessa kahdella tilalla nurmen täydennyskylvön onnistumista. Toisella tilalla oli niin hyvät ja tiheät nurmet, että niistä ei juuri voinut havainnoida, että onnistuiko täydennyskylvö. Näissäkin nurmissa oli kuitenkin joitakin alle neliömetrin avoimia laikkuja, joissa ei löytynyt havaintoja, että kylvetty nurmi olisi niissä itänyt. Toisaalta, 2023 vuoden kesäkuu oli hyvin kuiva, joten kylvetyllä nurmella ei ollut itämiseen riittävää kosteutta keväällä.

Toisessa havaintokohteessa oli edellisenä vuonna ollut pellon oikeassa laidassa suojaviljana ohraa ja vasemmassa laidassa suojaviljana seosvilja (ohra-kaura). Alue missä oli ollut suojakasvina myös kauraa, oli lakoontunut edellisenä vuonna tihkusateessa pahoin ja nurmi oli häipynyt paikoitellen jopa 30 prosenttisesti. Myös olkea oli keväällä aukkopaikoissa runsaasti. Silloin kun suojaviljana oli puhdas ohra, niin nurmen perustaminen onnistui hyvin.

Keväällä 2023 kylvettiin hyvissä ajoin Väderstadin-jyrän päällä olevalla kylvölaitteella lisää nurmen siementä alueille, joissa nurmen perustaminen ei ollut kunnolla onnistunut. Nurmiseoksessa oli timoteita, nurminataa, ruokonataa, niittynurmikkaa, englannin raiheinää, alsikeapilaa, valkoapilaa ja puna-apilaa. 16.6.2023 tehtyjen havaintojen perusteella täydennyskylvöllä oli ollut merkitystä, mutta riittävän hyvää nurmea ei näiden havaintojen perusteella saatu aikaiseksi. Kesäkuun kuivuudessa nurmi oli itänyt vain kosteissa paikoissa. Olkea oli paikoitellen niin paljon, että kylvettyä nurmea ei näkynyt niissä kohdissa ollenkaan. Kun olkia kaiveli tarkemmin, niin niiden alta löytyi jonkun verran itäneitä nurmia, jotka saattoivat selvitä olkien pidättäessä maahan kosteutta. Muutamissa kohdissa oli kylvetty nurmi itänyt sen verran hyvin, että voi todeta siementä olleen täydennyskylvössä riittävästi.

12.7.2023 havainnoitaessa nurmen täydennyskylvöä nurmi näytti kohtalaisen hyvältä, mutta pihatatar oli vallannut aukkopaiikat. Nurmen täydennyskylvöä oli aukkopaikoissa hyvin vähän. Ehkä vajaat 10 % kylvetyistä nurmen siemenistä oli itänyt aukkopaikoissa. Oljet olivat aukkopaikoista hävinneet ensimmäisen nurmisadon korjuun yhteydessä. Vanha nurmi kasvoi n. 50–60 cm pitkänä ja täydennyskylvetty nurmi 15 – 30 cm pitkänä, joten toiseen satoonkaan ei juuri tullut lisäsatoa keväällä täydennyskylvetystä nurmesta.

Täydennyskylvöhän oli tehty tässä demonstraatioissa siten, että siemen on kylvetty maan pintaan ja jyräpyörästä on pyritty painamaan sitä alaspäin, jotta siemen sitten itäisi kosteassa maassa. 2023 kesäkuun alku oli hyvin kuiva, joten näin kylvetty nurmen täydennyskylvö onnistui huonosti. Todennäköisesti täydennyskylvö olisi onnistunut paremmin, jos se olisi tehty sellaisella koneella, joka viiltää maata ja sijoittaa siemenen 1-2 cm syvälle.

23.8.2023 nurmen täydennyskylvöä havainnoitaessa näytti siltä, että sateisena kesänä nurmen siemenet olivat lopulta itäneet. Yli neliömetrin avonaisia aukkoja ei nurmessa juuri ollut. Juolavehneä oli paikoitellen runsaasti, joten se oli osaltaan täydentänyt aukkopaiikkoja. Havaintohetkellä nurmi näytti kohtalaisen hyvältä, mutta jos pyrittäisiin täydelliseen nurmeen, niin uusi täydennyskylvö joko syksyllä tai keväällä olisi vielä tarpeen.

Pyrittäessä oikein hyvään säilörehunurmeen on olennaista, että nurmen perustaminen onnistuu hyvin. Paras tapa perustaa nurmi on käyttää suojaviljana aikaista lujakortista ohralajiketta ja käyttää tarvittaessa viljalle laontorjunta-ainetta. Täydennyskylvöllä voidaan sitten kyllä parantaa nurmien tiheyttä, mutta kuten kesä 2023 osoitti, niin joskus se voi olla hyvin haasteellista ja täydennyskylvövuonna ei välttämättä saada juurikaan satoa keväällä kylvetystä nurmesta.

### 3.1.2.5 Vesienhallinta

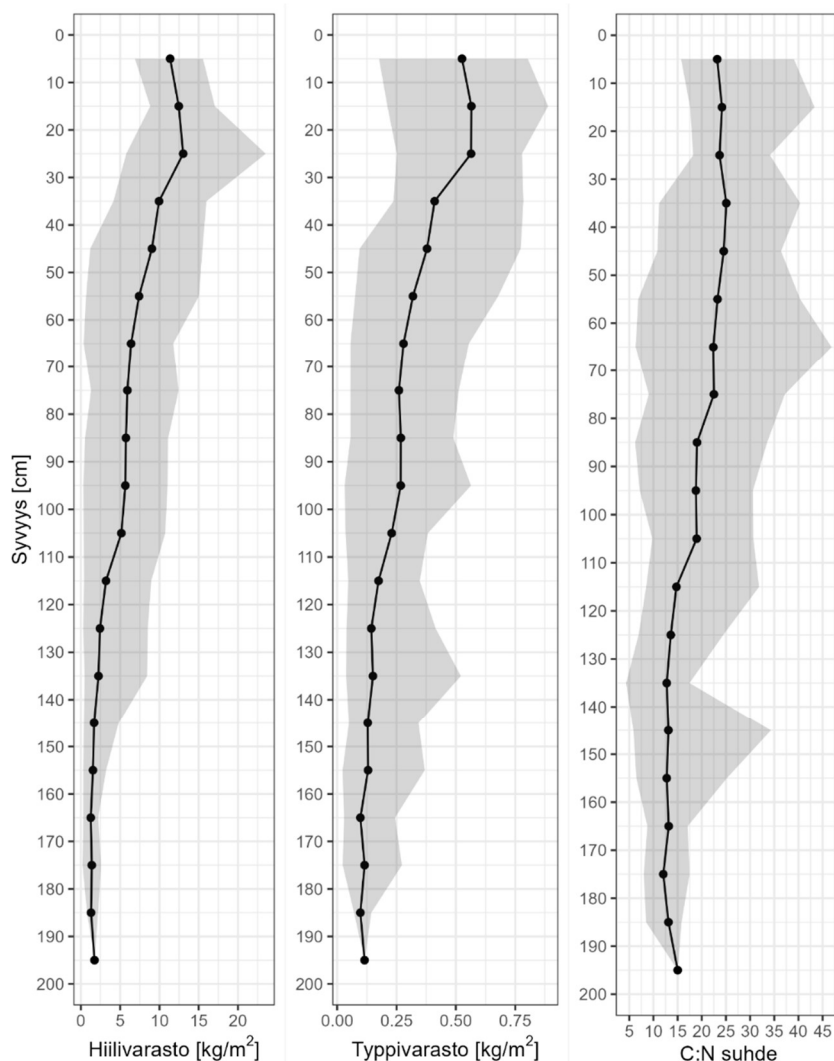
Turvepeltojen pohjavesipinnan korottaminen on yksi tehokkaimmista keinoista vähentää suuria kasvihuonekaasupäästöjä, mutta menetelmän käytännön toteuttavuudessa on vielä paljon haasteita ja avoimia kysymyksiä. Yksi vaikuttava tekijä siihen, voidaanko yksittäisellä peltolohkolla tehdä vesienhallintaa esimerkiksi korottamalla pohjavedenpintaa, on olemassa oleva ojitusratkaisu (esim. avo-ojitus, salaojitus, säätösalaajitus, säätökastelu) ja sen mahdollisuudet ja kapasiteetti pidättää vettä pellossa. Toinen iso tekijä on kyseisen kasvukauden sääolosuhteet erityisesti sadannan tai kuivuuden suhteen. Kolmas tekijä on itse peltolohko, sen sijainti, turpeen syvyys ja valuma-alueen koko. Mahdollisuutta viljellä turvemaita korotetulla pohjavedentasolla selvitettiin aloittamalla pohjavesipinnan seuranta yhteistyöviljelijöiden kanssa. Jokaiselle tilalle asennettiin vähintään yksi, mutta korkeintaan kolme pohjaveden havaintoputkea viljelijän valitsemalle peltolohkolla. Putket kairattiin moottorikairalla turvekerroksen läpi 2 metrin syvyyteen (**Kuva 6.**). Havaintoputkiin asennettiin langattomalla yhteydellä lähettävä anturi, joka mittasi pohjavesipinnan syvyyden kerran tunnissa. Anturit asennettiin kesän 2022 aikana kahdessa erässä 28.6.–29.6. ja 4.8.–5.8. Asennukset tehtiin yhteistyössä Oulun yliopiston ja Luonnonvarakeskuksen kanssa. Monessa tapauksessa viljelijä oli seuraamassa pohjavesiputken kairaamista mahdollisuuksien mukaan, sillä heitä kiinnosti nähdä itse asennustyö, mutta lisäksi paljonko peltolohkolla oli turvetta ja millaisia maalajeja syvemmistä kerroksista paljastui. Kaikkien pohjavesiputkien viereen sijoitettiin myös anturi, joka mittaa maaperän kosteutta.



**Kuva 6.** Pohjavesiputkien asentaminen moottorikairalla viljelijän pellolle (Kuva: Maarit Liimatainen, Luke).

Kun pohjavesiputkia asennettiin kairaamalla, otettiin samalla talteen 2 metrin maaprofiili ja siitä analysoitiin 10 cm välein orgaanisen aineen pitoisuus hehkuttamalla. Lisäksi maanäytteistä lähetettiin osanäytteet analyysiin, jotta saatiin määritettyä kokonaistyyppi. Orgaanisen aineen pitoisuudesta saatiin laskennallisesti määritettyä hiilen määrä, mikä mahdollisti C/N-suhteen laskemisen koko 2 metrin maaprofiilille (**Kuva 7**). Laajempaa maanäytteenottoa hankkeessa ei päätetty tehdä, koska tässäkin suhteessa seurattiin muiden rahoitettujen Hiilestä Kiinni -hankkeiden toimintaa ja karsittiin päällekkäistä toimintaa. Hankkeessa katsottiin kuitenkin tärkeäksi tehdä maanäytteenottoa pohjavesiputkien asentamisen yhteydessä, jotta ymmärretään paremmin erot mittaustuloksissa ja viljelijä osaa myös itse suhteuttaa tuloksiin oman lohkonsa toimintaa.

Huonojen yhteyksien vuoksi syksyn aikana täytyi päivittää muutama pohjavesiputken mittaussyksikköön isompia antenneja. Tämä oli tärkeää myös hankkeen vesienhallintademonstraatioiden kannalta saada havaintoja eri koelohkojen kuuluvuusongelmista. Viimeinen anturi saatiin mittaamaan 21.10.2022 lähtien. Kahdeksan havaintoputkea asennettiin lohkoille, joissa on viimeisen 10 vuoden aikana uusittu ojaot, neljä putkea avo-ojitetulle lohkolle ja neljä putkea lohkolle, joiden salaojat olivat vanhoja. **Viljelijöille annettiin mahdollisuus seurata kaikkia hankkeen pohjavesimittauksia Caproc-yrityksen järjestelmästä.** Kaikilla oli pääsy katsoa myös muiden tilojen tuloksia ja tämä oli myös kunkin tilan toive.

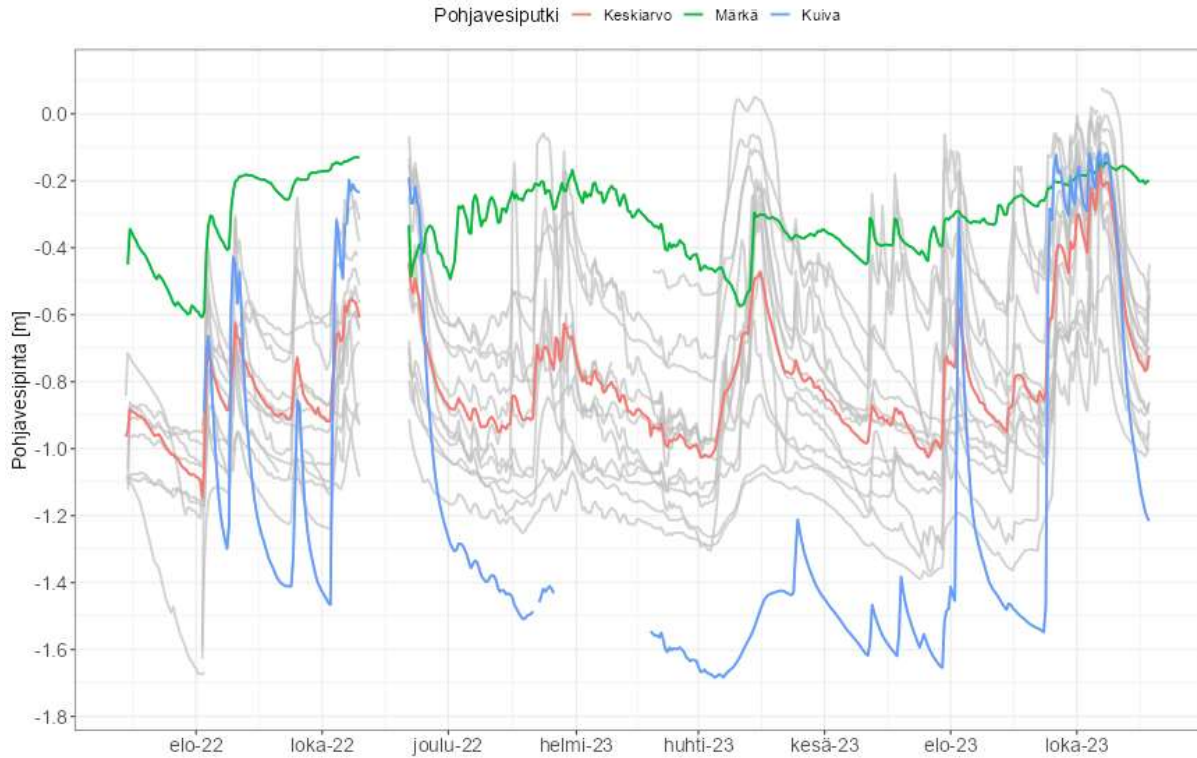


**Kuva 7.** Pohjavesiputkien asennuksesta saatujen maanäytteiden analyysituloksia. Samaan kuvaan on koostettu kaikkien tilojen tulokset kokonaistypen, orgaanisen aineksen sekä hiilityppisuhteen (C:N suhde) osalta. Viivalla on merkitty jokaisen syvyyden keskiarvo ja harmaalla on korostettu jokaisen syvyyden minimi ja maksimi. Y-akseli osoittaa maakerroksen syvyyden.

Havaintojaksolla (28.6.2022 – 30.10.2023) pohjaveden keskimääräinen syvyys oli 80 cm (**Kuva 8**). Kuivimmassa havaintoputkessa pohjavesipinta oli keskimäärin 121 cm syvyydessä ja märimmässä putkessa 32 cm syvyydessä. Eri ojitustavoilla oli suuri merkitys mitattuihin pohjavesipintoihin. Matalimmat pohjavesipinnat havaittiin avo-ojitetuilla lohkoilla, joiden pohjavesipinta oli keskimäärin

96 cm syvyydessä. Uusien salaajien lohkojen keskimääräinen pohjavesipinta oli 87 cm syvyydessä. Vanhojen salaajitusten pohjavesipinta oli keskimäärin 49 cm syvyydessä.

Turpeen paksuudella ei havaittu suurta merkitystä lohkojen keskimääräiselle pohjavesipinnalle. Vanhojen salaajien vaikutusalueella paksuturpeisten lohkojen pohjavesipinta oli matalaturpeisempia korkeammalla. Uusittujen salaajien ja avo-ojien kohdalla samanlaista taipumusta ei havaittu.

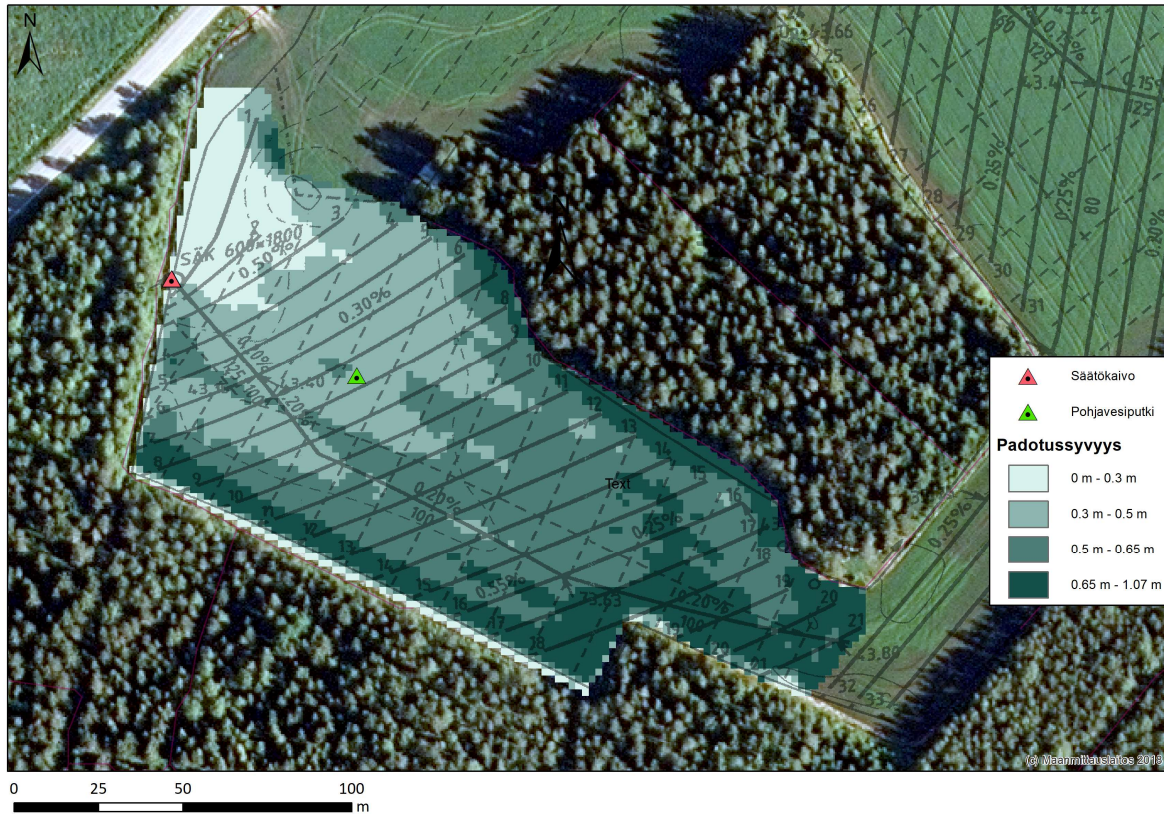


**Kuva 8.** Pohjavesipinnan havainnot hankkeen ajalta. Kaikkien tilojen pohjavesiputkien mittaustulokset on esitetty samassa kuvassa havainnollistaen, kuinka paljon mittaustuloksissa on vaihtelua riippuen mitattavasta lohkokosta. Kuvassa korostettuna kaikkein märin ja kuivin havaintopiste sekä kaikkien havaintojen keskiarvo.

Hankkeen työntekijät eivät pääasiassa ottaneet aktiivista vastuuta peltojen säätösalaajien käytössä. Yhdellä tilalla kuitenkin hankkeen työntekijät saivat luvan käydä nostamassa säätöjä reilummin ylös, mutta näissä kohtaa käytiin aina viljelijän kanssa keskustelua siitä, että säätöjen muuttaminen sopii viljelijälle ja ennen kaikkea, että viljelijä on tietoinen, missä korossa säädöt ovat. Päätökset kaivojen käyttämisestä jätettiin lähtökohtaisesti siis viljelijöiden vastuulle ja hankkeen yksi mielenkiinto olikin myös havainnoida, että millainen säätöaktiivisuus eri tiloilla on. Suurempien sateiden aikaan käytiin viljelijöiden kanssa keskustelua säädöistä erityisesti WhatsApp-ryhmässä. Ennen hanketta viljelijät olivat vaihtelevasti aktiivisia säätösalaajien käytön suhteen. Hankkeen aikana viljelijöiden kanssa käytiin paljon keskustelua vesienhallinnasta, säätökaivojensa toiminnasta ja yhdessä heidän kanssaan pohdittiin, milloin peltojen kuivatusta tarvitaan ja milloin peltojen kantavuus on riittävä. Peltojen märkänä pitämiseksi ei useimmilla tiloilla nähty erityistä arvoa sen hetkiseen viljelytoimintaan peilaten. Usein toistettu näkemys oli toive kuivemmista pelloista, sillä maaperän kuivuus ei turvemaidilla aiheuta erityistä riskiä sadolle.

Säätösalaajitetujen lohkojen pohjavesipintaa selittää kaivon käytön lisäksi myös kaivojen rakenne ja sijainti lohkokolla sekä lohkojen pinnan kaltevuus. Yhdelle säätösalaajitetulle lohkolle tehtiin tarkempi karttopohjainen tarkastelu (**Kuva 9.**), jossa tarkasteltiin säätökaivon vaikutuksia koko lohkon sisällä.

Säätökaivo vaikutti noin 2 ha kokoiseen alueeseen, jonka kaltevuus oli 0,25 %. Kokoojaojan pituus on 200 m eli, pellon pinta on kokoojaojan päässä 50 cm korkeammalla kuin säätökaivon kohdalla. Jos säätökaivon padotustorvi olisi nostettu kaivon yläreunan tasolle, niin padotus olisi ollut 0,2 ha kokoisella alueella 0–30 cm syvyydellä pellon pinnasta. 0.5 ha kokoisella alueella padotustorvi olisi 30–50 cm syvyydellä ja 0.6 ha kokoisella alueella padotustorvi olisi 50–65 cm syvyydellä. 0.7 ha kokoisella alueella padotustaso olisi ollut 65 cm – 107 cm syvyydellä. Valtaosaa tämän ojaston pinta-alasta ei voi nykyistä säätöjärjestelmää käyttämällä pitää edes teoreettisesti märän nurmen vaatimalla pohjavesipinnan syvyydellä.



**Kuva 9.** Padotussyvyyksien tarkastelu yhdellä hankkeen säätösalaajalohkoista. Padotussyvyys on laskettu korkeimmalle teoreettiselle padotustasolle kaivon sisällä. Padotussyvyys oli todellisuudessa huomattavasti syvemmällä.

Hankkeessa 11 maitotilalla tehtyjen mittausten perusteella Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan turvepelloilla näyttäisi olevan tarve nostaa viljeltyjen turvepeltojen pohjavesipintoja lähes 50 cm, jotta keskimääräiset pohjavesipinnat saataisiin kasvihuonekaasupäästöjen kannalta ihanteelliseen 30 cm syvyyteen. Pienin tarve pohjavesipinnan korottamiseen on lohkoilla, jotka on aiemmin salaojitettu, mutta ojia ei ole enää päivitetty. Näiden lohkojen tunnistaminen mahdollistaisi kustannustehokkaita kohteita märän nurmen tuotantoalan lisäämiseksi tai kosteikkoviljelyn ja ennallistamistoimien kohteiksi. Vanhojen ojien päivittäminen säätösalaajitukseen voi johtaa pohjavesipinnan laskuun aiemmasta tilasta. Säätösalaajien aktiivisella käytöllä ja mahdollisessa altakastelulla voidaan vähentää kuivatustilan parantamisesta johtuvaa pohjavesipinnan alenemista. Avo-ojitetut lohkot näyttävät olevan kaikkein kuivimpia. Näiden lohkojen päivittäminen säätösalaajitukseen voisi johtaa pohjavesipintojen nousemiseen, vaikka säätösalaajia ei erityisesti käytettäisi peltojen märkänä pitämiseen. Samalla saataisiin ojien tilalle tuottavaa pinta-alaa.

Säätösaloajien asentaminen ja niiden rakentamisen tukeminen ei automaattisesti johda märkiin turvemaihin. Salaojitus pitää erikseen suunnitella tavalla, joka mahdollistaisi pellon pitämisen riittävän märkänä. Olemassa oleva systeemi vaikuttaa paljon siihen mitkä ovat vesienhallinnan mahdollisuudet mitä havainnoitiin tässä hankkeessa kiertämällä tilojen säätösaloajituslohkoja ja vertailtiin kuinka erilaisia kaivoja, säätöjä ja ratkaisuja tiloilla on ja mitä kaikkea vesienhallinnan kehittämisessä tulisi huomioida, jotta pohjavedenpinnan korottaminen olisi käytännössä mahdollista (**Kuva 10.**). Nykyisellä suunnittelulla säätösaloajien asentaminen voi johtaa pohjavesipintojen laskuun, eikä viljelijällä ole erityistä syytä pitää peltoja tavanomaista märempanä. Kuivatuksen tehostaminen tekee viljelystä huolettomampaa, joten olosuhteisiin sopivan kuivatustason säätäminen ei ole viljelijälle kannattavaa, ellei ole liian kuivaa. Tavoitteellinen pohjavedenpinnan korottaminen ja tietyssä tasossa pitäminen vaatii joka tapauksessa useimmissa tapauksissa säätösaloajituksen lisäksi altakastelulla tuotua lisävettä

Maaprofiileista tehtyjen labramääritysten ja pohjavesimittausten tuloksista tehdään kullekin yhteistyötilalle oma raportti missä tulokset viljelijän omalta peltolohkolta avataan selkeästi. Esimerkki raportista yhden tilan kohdalta on **Liitteessä 2.**

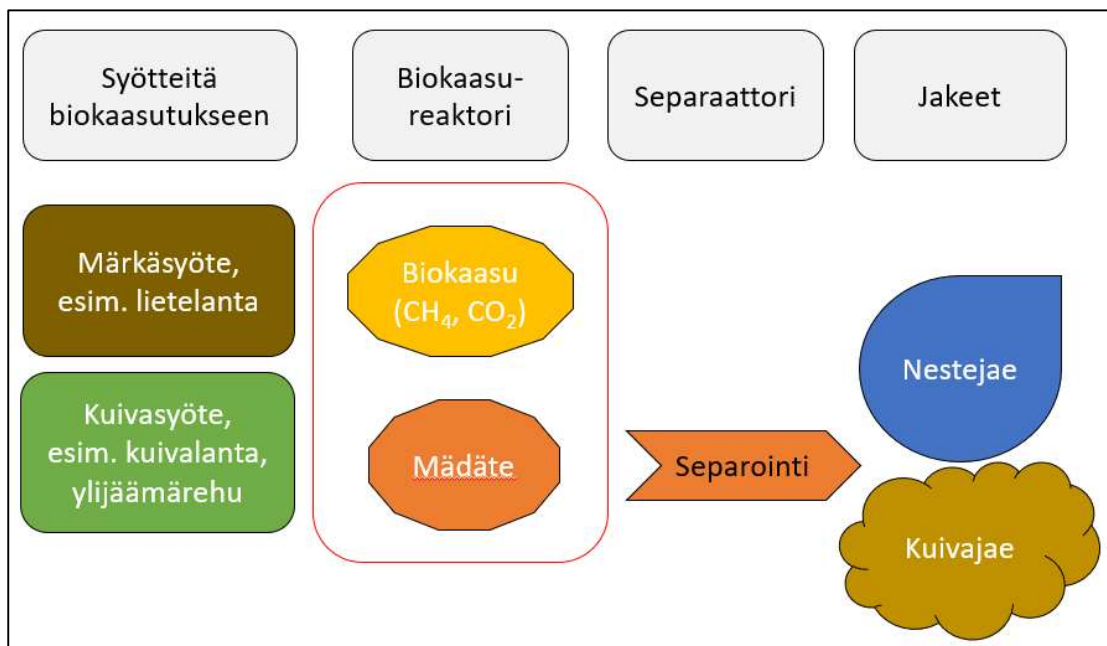


**Kuva 10.** Hankkeessa toteutettiin yhteistyötiloilla säätökaivojen katselmus Luken, ProAgria Oulun ja Oulun yliopiston kanssa ja matkassa oli mukana myös Maveplanista Markus Sikkilä asiantuntijana (Kuva: Maarit Liimatainen, Luke).

### 3.1.2.6 Biokaasulaitos

Biokaasua syntyy mikrobien hajottaessa orgaanista ainesta hapettomissa olosuhteissa. Biokaasua tuotetaan biokaasureaktorissa, johon syötetään erilaisia biomassoja, jotka voivat olla kuiva- ja märkäjakeita. Reaktorissa jakeet muuttuvat mädätysjännökseksi (rejekti, mädäte). Mädäte sisältää ne

ravinteet, jotka syötteenä oli ennen biokaasuprosessia. Määdte voidaan separoida, jolloin siitä saadaan erilleen kuivempaa ja nestepitoisempaa jaetta. Jakeet voidaan käyttää pellolle levitettävänä lannoitteena tai vaihtoehtoisesti kuivajakeita voidaan käyttää kuivikkeena. **Kuvassa 11** on koottuna tiivistetysti edellä kuvatut vaiheet. Turpeen käytölle kuivikkeena etsitään kansallisesti vaihtoehtoisia ratkaisuja turpeesta luopumiseksi. Biokaasulaitoksen kuivajakeen käyttö kuivikkeena voi olla osalle tiloista yksi ratkaisu korvata kuiviketurvetta. Lisäksi biokaasulaitoksen lopputuotteiden, mädätteen sekä neste- ja kuivajakeiden, hyödyntäminen peltojen optimoidussa lannoituksessa ovat osa viljelijöiden mahdollisuuksia etsiä tilatasolla erilaisia toimia, joilla muuttaa tilan toimintaa kestävämpään suuntaan esimerkiksi energiaratkaisujen kautta ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä välillisesti erityisesti luopumalla turpeen käytöstä. VÄPÄ-hankkeessa osa tiloista oli kiinnostunut lannan ravinteista ja niiden muutoksesta biokaasuprosessin aikana ja miten ravinteet jakautuvat neste- ja kuivajakeeseen. Sen vuoksi biokaasulaitosten näytteenotto otettiin osaksi hankkeessa tehtyjä demonstraatioita.



**Kuva 11.** Biokaasun tuotanto ja muodostuvat jakeet. Biokaasuprosessi ei välttämättä tarvitse separointia, eikä separointi välttämättä biokaasuprosessia, vaan kyseiset työvaiheet voidaan suorittaa erillisinäkin.

Biokaasulaitoksissa käytettävien syötteiden, muodostuvan mädätysjäännöksen ja separoinnin tuloksena syntyvien jakeiden koostumusta selvitettiin kolmella tilalla. Tarkoituksena oli tarkastella erityisesti syötteiden, mädätteen ja separointijakeiden ravinnepitoisuuksia ja niissä mahdollisesti esiintyvää vaihtelua.

Analyysinäytteet otettiin kaikilta tiloilta biokaasulaitoksen reaktoriin menevästä lietelannasta ja siitä kuivasyötteestä, mitä kukin tila sillä hetkellä biokaasulaitoksen reaktoriin syötti. Kuivasyöte koostui vaihdellen tilojen välillä joko nautojen kuivalannasta, hevosenlannasta, oljesta, ylijäämärehusta tai näiden seoksista. Näiden lisäksi näytteitä otettiin mädätysjäännöksestä sekä separoinnissa syntyvästä neste- ja kuivajakeesta. Näytteet kuljetettiin mahdollisimman pian näytteenotosta analysoitavaksi Seinäjoelle Seilab Oy:lle. Näytteenotossa tehtiin yhteistyötä Demecan kanssa.

**Taulukkoon 4** on koottu kolmelta tilalta talvella, kesällä ja syksyllä otettujen biokaasutukseen liittyvien näytteiden keskeisimmät ravinnepitoisuudet ja kuiva-ainepitoisuus. Ravinteiden osalta taulukossa on kasvien lannoituksen kannalta keskeisimmät ravinteet kokonaistyyppi, liukoinen tyyppi, fosfori ja kalium. Ensimmäisessä näytteenotossa otettiin alkuun ensimmäisen vaiheen näytteet minkä jälkeen odotettiin

50 päivää, minkä jälkeen otettiin loppunäytteet, kun syöte on ollut prosessissa tietyn ajan. Seuraavissa näytteenotoissa kaikki näytteet otettiin kerralla ja testattiin että onko tuloksilla väliä tässä suhteessa. Suuria eroja ei ollut, mutta tämä selittää Taulukossa 4 olevat erilaiset päivämäärät ensimmäisessä näytteenotossa. Lisäksi **Kuvassa 12** on esitetty graafeina ravinteiden jakauma eri jakeissa näytteenottokerroittain.

**Taulukko 4.** Kolmelta tilalta biokaasuntuotantoon liittyvien jakeiden keskeisimmät ravinteet (N, liukoinen N, P ja K) ja kuiva-ainepitoisuus talvella, kesällä ja syksyllä otetuissa näytteissä.

TILA 1	Näytteenotto, pv	Kokonais-typpi, kg/t	Liukoinen typpi, kg/t	Fosfori, kg/t	Kalium, kg/t	Kuiva-aine, %
<i>Syötteet</i>						
Naudan lietelanta	11.1.2023	4.8	2.5	0.9	3.3	10.3
Naudan kuivalanta	11.1.2023	9.3	2.7	1.3	9.5	25.9
Mädäte	9.3.2023	2.7	2.5	0.4	2.7	8.0
<i>Separointi</i>						
Nestejake	9.3.2023	2.9	2.3	0.1	3.1	5.3
Kuivajake	9.3.2023	7.7	2.7	2.2	3.5	38.7
<i>Syötteet</i>						
Naudan lietelanta	31.7.2023	4.2	2.6	0.7	4.1	6.1
Kuivasyöte (osanäyte 1)	31.7.2023	8.7	2.0	1.2	10.7	31.9
Kuivasyöte (osanäyte 2)	31.7.2023	9.6	2.2	1.7	12.7	32.0
Mädäte	31.7.2023	3.6	1.9	0.8	3.1	9.0
<i>Separointi</i>						
Nestejake	31.7.2023	4.0	2.5	0.7	4.1	0.5
Kuivajake	31.7.2023	8.2	2.8	2.6	3.6	39.0
<i>Syötteet</i>						
Naudan lietelanta	9.10.2023	4.7	2.4	0.9	3.3	9.5
Rehu	9.10.2023	7.2	2.1	1.2	11.6	25.5
Mädäte	9.10.2023	3.8	2.5	0.5	3.7	4.3
<i>Separointi</i>						
Nestejake	9.10.2023	4.2	2.5	0.7	3.7	6.2
Kuivajake	9.10.2023	8.3	2.7	2.5	3.4	36.6

TILA 2 Näyte	Näytteen- otto, pv	Kokonais- typpi, kg/t	Liukoinen typpi, kg/t	Fosfori, kg/t	Kalium, kg/t	Kuiva-aine, %
<i>Syötteet</i>						
Lypsylehmien lietelanta	19.12.2022	3.6	2.0	0.7	2.9	7.1
Nuorkarjan ja ummessa olevien lietelanta	19.12.2022	3.2	1.7	0.6	3.1	8.9
Naudan kuivalanta	19.12.2022	5.5	1.4	1.1	5.8	20.4
Mädäte	10.2.2023	3.6	2.3	0.6	3.0	7.0
<i>Separointi</i>						
Nestejäte	10.2.2023	3.5	2.0	0.6	3.1	4.1
Kuivajäte	10.2.2023	8.4	2.6	2.8	2.6	40.7
<i>Syötteet</i>						
Lypsylehmien lietelanta	31.7.2023	3.4	1.7	0.8	2.7	7.5
Nuorkarjan ja ummessa olevien lietelanta	31.7.2023	3.5	1.5	0.7	3.4	9.1
Naudan kuivalanta (osanäyte 1)	31.7.2023	6.1	0.6	0.9	3.9	29.7
Naudan kuivalanta (osanäyte 2)	31.7.2023	5.9	0.5	0.9	4.3	29.0
Mädäte	31.7.2023	3.6	2.0	0.7	3.1	6.5
<i>Separointi</i>						
Nestejäte	31.7.2023	3.3	2.0	0.6	3.2	4.4
Kuivajäte	31.7.2023	7.8	2.0	2.6	2.9	42.1
<i>Syötteet</i>						
Lypsylehmien lietelanta	10.10.2023	3.6	1.7	0.8	3.1	8.4
Nuorkarjan ja ummessa olevien lietelanta	10.10.2023	3.1	1.4	0.7	3.0	7.9
Naudan kuivalanta (osanäyte 1)	10.10.2023	4.7	0.6	1.2	5.9	9.0
Naudan kuivalanta (osanäyte 2)	10.10.2023	5.3	0.8	1.4	6.3	28.0
Mädäte	10.10.2023	3.4	1.9	0.7	3.3	6.6
<i>Separointi</i>						
Nestejäte	10.10.2023	3.2	1.9	0.6	3.3	4.4
Kuivajäte	10.10.2023	7.9	2.1	2.6	3.1	40.5

TILA 3 Näyte	Näytteen- otto, pv	Kokonais- typpi, kg/t	Liukoinen typpi, kg/t	Fosfori, kg/t	Kalium, kg/t	Kuiva-aine, %
<i>Syötteen</i>						
Naudan lietelanta	19.12.2022	2.9	1.8	0.5	2.5	4.0
Rehu	6.2.2023	4.5	0.5	0.6	6.3	21.2
Mädäte	6.2.2023	2.9	1.5	0.6	2.1	4.1
<i>Separointi</i>						
Nestejäte	6.2.2023	2.4	1.5	0.4	2.2	3.1
Kuivajäte	6.2.2023	8.3	1.5	1.5	2.6	37.7
<i>Syötteen</i>						
Naudan lietelanta	31.7.2023	4.4	1.8	1.0	3.3	10.9
Rehu	31.7.2023	6.8	0.4	0.8	6.6	25.9
Naudan kuivalanta (osanäyte 1)	31.7.2023	7.3	0.3	1.3	6.2	22.7
Naudan kuivalanta (osanäyte 2)	31.7.2023	7.8	0.6	1.1	4.5	22.7
Mädäte	31.7.2023	3.2	1.6	0.6	2.7	4.9
<i>Separointi</i>						
Nestejäte	31.7.2023	3.1	1.6	0.6	2.7	4.2
Kuivajäte	31.7.2023	8.0	1.6	1.4	2.6	35.2
<i>Syötteen</i>						
Naudan lietelanta	10.10.2023	4.2	1.8	0.8	3.4	10.2
Rehu (osanäyte 1)	10.10.2023	9.5	0.4	1.4	11.7	27.9
Rehu (osanäyte 2)	10.10.2023	12.3	0.4	1.6	12.3	34.3
Mädäte	10.10.2023	3.4	1.6	0.6	2.8	5.4
<i>Separointi</i>						
Nestejäte	10.10.2023	1.6	1.6	0.6	2.8	4.3
Kuivajäte	10.10.2023	8.5	1.5	1.4	2.8	38.6

**Kuva 12.** Kolmelta tilalta biokaasuntuotantoon liittyvien jakeiden keskeisimmät ravinteet ja kuiva-aine talvella, kesällä ja syksyllä otetuissa näytteissä. Graafeissa orgaaninen typpi (Org. N) tarkoittaa kokonaistyyppiä, josta on vähennetty liukoinen typpi.



Tilojen välillä lietalannan kuiva-ainepitoisuus vaihteli välillä 4,0–10,9 %. Kuiva-ainepitoisuuteen vaikuttaa mm. ruokinta. Tyypillisesti ummessa olevien ja nuorkarjan lietalanta on kuivempaa kuin lypsylehmien lietalanta, mikä johtuu yleensä eroista ruokinnassa. Myös kuivitus voi vaikuttaa lannan kuiva-ainepitoisuuteen. Lisäksi, mikäli näyte otetaan lietesäiliöstä, osa eroista voi selittyä sillä, onko lieteallas katettu vai kattamaton ja pääseekö sadevedet lietteen sekaan. Lietalannan lisäksi kaikilla tiloilla syötteenä käytettiin kuivasyötteitä, pääasiassa kuivalantaa ja ylijäämärehua. Niiden kuiva-ainepitoisuudet vaihtelivat välillä 9–34,3 %

Lietelannassa tilakohtainen vaihtelu keskeisimpien ravinteiden (N, liuk. N, fosfori ja K) määrissä eri näytteenottokerroilla oli melko vähäistä. Tilalla 1 vaihtelu kokonaistypen määrässä oli 4,2–4,8 kg/t, liukoisen typen määrässä 2,4–2,6 kg/t, fosforin määrässä 0,7–0,9 kg/t ja kaliumin määrässä 3,3–4,1 kg/t. Vastaavasti tilalla 2 ravinteiden määrät vaihtelivat lypsylehmien lietalannassa sekä ummessa olevien ja nuorkarjan lietalannassa välillä typen määrässä välillä 3,4–3,6 kg/t ja 3,1–3,5 kg/t, liukoisen typen määrässä 1,7–2,0 kg/t ja 1,4–1,7 kg/t, fosforin määrässä 0,7–0,8 kg/t ja 0,6–0,7 kg/t ja kaliumin määrässä 2,7–3,1 kg/t ja 3,0–3,4 kg/t. Tilalla 3 vaihteluvälit olivat kokonaistypen määrässä 2,9–4,4 kg/t, fosforin määrässä 0,5–1,0 kg/t ja kaliumin määrässä 2,5–3,4 kg/t. Liukoisen typen määrä oli joka näytteenottokerralla 1,8 kg/t.

**Taulukkoon 5** on koottu esimerkinomaisesti keskimääräisiä naudan liete- ja kuivalannan kuiva-aine- ja ravinnepitoisuuksia. Lietalannan keskimääräiseen kuiva-ainepitoisuuteen verrattuna tiloilta otettujen lietalantojen kuiva-ainepitoisuudet olivat pääosin keskimääräistä suurempia. Myös tiloilta otettujen lietalantojen näytteissä ravinnepitoisuuksissa oli eroja keskimääräisiin pitoisuuksiin verrattuna. Tiloilta otettujen näytteiden kokonaistyyppipitoisuudet olivat pääosin samaa tasoa tai jonkin verran korkeampia keskimääräiseen lietalannan tyyppipitoisuuteen verrattuna. Liukoisen typen pitoisuus puolestaan oli yhden tilan näytteissä hieman keskimääräistä suurempi ja kahden tilan näytteissä hieman keskimääräistä pienempi. Fosforipitoisuudet tilanäytteissä olivat yhtä näytettä lukuun ottamatta keskimääräistä hieman suurempia. Kaliumipitoisuudet tilanäytteissä olivat yhtä näytettä lukuun ottamatta keskimääräistä hieman pienempiä.

**Taulukko 5.** Naudan liete- ja kuivalannan keskimääräisiä kuiva-aine- ja ravinnepitoisuuksia. (Lähde: Luostarinen ym. 2011. Lannan kestävä hyödyntäminen. HYÖTYLANTA-tutkimusohjelman loppuraportti).

Lantatyyppi	Nauta, lietalanta
Kuiva-aine, %	6,3
Kokonaistyyppi, kg/t	3,5
Liukoinen typpi, kg/t	2,1
Fosfori, kg/t	0,58
Kalium, kg/t	3,8

Tilojen välillä mädätteen kuiva-ainepitoisuus vaihteli välillä 4,1–9,0 %. Tilalla 1 vaihtelua oli välillä 4,3–9,0 %, tilalla 2 vaihteluväli oli 6,5–7,0 % ja tilalla 3 vaihtelua oli välillä 4,1–5,5. Mädätteet olivat melkein poikkeuksetta vesipitoisempia kuin biokaasuprosessin syötteinä käytetyt komponentit. Tämä viittaisi siihen, että biokaasuprosessiin tulee jostain ylimääräistä vettä. Biokaasutusprosessin teorian mukaan lietalannan sisältämän ei-liukoisen typen tulisi muuttua prosessin aikana osittain liukoiseen muotoon ja tätä myös tilalliset odottivat. Analyysitulosten valossa näin ei kuitenkaan merkittävässä määrin käynyt. On mahdollista, että lietteen vesipitoisuuden nousu prosessin aikana soi tämän edun. Tai sitten näytteenoton haasteiden takia eroa ei pystytty näyttämään toteen, mikäli syötteiden seossuhteet ja kuiva-ainepitoisuudet vaihtelevat liikaa.

Mädätteessä tilakohtainen vaihtelu keskeisimpien ravinteiden (N, liuk. N, fosfori ja K) määrissä eri näytteenottokertojen välillä oli melko vähäistä. Tilalla 1 vaihtelu kokonaistypen määrässä oli 2,7–3,8

kg/t, liukoisen typen määrässä 1,9–2,5 kg/t, fosforin määrässä 0,4–0,8 kg/t ja kaliumin määrässä 2,7–3,7 kg/t. Vastaavasti tilalla 2 ravinteiden määrät mädätteessä vaihtelivat kokonaistypen määrässä välillä 3,4–3,6 kg/t, liukoisen typen määrässä 1,9–2,3 kg/t, fosforin määrässä 0,6–0,7 kg/t ja kaliumin määrässä 3,9–3,3 kg/t. Tilalla 3 vaihteluvälit olivat kokonaistypen määrässä 2,9–3,4 kg/t, liukoisen typen määrässä 1,5–1,6 kg/t ja kaliumin määrässä 2,1–2,8 kg/t. Fosforin määrä oli joka näytteenotokerralla 0,6 kg/t.

Tarkasteltaessa neste- ja kuivajaeohtaisesti keskeisimpien ravinteiden (N, fosfori ja K) keskinäisiä määriä niissä oli eroja. Kaikilla tiloilla joka näytteenotokerralla kuivajakeessa oli määrällisesti selvästi eniten typpeä ja orgaanisen typen osuus oli selvästi suurempi kuin liukoisen typen osuus. Fosforin ja kaliumin välillä erot niiden määrissä olivat melko pieniä. Näistä kaliumin määrä oli Tilan 2 ensimmäistä näytteenotokertaa lukuun ottamatta suurempi. Nestejakeessa kaikilla tiloilla jokaisella näytteenotokerralla fosforin määrä oli selvästi pienin. Liukoisen typen määrä nestejakeessa oli selvästi suurempi kuin orgaanisen typen määrä

Vertailtaessa tilojen välisiä keskeisimpien ravinteiden (kokonais-N, liuk. N, fosfori ja K) yhteenlaskettuja määriä mädätteessä sekä kuiva- ja nestejakeessa, Tilan 3 näytteissä ravinteiden määrät olivat hieman pienempiä kuin Tilalla 1 ja 2.

Verrattaessa kuiva- ja nestejakeita toisiinsa, lannoitekäytössä kasveille nopeasti käyttökelpoisen liukoisen typen osuus kokonaistypestä oli nestejakeessa huomattavasti suurempi kuin kuivajakeessa. Lisäksi nestejakeessa oli kuivajakeeseen verrattuna vähemmän fosforia suhteessa liukoiseen tyypeen tehden siitä lannoitekäytössä kasvien kannalta optimaalisemman lannoitteen. Nestejakeen kuivajakeita pienempi fosforimäärä mahdollistaa fosforin osalta kuivajakeen suuremmat levitysmäärät pellolle. Näyttäisi sille, että fosfori sekä monet hivenaineet (B, Cu, Mg, Mn, Zn) konsentroituvat kuivajakeeseen, joten kuivajakeita kannattaisi käyttää lannoitteena pelloille, joissa on näistä ravinteista pulaa.

Tilakohtaisesti tarkasteltuna mädätteen ja nestejakeen keskeisimpien ravinteiden (kokonais-N, liuk. N, fosfori ja K) määrät olivat melko lähellä toisiaan eikä niissä ollut merkittäviä eroja näytteenotokertojen välillä. Tätäkin selittää se, että nestejakeiden vesipitoisuus oli lähes poikkeuksetta alempi kuin mädätteillä. Iso osa kuiva-aineesta ja ravinteista (lukuun ottamatta kaliumia) on siirtynyt separoinnissa kuivajakeeseen. Huomattavin ero oli Tilan 3 viimeisen näytteenotokerran nestejakeessa, jossa kaikki typpi oli liukoisena tyypenä.

Tiloilla kuivajakeen kuiva-ainepitoisuus vaihteli 35–42 %:n välillä. Tilalla 1 kuiva-ainepitoisuus vaihteli välillä 37–39 %, Tilalla 2 välillä 41–42 % ja Tilalla 3 välillä 35–39 %. Käytettäessä mädätteen kuivajakeita kuivikkeena, sen riittävästä kuiva-ainepitoisuudesta tulee huolehtia. Separoidun kuivajakeen kuiva-ainepitoisuuden tulisi olla noin 35 %. Liian kuivaa kuivajakeita ilman erityistä syytä ei kannata tavoitella, koska se lisää separoinnin energiankulutusta ja työaika, joiden lisäksi kuiva-ainesaanto pienenee. Tulosten perusteella kaikilla tiloilla kuivajake kuivikekäytön kannalta oli riittävän kuivaa. Kolmen analyysituloksen perusteella tilakohtainen kuiva-ainepitoisuuden vaihtelu oli myös melko pientä. Fosforia kertyy kuivajakeeseen, mutta toistaiseksi sen pitoisuus on niin alhainen (muutamana promillen luokkaa), ettei liiasta fosforista kannata olla huolissaan kuivikekäytön näkökulmasta.

Biokaasulaitoksen näytteenoton demonstraatiossa mukana olleita tiloja kiinnosti ennen kaikkea ravinteiden muuttuminen biokaasuprosessin aikana, miten ravinteet jakautuvat kuiva- ja nestejakeisiin ja kuinka paljon ravinteiden määrissä on vaihtelua. Lisäksi mielenkiintona oli tarkastella, vaikuttaako eri vuodenaikoina tehty näytteenotto tuloksiin. Tiloja kiinnosti omien tulosten lisäksi myös tilojen välinen vertailu. Kuivajakeen kuivikekäytön kannalta keskeistä oli määrittää kuivajakeen kuiva-ainepitoisuus ja kuinka tasaisena se pysyy. Lisäksi tuloksia peilattiin siihen, millä jakeella kannattaisi mitäänkin peltoja lannoittaa. Hankkeen aikana koronaepidemian, mutta erityisesti Ukrainan ja Venäjän

välisen sodan aiheuttamat muutokset globaaleilla maailmanmarkkinoilla saatavuuksissa ja hintaheilahteluissa synnyttivät yhteistyötilojen kanssa paljon keskustelua tilojen kannattavuudesta, energiaratkaisuista, lannoitteiden hinnoista, lannoituksen optimoinnista, ostojen ja investointien ennakoinnista, ennakoinnin riskeistä ja siitä kannattaako lannoituksesta säästää. Keskusteltiin tilojen kanssa siitä, johtaako vähennetty lannoitus pienempiin satoihin, mikä erityisesti turvepelloilla on kasvihuonekaasupäästöjen kannalta huono asia, jos saman rehusadon tuottamiseen tarvitaan enemmän hehtaareja.

### 3.1.3 Parhaiden toimintatapojen vieni käytäntöön (TP3)

Työpaketissa 3 vietiin käytäntöön Työpaketin 1 ja Työpaketin 2 pohjalta parhaita toimintatapoja sen tiedon pohjalta mitä hankkeen aikana kertyi. Tässäkin pyrittiin karsimaan päällekkäisyyttä muiden hankkeiden kanssa missä hankkeiden välinen yhteistyö ja kommunikaatio oli tärkeää. Tapahtumia pyrittiin järjestämään yhdessä muiden hankkeiden kanssa, sillä jossain vaiheessa tuntui, että tapahtumia on niin paljon, että niihin on vaikea saada osallistujia. Sosiaalisen median viestinnässä hyödynnettiin erityisesti Facebookia ja Twitteriä (nykyinen X). Videot laitettiin Luken Youtube-kanavalle. Viljelijöiden kanssa perustettiin WhatsApp-ryhmä missä kommunikoitiin demonstraatioihin liittyen, mutta jaettiin myös tietoa hankkeen tapahtumista sekä erilaisista muista tilaisuuksista.

Tilaisuuksia pyrittiin järjestämään sekä verkossa että livetapahtumina. Hanke osallistui monipuolisesti maatalousnäyttelyihin, pellonpiennarpäiviin ja seminaareihin. Hankkeessa toteutettiin esimerkiksi webinaari 24.3.2022 (**Kuva 13.**), missä kerrottiin mitä hankkeessa on saatu aikaiseksi ja miten hanke jatkuu. Webinaarissa pidettyjen puheiden esitykset on tallennettu hankkeen kotisivuille (<https://www.luke.fi/fi/projektit/vapa-01>). Hanke osallistui Maataloustieteen päiville 2022 ja on mukana myös 2024. Hankkeen tuloksia esiteltiin myös kansainvälisesti EGU 2023 kokouksessa Wienissä (posterit Miika Läpikivellä). Tiedon tehokkaassa jalkauttamisessa pyrittiin miettimään monipuolisesti millä erilaisilla viestintäkeinoilla saadaan tavoitettua tehokkaasti eri sidosryhmät.

### Tervetuloa Turvapeltojen päästövähennykset käytäntöön -webinaariin!

#### OHJELMA

- Klo 9:30 Tilaisuuden avaus, Marko Puhto Pohjolan Maito
- Klo 9:35 VÄPÄ-hankkeen esittely, Maarit Liimatainen Luke
- Klo 9:50 Valion Carbo® ympäristölaskuri, Tuuli Hakala Valio
- Klo 10:05 Hankkeen yhteistyötilat ja havaintoja tilojen turvemaista, Risto Jokela ProAgria Oulu
- Klo 10:20 Tieteellinen pohja demonstraatioiden valinnalle, Saara Lind Luke
- Klo 10:35 Tauko
- Klo 10:40 Tulevan kesän viljelijädemostraatiot, Maarit Liimatainen Luke
- Klo 10:55 Viljelytekniisiä perusteluja demonstraatioille, Timo Lötjönen Luke
- Klo 11:15 Turvapeltojen vesien hallinta, Hannu Marttila Oulun yliopisto
- Klo 11:25 Viljelijäpuheenvuoro, Marika Sohlo ProAgria Oulu sekä Juha Sipilä ja Lauri Niemi
- Klo 11:40 Loppuyhteenveto ja kysymykset, Tuuli Hakala Valio ja Kati Mattila Luke
- Klo 12:00 Webinaari päättyy

Tilaisuuden puheenvuorojen aikana mikit ovat mykistettyinä ja ne avataan esitysten jälkeen keskustelua varten. Tilaisuus tallennetaan. Chatiin voi esittää kysymyksiä ja kommentteja.



**Webinaarin järjestävät**

- VÄPÄ
- Turvepäästö
- TurveSopu
- TURVA
- RATKU
- Ilmastoviisais viljelijä - hankkeet



**Kuva 13.** Hankkeessa 24.3.2023 toteutetun webinaarin ohjelma. Webinaarissa kerrottiin hankkeen sen hetkisestä vaiheesta sekä tulevista toimista.

Loppuraportti: Vähempipäästötiset nurmikierrot turvepelloilla (VÄPÄ)



## 3.2 Tulosten vieminen käytäntöön

Hankkeen aikana saatiin runsaasti tietoa ja kokemusta turvepeltojen ilmastoviisaista viljelytekniikoista: niiden päästövähennystehosta ja käytännön toteutettavuudesta. Jatkuva keskusteluyhteys tutkijoiden ja viljelijöiden välillä lisäsi merkittävästi ymmärrystä puolin ja toisin. Tutkimustietoa on vietävä käytäntöön osana elintarvikeketjun viestintää ja viljelijöiden koulutusta, ja ohjeistusta on päivitettävä säännöllisesti uusimpaan tutkimustietoon pohjautuen. VÄPÄ:n kaltaisten hankkeiden ansiosta käytännön toimijoilla on mahdollisuus ottaa kantaa ilmastotoimenpiteiden toteutettavuuteen ja saada samalla tietoa tieteellisistä perusteluista toimenpiteiden taustalla. On tärkeää, että toimia testataan ja kehitetään yhteistyössä eri osapuolten kanssa.

37

VÄPÄ-hankkeessa erityisesti kaikilla tiloilla toteutettu turvepeltojen vesienhallinnan käytännön toteutettavuuden demonstrointi on ollut ajankohtaisesti erittäin tärkeää tietoa, sillä turvepeltojen pohjavedenpinnan korottamisen katsotaan olevan tehokkaimpia keinoja kasvihuonekaasupäästöjen hillitsemisessä. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuuden tavoitteiden saavuttamisen kannalta tämä hanke toi konkretia siihen, kuinka realistisesti pohjavedenpintaa voidaan viljelijöiden olemassa olevilla ojituksilla yrittää korottaa ja mitä kaikkea neuvonta-, suunnittelu- ja kehitystyössä tulisi jatkossa huomioida, jotta turvepeltojen ja erityisesti nurmiviljelyn vesienhallintaa voitaisiin aidosti edistää. Ilman realismia käytännön toteutettavuudesta, päästövähennystavoitteet eivät konkretisoidu luvuiksi.

VÄPÄ-hankkeen tuottamaa tietoa on hyödynnetty käytännön viljelysuosituksissa, viestinnässä ja viljelijöiden koulutuksissa koko hankkeen ajan (kts. Valion ja Pohjolan Maidon viestintä). Tietopankkia tullaan käyttämään tutkimustiedon tiivistämisessä ja maaperämallien sekä esimerkiksi tuotekohtaisten elinkaarimallien kehittämisessä. Työpaketissa 3 tuotettuja videoita turvepeltojen nurmikierron pidentämisestä ja vesienhallinnasta tullaan hyödyntämään paljon kunkin organisaation viestinnässä jatkossa.

Hankkeen tulosten käytäntöön vientiä on tehostettu ProAgria Oulussa tiedottamalla tuloksista kasvituotannon palveluita tekeviä asiantuntijoita, joka mahdollistaa sen, että tieto tavoittaa viljelijöitä laajemmin ja useamman henkilön toimesta. VÄPÄ-hankkeen aiheita ja tapahtumia on nostettu esille myös ProAgria Oulun sosiaalisen median kanavilla (Instagram ja Facebook). Hankkeen tuloksista on keskusteltu myös erilaisissa sidosryhmätapaamisissa.

VÄPÄ-hankkeessa esiin nousseita ajatuksia ja sen aikana tuotettua tietoa on jo hyödynnetty hakemalla jatkohankkeita, joissa aiheeseen pystytään pureutumaan syvemmälle. Jo VÄPÄ-hankkeen alkuvaiheessa erityisesti tutkijatapaamisessa konkretisoitui tiedon ja tutkimustulosten tarve sen suhteen, että eri viljelytoimista voitaisiin sanoa mikä päästövähennyskeino on toimiva ja mikä ei mikä helpottaisi erityisesti tiedon jalkauttamista. Tämä oli yksi tekijä sen taustalla, kun Ilmatieteen Laitoksen kanssa päätettiin hakea ja myös saatiin rahoitus LOHKO-KHK-hankkeelle (MMM, Hiilestä Kiinni, tietohanke, IL koordinoi), jonka tavoitteena on mittausaineistojen ja mallintamisen työkalujen pohjalta selvittää peltolohkokohtaisen kasvihuonekaasulaskennan mahdollisuudet ja haasteet, jotta viljelijöiden tekemät hyvät ilmastotoimet saataisiin näkyviin esimerkiksi kansalliseen inventaariolaskentaan.

VÄPÄ-hankkeen aikana konkretisoitui myös, kuinka suuri tarve on tiedon ja osaamisen lisäämiselle liittyen turvepeltojen vesienhallintaan. Viljelyssä on aiemmin keskitytty kuivattamiseen, kun tässäkin hankkeessa mietittiin ankarasti, kuinka saada vesi pellolle ja myös pysymään siellä. Hankkeen toiminnan aikana pohdittiin paljon, kuinka tukea viljelijää miettimään erilaisia vesienhallinnan ratkaisuja ja tästä tuli osittain idea hakea Vesku-hanke (MMM, Hiilestä kiinni, viestintähanke, Sedu koordinoi) missä uudistetaan Sedun vesitalouskoulutusta.

VÄPÄ-hankkeen vesienhallintademonstraatioiden aikana heräsi myös paljon kysymyksiä siitä, millä tavalla pohjavedenpinta tulisi mitata. Montako putkea on riittävä määrä? Milloin viljelijä voi luottaa tulokseen? Riittääkö pelkkä säätökaivon havainnointi? Jatkuvatoimisten mittausten pystyttäminen ei ole ilmaista ja taas tulos, joka ei ole luotettava ei houkuttele ottamaan minkäänlaista suurempaa riskiä sadon menetyksen kustannuksella. Näiden ajatusten pohjalta asiaa haluttiin selvittää tarkemmin ja haettiin sekä saatiin rahoitus TurPo-hankkeeseen (YM, vesienhallintahanke, Oulun yliopisto koordinoi), jossa pohjavedenpinnankorkeuden luotettavaa mittaamista selvitetään tarkemmin ja mukana ovat myös kaikki tässä hankkeessa mukana olleet tilat.

Voidaan siis todeta, että aihepiiriltään VÄPÄ on ollut erittäin ajankohtainen ja tärkeä hanke ja on synnyttänyt paljon jatkotutkimuksia, jotta avoimiin kysymyksiin voidaan vastata tarkemmin.

### 3.3 Tulosten merkitys ja jatkotoimenpiteet

Hankkeen aikana vesienhallinnan demonstraatioissa on tuotettu aineistoa Oulun yliopiston väitöskirjatutkija Miika Lämpikiven väitöskirjatyöhön, joka käsittelee turvepeltojen vesienhallintaa ja tilayhteistyön kautta kerätty aineisto on erittäin arvokasta. Sen kautta voidaan yhdistää Luke Ruukin NorPeat-tutkimusturvepellon intensiivimittausten tutkimustieto kokemuksiin käytännön maatalouden harjoittamisesta suoraan tiloilta eli tutkimuksen tuoma tieto potentiaalista ja mahdollisuuksista yhdistetään tilojen konkretiaan ja omiin kokemuksiin turvepeltojen vesienhallinnasta.

Yhteistyö kaikkien hankkeessa mukana olleiden tilojen kanssa jatkuu TurPo-hankkeessa (Turvepeltojen vesienhallinnan toteuttaminen valuma-alueen tarkastelun ja pohjavedenpinnan monitoroinnin pohjalta), joka sai rahoituksen keväällä 2023 YM:n rahoittamasta ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen jakamasta vesienhallintahausta. Oulun yliopisto koordinoi hanketta ja Luke on osatoteuttaja. Valio ja Uponor tukevat hanketta osallistumalla rahoitukseen. TurPo-hankkeessa jatketaan kunkin tilan kanssa pohjavesitaso mittausta, viedään valuma-alue tarkasteluja pidemmälle ja mietitään konkreettisesti millä tavalla pohjavesitasoa tulisi mitata, jotta mittaustulos on luotettava ja jotta sen pohjalta voidaan tehdä päätöksiä vesienhallinnan toteutuksen suhteen ilman suurta riskiä. TurPo-hankkeen myötä VÄPÄ-hankkeessa alulle laitettua pohjavedenpinnan mittaamista ja valuma-alue tarkastelua tilatasolla saadaan siis vietyä pidemmälle ja erityisen arvokasta on tilayhteistyön jatkuminen (**Kuva 15**).



**Kuva 15.** Muokkauskokeiden toteuttaminen yhteistyötilan kanssa säätösalaajitetulla loholla.

Hankkeessa tuotettu Tietopankki on nyt sijoitettuna Luonnonvarakeskuksen Tiedettä ja Tietoa -osioon, ja keskustelut ovat jo nyt käynnissä, miten sivustoa kehitetään ja parannetaan tulevaisuudessa. Esimerkiksi parhaillaan pohdinnassa on, miten karttasovelluksesta saadaan toteutettua versio, joka

toimii paremmin mobiilisovelluksessa, koska suuri osa ihmisistä etsii tietoa tietokoneen sijaan mobiililaitteella, jolloin sovelluksen käytettävyyden tulisi soveltua molempiin. Luken kasvihuonekaasuinventaarion kanssa sivustot tullaan tulevaisuudessa linkittämään toisiinsa, jotta voidaan karsia tarpeettomat päällekkäisyydet pois. Sivuston päivitys- ja kehitystyötä jatketaan MMM:n rahoittamassa ja Ilmatieteen laitoksen vetämässä LOHKO-KHK-hankkeessa (Kohti peltolohkokohtaista kasvihuonekaasulaskentaa: uudet päästökertoimet ja mallitusratkaisut sekä päivitettävä järjestelmä) missä yksi työpaketti on Mittausaineistot ja missä on yhtä lailla tärkeää koota yhteen tieto siitä mitä on mitattu, millä menetelmillä ja missä päin Suomea, jotta voidaan arvioida tulosten skaalattavuutta alueellisesti. Kehitystyö jatkuu myös Sedun vetämässä Vesku-hankkeessa (MMM, Vesitalouskoulutuksen uudistaminen), missä Tietopankin verkkosivuja käytetään osana Sedun vesitalouskoulutusta ja kerätään opiskelijoilta sekä opetushenkilökunnalta, mutta myös hankkeen yhteistyökumppaneilta sivuston käyttökokemuksia ja parannetaan sivustoa sen mukaan.

VÄPÄ-hankkeen tuottamien tulosten hyödynnettävyys eri sidosryhmätasoisille on hyvin laaja. Tietopankki ja maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen verkkosivustot palvelet kaikkia aiheesta kiinnostuneita niin päättäjiä, viranomaisia, yrityksiä, neuvonta- ja etujärjestöjä, oppilaitoksia jne... Demonstraatioissa kerätyt havainnot ja kokemukset ovat yhtä lailla arvokkaita, kun tarkastellaan eri päästövähennyskeinojen käytännön toteutettavuutta tilatasolla. Hankkeessa on pyritty tekemään tiedon siirtoa ja jalkautusta hyvin monipuolisesti eri viestinnän keinoin, erilaisia tilaisuuksia järjestämällä ja osallistamalla muiden järjestämiin tapahtumiin kattavasti. Erityisen hyödyllistä on ollut osallistua maatalousnäyttelyihin sekä pellonpiennarpäiviin, missä itse viljelijät on tavoitettu parhaiten tilavierailuiden ohella. VÄPÄ-hanke osallistui myös KoneAgria 2023 -tilaisuuteen Tampereella missä hanke oli Innovaatiotorilla muiden Hiilestä Kiinni -hankkeiden kanssa esillä.

## 4 Toimintasuositukset ja hankkeen muut tuotokset

Hankkeen aikana kertyneiden kokemusten ja näkemysten perusteella ja peilaten niin kirjallisuuden yhteen vetämiseen, tutkijoiden kanssa käytyihin keskusteluihin kuin myös tilojen kanssa tehtyihin demonstraatioihin voidaan todeta, että **tehokkaimmat keinot hillitä turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjä ovat vesienhallinta korottamalla pohjavedenpintaa, jos se on mahdollista, nurmen viljely viljan sijaan sekä nurmikiertojen pidentäminen.** Tähän pohjaten hankkeessa toteutettiin videoita sekä turvepeltojen vesienhallinnasta että nurmikiertojen pidentämisestä. Hankkeessa toteutetut videot löytyvät Luonnonvarakeskuksen Youtube-kanavalta. Hankkeen toiminnan aikana tärkeä osa prosessia oli tarkastella ennakkoon tiedossa olleita päästövähennyskeinoja ja tarkastella niitä hankkeen aikana kertyneeseen tietoon. Hankkeessa toteutettujen tuotosten haluttiin olevan nimenomaan teemoista, joilla katsotaan olevan suurimmat potentiaalit päästövähennysten saavuttamiseksi erityisesti siitä näkökulmasta, että mahdollisimman moni viljelijä pystyisi niitä toteuttamaan. **Hankkeen kuluessa konkretisoitui, kuinka hankala asia turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on erityisesti siitä syystä, että turvepellot jakautuvat Suomessa alueellisesti niin epätasaisesti.**

Hankkeessa katsottiin tärkeäksi tavoitteeksi myös **koostaa olemassa olevat kotimaiset vertaisarvioituiden tieteelliset julkaisut Tietopankkiin** (karttasovellus ja nettisivusto), missä on kerrottu maatalouden ja erityisesti turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavista tekijöistä, miten päästömittauksia tehdään ja miten eri tekijät vaikuttavat päästöihin. Karttasovelluksen kautta Tietopankin aineistoa voi tarkastella esimerkiksi katsomalla missä päin Suomea päästömittauksia on tehty ja millä menetelmillä sekä millä maalajeilla. Tämä antaa arvokasta tietoa erityisesti päätöksentekijöille ja rahoittajille kuin myös tutkijoille siitä mitkä ovat suurimmat tietoaikat maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen suhteen. Mihän resurssija tulisi suunnata tulevaisuudessa, jotta saadaan kaivattuja tutkimustuloksia päätöksenteon tueksi. Tietopankin karttasovellus ja nettisivusto on

koottu Luonnonvarakeskuksen Tiedettä ja Tietoa osioon, missä hankkeessa tuotettu nettisivusto on ensimmäinen Ilmasto ja ympäristö -osion alle sijoittunut tietokokonaisuus. Sivustojen luomisessa on pyritty helposti omaksuttavaan ja houkuttelevaan muotoon. Karttasovelluksen taustalla on Excel-tiedosto mihin päivitetään uudet julkaisut, ja mitkä siirtyvät sitten karttasovellukseen. Verkkosivusto päivitetään vuosittain Luken tutkijoiden toimesta. Verkkosivustolle on tulossa kunkin osion alle Asiantuntijat eli sivustolle listataan Luken tutkijoista henkilöt, joilta voi kysyä aiheeseen liittyen lisätietoja. Asiantuntijoiden lisääminen tapahtuu hankkeen jälkeen, mutta henkilöiden listausta työstetään jo parhaillaan.