

Kosteikkoviljelyllä ilmastollisesti kestävä ratkaisu kasvualustatuotantoon (Kasvua)

Loppuraportti, joulukuu 2023

Toteuttajat: Luke, Syke, Kiteen Mato ja Multa Oy

Yhteyshenkilö: Tuula Larmola, Luke

Hankkeen kesto: 1.4.2021–15.12.2023



Sisällys

1. Hankkeen esittely	1
1.1. Perustiedot hankkeesta	1
1.2. Hankkeen tavoitteet.....	1
1.3. Yhteenveto hankkeesta.....	2
2. Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi	4
2.1. Menetelmät ja aineisto	4
2.2. Aikataulu ja resurssit (sis. toteutuksen organisaatio ja yhteistyökumppanit).....	8
2.3. Kustannukset ja rahoitus	9
2.4. Raportointi, julkaisut ja seuranta.....	11
2.5. Toteutusvaiheen arviointi.....	11
3. Tulokset ja niiden arviointi.....	13
3.1. Tulosten esittely.....	13
3.2. Tulosten vieminen käytäntöön	15
3.3. Tulosten merkitys ja jatkotoimenpiteet.....	17
4. Toimintasuositukset ja hankkeen muut tuotokset.....	18

1. Hankkeen esittely

1.1. Perustiedot hankkeesta

Kosteikkoviljelyllä ilmastollisesti kestävä ratkaisu kasvualustatuotantoon (Kasvua)

Toteuttajat: Luonnonvarakeskus (Luke), Suomen ympäristökeskus (SYKE), Kiteen Mato ja Multa Oy

Yhteyshenkilö: Tuula Larmola, Luke

Hankkeen kesto: 1.4.2021–15.12.2023

Kehittämishanke on osa maa- ja metsätalousministeriön toteuttamaa maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuutta.

Painopiste: Maankäytön muutokset ja kosteikot

1.2. Hankkeen tavoitteet

Hankkeessa selvitettiin ruokohelpi-järviruokokasvualustan ilmastovaikutuksia pellolta kasvi-huoneisiin sekä toimivuutta kasvualustana yhdessä kasvualustatuottajan ja kasvihuoneyrittä-jien kanssa koko tuotantoketju huomioon ottaen. Lisäksi tarkasteltiin tuotantoketjun taloutta viljelijän ja kasvihuoneyrittäjän kannalta. Yhden kosteikkoviljelyn tuotteen kokonaiskuvan muodostamisen tavoitteina oli luoda edellytyksiä 1) purkaa kosteikkoviljelyn pullonkaulat ja mahdollistaa kosteikkoviljely yhä useammalle viljelijälle, 2) edistää uutta kestävään kasvi-huone-tuotantoon liittyvää yrittäjyyttä 3) edistää Suomen hiilineutraalisuustavoitteen saavutta-mista ja 4) antaa kuluttajille mahdollisuus valita turpeettomia tuotteita.

Tavoitteisiin pyrittiin neljän osatehtävän avulla:

- 1) kehittämällä tuotantoketjua ja korjuumenetelmiä kosteikkoviljelyyn soveltuviksi,
- 2) todentamalla kasvualustan viljelykelpoisuus viljelykokeissa vertaamalla sitä turpeeseen
- 3) mittaamalla ruokohelven kosteikkoviljelyn kasvihuonekaasutase ja arvioimalla päästö-vähennyspotentialiaali ensi kertaa maatilamittakaavassa, sekä
- 4) taloustarkastelulla: tunnistamalla raaka-aineen tarjontaan liittyviä pullonkauloja ruo-kohelven kosteikkoviljelyssä ja korjuussa sekä kasvualustan raaka-aineen kysyntään vaikuttavia tekijöitä kasvihuoneviljelyssä.

Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteisiin osoitetulla määrärahalla on tarkoituksena tukea Suomen 2035 hiilineutraalisuustavoitteen toteutumista. Sen avulla edistetään kokonaiskestä-västi kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti seuraavia tavoitteita, joihin myös hank-keen vaikuttavuustavoitteet liittyivät.

1) ylläpitää ja vahvistaa hiilinieluja ja -varastoja lyhyellä ja pitkällä aikavälillä ja 2) vä-hentää kasvihuonekaasujen päästöjä;

Tavoite edellyttää turvemaiden ja turpeen käyttöön muutoksia. Kosteikkoviljeltyjen kasvien käyttö kasvualustamateriaaleiksi on eräs ratkaisu turpeen korvaamiseen, sillä kasvuturvetuo-tantoon käytetty pinta-ala vähenisi vaihtoehtoisen kasvualustan käytön yleistyessä ja nykyisiä turvetuotantoalueita voidaan ennallistaa ja palauttaa hiilinieluksi.

Kosteikkoviljely on turpepellon käyttömuodoista ilmastokestävin, pohjaveden pinta on nos-tettu lähelle maan pintaa turpeen hajoamisen hidastamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen

vähentämiseksi. Siten Ilmastollisesti kestävä kasvualustatuotanto tarjoaa yhden ratkaisun maatalouden ja turvetuotannon ilmastopäästöjen vähentämiseen sekä samalla myös vesistöjen tilan parantamiseen, kun järviruokobiomassaa korjattaisiin pois vesistöjen rannoilta.

3) edistää maa- ja metsätalouden sopeutumista ilmastomuutokseen;

Hanke edisti yleisemminkin maa- ja elintarviketalouden kehitystä vähähiilisempään ja uusiutumattomista luonnonvaroista riippumattomampaan suuntaan. Kasvualustojen globaalin kysynnän sekä avomaa- että kasvihuoneviljelyssä arvioidaan ainakin nelinkertaistuvan vuoteen 2050 mennessä. Kasvavan tuotannon tulee perustua uusiutuviin raaka-aineisiin eikä lisätä ympäristö- ja ilmastopäästöjä. Ilmastollisesti kestävä kasvualustatuotanto hyödyntää käytössä olevaa peltomaata ja järviruokokasvustoja nykyistä paremmin. Samalla entistä suurempi ala turvepelloista saataisiin monivuotisen kasvin viljelyyn. Turvepellot ja niiden kosteikkoviljely voivat kestää paremmin ääreviä säitä, kuten kuivuutta. Kosteikkoviljely ei useinkaan ole viljelijälle taloudellisesti kannattava pellonkäyttömuoto, ellei viljelijä saa lisähintaa sadosta ja/tai korvausta kasvihuonekaasupäästövähennyksistä. Muita kosteikkoviljelyn yleistymistä hidastavia pullonkauloja ovat useimpien kosteikkoviljeltyjen tuotteiden markkinoiden kehittymättömyys ja korjuukaluston puute. Hanke pyrki osaltaan purkamaan kosteikkoviljelyn pullonkauloja kehittämällä tuotantoketjua ja korjuumenetelmiä kosteikkoviljelyyn soveltuviksi, todentamalla ruokohelvestä ja järviruokosta valmistetun kasvualustan toimivuutta kasvihuone- ja turvetuotannossa sekä tarkastelemalla luomuruokohelven kosteikkoviljelyn sekä ruokohelpi-järviruokokasvualustan käytön vaikutuksia yrittäjien talouteen.

4) tuottaa tietoa ilmastotoimien tueksi ja edistää kyseisen tiedon käyttöä.

Mittasimme ruokohelven kosteikkoviljelyn kasvihuonekaasutaseen ja arvioimme päästövähennyspotentiaalin verrattuna tavanomaiseen käyttöön ensi kertaa maatilamittakaavassa. Hanke tuotti turvepeltojen vesitason vaikutuksista turvepellon maaperästä vapautuviin kasvihuonekaasupäästöihin, luomuruokohelven kosteikkoviljelyn kannattavuudesta ja saavutettavien kasvihuonekaasupäästövähennysten kustannuksista sekä turvetta korvaavaan ruokokasvualustan käytöstä.

Hanke toteutettiin kasvualustan tuotantoketjun yrittäjien kanssa. Näin tulokset siirtyivät käytäntöön jo hankkeen aikana. Tietoa on koottu tiiviisti hankeraporttiin (Larmola ym. 2023) sekä huomioitu kohderyhmiemme tiedon tarve kirjoittamalla kosteikkoviljelyllä tuotetun kasvualustan käytöstä ammattilehtiin sekä tuottamalla kaksi videota.

1.3. Yhteenveto hankkeesta

Toteuttajat: Luonnonvarakeskus (Luke), koordinointi erikoistutkija Tuula Larmola

Suomen ympäristökeskus (SYKE), vastuuhenkilö tutkija Jaakko Karvonen

Kiteen Mato ja Multa Oy vastuuhenkilö toimitusjohtaja Aimo Turunen

Hankkeen kokonaisbudjetti oli 471 429,12 €, josta MMM:n myöntämää rahoitusta oli 330 000 €. Muuta ulkopuolista rahoitusta ei ollut.

Ilmaston kannalta kestävä kasvualustatuotantoa selvitettiin tutkimalla 1) ruokohelven kosteikkoviljelyn kasvihuonekaasupäästöjä, 2) ruokohelven biomassan satomäärää ja korjuumenetelmiä, 3) ruokohelvestä ja järviruokosta valmistetun kasvualustan toimivuutta kasvihuone- ja turvetuotannossa ja 4) luomuruokohelven kosteikkoviljelyn sekä ruokohelpi-

järviruokokasvualustan käytön vaikutuksia yrittäjien talouteen. Kosteikkoviljely tarkoittaa määrittäessä olosuhteissa menestyvien kasvien viljelyä turvepellolla, jossa pohjaveden pinta on nostettu lähelle maan pintaa turpeen hajoamisen hidastamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Kokonaistarkastelun tavoitteena oli selvittää kosteikkoviljelyn päästövähennyspotentiaalia, kehittää biomassan korjuuketjua, tehdä kosteikkoviljelyä ja turpeettoman kasvualustan käyttöä tunnetuksi, määrittää luomuruokohelven kosteikkoviljelyn katetuotto ja kosteikkoviljelyn tuloksena syntyvien kasvihuonekaasupäästövähennysten kustannukset. Ruokohelven kosteikkoviljelyä, sadonkorjuuta, kasvualustamateriaalin aumausta ja kasvihuonekaasupäästöjä tutkittiin yksityisen viljelijän turvepellolla Siikajoella. Ruokohelppi-järviruokokasvualustan toimivuutta kasvihuonekurkun tuotannossa tutkittiin Luken Piikkiön tutkimuskasvihuoneessa. Lisäksi laadittiin sopimusmalli ruokohelven sopimustuotannosta kasvualustatuotantoon ja karotettiin kasvihuone- ja puutarhayrittäjien kokemuksia ruokokasvualustan käytöstä.

Tulokset ruokohelven kosteikkoviljelystä viiden ensimmäisen vuoden aikana osoittivat, että kosteikkoviljelyn ruokohelven sato jäi 19–39 % pienemmäksi kuin peltosaralla, jolla vedenpintaa ei ollut nostettu. Pellon kantavuus havaittiin erinomaiseksi, eikä niitosta, paalauksesta ja paalien keruusta jäänyt jälkiä, vaikka käytettiin tavanomaisia maatalouskoneita. Pohjavesi ei ympärivuotisesti pysynyt tavoitellussa tasossa (n. 15 cm pellon pinnan alapuolella), mutta osittainkin pohjavesitason nosto näytti selvästi vähentävän hiilidioksidin vapautumista turpeen hajotuksesta kasvukaudella. Kuitenkaan vuotuiset metaanipäästöt eivät kasvaneet märemmän pellon alueella kuivempaan vertailualueeseen verrattuna. Ilokaasun eli dityyppioksidin vuosipäästöt olivat erittäin vähäisiä molemmilla alueilla. Vettäminen onnistuminen vaatii valuma-alueen suunnittelua, jotta alueelle saadaan ohjattua riittävästi vettä ympärivuotisesti.

Yrittäjien haastatteluiden perusteella laadittiin sopimusmalli ruokohelven sopimustuotannosta. Mallisopimuksessa huomioidaan muun muassa tuottajan ja tuotteen valmistajan työnjako, vastuut, hinnat sekä työtavat, myös patoaminen ja mahdollinen aumaaminen. Tämä auttaa sopimuksen tekoa ja voi sitä myötä rohkaista viljelijöitä ryhtymään sopimusviljelijöiksi. Sopimusmalli, jolla kasvualustatuotantoa tehdään maatiloilla ympäri Suomea, ratkaisee raaka-aineen kaukokuljetukseen liittyviä ongelmia ja edistää paikallisten tuotantokeskittymien kehittymistä.

Märemmät olosuhteet kasvukauden aikana pienensivät luomuruokohelvestä saatavia kasvinviljelytuottoja. Sen sijaan osittainen pohjavesitason nostaminen kasvukauden aikana ei käytännössä lisännyt viljelykustannuksia, mutta avo-ojien padotus aiheutti investoinnin poistojen ja korkokustannuksia ja pohjavedenpinnan tarkkailu ja säädön hoitaminen työkustannuksia, jotka heikentävät kosteikkoviljelyn kannattavuutta. Kosteikkoviljelyn yleistyminen vaatii taloudellisia kannustimia kasvihuonekaasupäästövähennysten tuottamiseen, jotta viljelijän taloudellinen asema ei heikkenisi kosteikkoviljelyyn siirryttäessä. Nykyisin kosteikkoviljelyä ei tueta käytännössä lainkaan, mutta kosteikkoviljelmille voitaisiin mahdollisesti maksaa ympäristökorvausta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. Toinen vaihtoehtoinen tukimuoto olisi tukea avo-ojien padotusinvestointeja investointituella. Kosteikkoviljelyn avulla saavutettavat päästövähennyskustannukset ovat edullisia, mikäli niitä verrataan hiilidioksidin päästöoikeuden nykyiseen hintaan EU:n päästökauppajärjestelmässä (EU ETS).

Ruokohelppi- ja järviruoko osoittautui lupaavaksi kasvualustaksi kurkulle, mutta sen korkea vedenpidätyskyky ja alhainen ilmatila vaikeuttivat kastelua. Kymmenen viikon

sadonkorjuujakson aikana ruokohelpi- ja järviruokoalustan kokonaissato sadonkorjuuajalta oli 17 % pienempi ja ensimmäisen luokan sato oli 19 % pienempi kuin turvealustalla. Sa-
toerot olivat tilastollisesti merkitseviä. Haastateltujen kasvihuoneyrittäjien mukaan ammatti-
käytössä ruokohelpi-järviruokoalustaa sekoitetaan eri materiaaleihin, kuten multa, turpee-
seen tai biohiileen ja sen lannoitusta ja kasteluohjelmaa on muokattava parhaan mahdollisen
tuoton saamiseksi kullekin viljelykasville.

Ilmastoystävälliset kasvualustat eivät pysty kilpailemaan hinnalla olemassa olevien – pääasi-
assa turvepohjaisten – kasvualustojen kanssa. Hintaa suurempi merkitys kysynnän muutok-
sessa on kasvualustojen saatavuudella ja sadontuottokyvyllä. Ilmastoystävällisten kasvualus-
tojen tulee olla helposti saatavia, tasalaatuisia ja ennen kaikkea sadontuottokyvyllään sellai-
sia, että ne pystyvät kilpailemaan olemassa olevien kasvualustavaihtoehtojen kanssa.

Julkaisut: Hankkeen tulokset koottiin julkaisuun Larmola, T., Saarnio, S., Miettinen, A., Näkkilä,
J., Karvonen, J., Lång, K. & Turunen, A. 2023. Kosteikkoviljelyllä ilmaston kannalta kestävä rat-
kaisu kasvualustatuotantoon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 106/2023. Luonnonvara-
keskus. Helsinki. 44 s.

Lisäksi julkaistiin kolme ammattilehtiartikkelia ja kaksi hankevideota.

Larmola, Tuula. 2022. Kosteikkoviljelyllä ilmaston kannalta kestävä ratkaisu kasvualustatu-
otantoon. Luomulehti 3/2022: 42–43. [https://issuu.com/luomulehti/docs/luomulehti_3-2022-
issuu](https://issuu.com/luomulehti/docs/luomulehti_3-2022-issuu)

Näkkilä, Juha; Miettinen, Antti; Larmola, Tuula. 2022. Kasvualustaa pelloilta ja rannoilta. Puu-
tarha & kauppa 26 17: 12–13. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022110964957>

Näkkilä, Juha; Miettinen, Antti; Larmola, Tuula. 2023. Tester med rörflen och vass som od-
lingsunderlag för gurka. Trädgårdsnytt 77 6–7: 16–17.

Videot Ruokohelpi-järviruokokasvualustasta kasvihuonekurkun tuotannossa:

Näkkilä, Juha; Lindeman, Jari; Kavander, Minna; Larmola, Tuula. 2022. Järviruo'on ja ruokohel-
ven käyttö kasvualustana <https://youtu.be/jggMJMk-tlE>

Näkkilä, Juha; Lindeman, Jari; Larmola, Tuula. 2022. Hiekkalaatikolla mitataan kasvualustan
ominaisuuksia <https://youtu.be/NyjPUvYUxsl>

2. Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi

2.1. Menetelmät ja aineisto

Osatehtävä 1. Ruokohelvestä ja järviruo'osta valmistetun kasvualustan tuotantoketju (SYKE, Luke ja yrittäjät)

Toiminta-/sopimusmallien tarkastelussa haastateltiin kasvualustaa jalostavan Kiteen Madon
ja Mullan kanssa toimivia viljelijöitä, urakoitsijoita ja kasvualustan käyttäjiä. Kokonaisuudes-
saan otoskoko oli pieni, koska toiminta on vielä alkuvaiheissaan, joten myös toimijoita oli
vielä vähänlaisesti.

Maatalouden puolelle olemassa olevia yleisiä sopimusmalleja sekä vilja-alan yhteistyöryhmän
materiaaleja. Näitä hyödynnettiin pohdittaessa sopimusmallia, joka toimisi

kasvualustamateriaalin kosteikkoviljelyyn viljelijän ja jalostajan välille. Malli toimii yhtä aikaa sekä valmiina pohjana että muistilistana sovittavista asioista. Lisäksi se voi edistää kirjallisten sopimusten yleistymistä, kun yleensä maataloudessa Suomessa on liikaakin suullisia sopimuksia.

Kasvualustaa käyttäneiltä muutamalta yrittäjältä kysyttiin kokemuksia kasvualustasta ja käytänteitä, joilla he olivat kasvualustaa käyttäneet tai muokanneet, esimerkiksi kastellut ja sekoittaneet toisiin kasvualustamateriaaleihin. Kasvualustamateriaalien käyttökokemuksista oli myös tuore opinnäytetyö hyödynnettävissä.

Korjuukoneiden kehittäminen kosteikkoviljelyyn soveltuviksi (Kiteen Mato ja Multa Oy)

Tavoitteena oli kehittää ja saada kokemusta kosteikkoviljelyyn sopivien koneiden ominaisuuksista ja niiden käytöstä kosteikkopelloilla. Lisäksi tavoitteena oli jättää paalausvaihe pois korjuuketjusta siten, että biomassaa korjataan, murskataan ja syötetään suoraan konttiin korjuupaikalla, jonka jälkeen se on valmis aumakompostointiin.

Kokeilu osoitti, että jo olemassa olevista koneista ja laitteista voidaan saada tehokkaita työkoneita niin pienille kosteikoille kuin suuremmillekin aloille. Turvetuotannolta vapautuvat traktorit ja ns. latukoneet, soveltuvat lähes sellaisinaan voimantuottoyksiköiksi ja joihin voidaan asentaa työkaluja kosteikoilta korjattavan sadon korjuuseen.

Latukoneeseen asennettu maissin niittopää niittää ja murskaa sekä puhalttaa niittomassan suoraan kuormatilaan. Samanlainen niittopää voidaan asentaa myös traktoriin. Tätä yksikköä kokeiltu ja käytetty märillä maannousema-alueiden niitoissa ja se on todettu tehokkaaksi. Vaikka niittoalue oli välillä vettynyt ja veden peitossa, niin työskentelystä ei juuri painuista tapahtunut. Tunti tuotos on noin 1 ha. Lähikuljetuksen kasvaessa tuotos vähenee, joten kannattaa miettiä erillisen lähikuljetus yksikön käyttöä. Kosteikkopelloilla (turvetuotantoalueet) voidaan asentaa leveämpi yksikkö eteen, jolloin hehtaarit tuotos voisi nousta jopa 2,5 ha/ tunti. Vaatii siirtokaluston. Traktori (John Deere) varustettuna teloilla ja viherrehun tarkkuusleikkurilla soveltuu erinomaisesti suurille aloille ja turvetuotannolta vapautuvien alueiden viljelyiden perustamiseen ja satojen korjuuseen. Vaikka sarkaojat oli padottu ja veden pinta oli osittain pellon pinnan tasalla, niin pelto kantoi hyvin traktorin painon, eikä pinnan rikkoutumista tai painumia tullut. Tätä traktoria kokeiltiin hankkeeseen osallistuneen viljelijän ruokohelpipellolla. Maissinniittopää ei soveltunut lakoontuneen ruokohelven leikkuuseen, mutta läheisellä Lumijoen maannousema-alueella maissinniittopää osoittautui erinomaiseksi järviruo'on niittoon. Vaikka Lumijoen kohteella oli osin vettä, niin alhaisen pintapaineen ansiosta korjuu onnistui hyvin. Tuntituotos raivatulla ja tasaisella turvepelloilla voisi olla jopa 2,5 ha. Koneen tuntihinta 130 euroa. Vaatii siirtokaluston. Maissinniittopäällä saadaan erinomainen karkeusaste (raekoko 1–2,5 cm) lopulliseen maadutukseen. Muita koneita, joita käytetty ja kokeiltu ruokojen korjuussa, ovat muokattu vanha puimakone, latukoneeseen asennettu niittosilppuri sekä saksalaisvalmisteinen jyrkkien kohteiden niittoon suunniteltu pienniittokone. Vanhasta puimakoneesta on poistettu tarpeettomat seulat ja muut osat, jolloin samalla saadaan massat karheelle, josta voidaan sitten paalata. Kun perään asennetaan olkisilppuri niin saadaan samalla ruoko silputtua sopivaan karkeuteen ja puhallettua suoraan konttiin ja lähikuljetukseen. Kone on kevyt, joten se pääsee hyvinkin märille pelloille. Se on myös halpa modifioida ja riittävän tehokas pienille aloille. Kone on viljelijäkohtainen, koska sen siirto kauempana oleville kohteille vaatii erillisen siirtokaluston.

Latukoneeseen asennettu niittosilppuri on maataloudessa käytetty silppuri, joka puhalttaa massan suoraan kuormatilaan. Näitä koneita on käytössä turvesoilla ja maannousema-alueilta leikattavien ruokojen korjuussa. Ne soveltuvat märille aloille alhaisen pintapaineen takia, konetta on kokeiltu Haminan merialueen kosteikkojen hoidossa ja turvesuolla. Koneella leikattiin etupäässä järviruokoa: ruokomurske oli liian karkeata ja vaati uudelleen murskausta. Koneen tuntituotos noin hehtaari. Myös se vaatii siirtokaluston.

Saksalaisvalmisteinen jyrkkien kohteiden niittoon suunniteltu pienniittokone on pieni ja kevyt leikkuukone pienien ja erittäin pehmeiden alueiden niittoon, kuten esimerkiksi osmankäämin kosteikkoviljelmien. Se soveltuu myös lakoontuneen ruovikon leikkuuseen. Koneen työleveys on 2,8 m ja leikkuuteho 0,5–0,8 ha/tunti. Leikkuuterä ns. palaniittopää, jossa edestakainen terän liike katkaisee ruo'on. Niittokoneeseen voidaan liittää joko paalaus kone tai murskain. Konetta on kokeiltu Saksassa eri kosteikoilla. Etuna on myös se, että siirrot voi tehdä kevyellä peräkärillä. Koneen hinta on 30 000–50 000 euroa.

Kanttipaalaus – kannattava kuljetusmatka voi olla pidempi kuin murskeella

Tavoitteena oli myös selvittää, voidaanko paalaus jättää pois työvaiheista. Aiemmin järviruo'on pyöröpaalusta on kokeiltu ja todettu, että järviruo'on paalaus on liian kallista ollakseen kannattavaa. Myös jatkokuljetuksessa pyöröpaalit veivät liian paljon kuormatila (90 m³) suhteessa murskaukseen. Murskattua ruokomassaa sopii tavanomaiseen hakerekkaan noin 140 m³. Jos ruokohelpeä hankitaan yli 150 km päästä, niin silloin pitää paalata ns. suurkannttipaaleihin, jotta kuormatilaan saadaan vielä enemmän ruokomassaa kuin murskeena. Suurpaalit on puristettu hyvin tiukaksi paaliksi, joten niiden tiheys (massa/tilavuus) on suurempi kuin murskeen tai pyöröpaalin. Suurkannttipaaleja ei päästy kokeilemaan, koska lähistöltä ei löytynyt paalauskonetta.

Ruokohelpi-järviruokoseoksen aumakompostointi

Heinäkuussa 2021 korjatusta ruokohelvestä ja toisen yrittäjän syksyllä korjaamasta järviruo'osta tehtiin auma marraskuussa 2021 kosteikkoviljelmän viereen. Auma käännettiin kertaalleen lumen tulon jälkeen syystalvella 2021, että massa kastuisi ja maatumisen lähtisi paremmin käyntiin. Tämän jälkeen se peitettiin pressulla, etteivät rikkakasvien siemenet kulkeutuisi maatuvan massan joukkoon. Auma käännettiin uudestaan keväällä ja syksyllä 2022 massan sekoittumisen ja ilmastumisen parantamiseksi. Ruokohelpi-järviruokoauman maaduttaminen ei onnistunut odotusten mukaisesti: Kesäkorjattu ruokohelpi ei ollut tarpeeksi korsittunutta (kovaa) ja painui liian tiiviiksi ja hapettomaksi eikä maissinniittopäällä niitetty ja murskattu järviruokoerä 15 m³ (30 %) riittänyt antamaan ilmavuutta maadutukseen. Syyskuussa niitetty järviruoko oli vielä liian pehmeää ja ravinnerikasta. Paikoin auma oli märkä ja sen nitraattipitoisuus pieni. Paikoin havaittiin myös kompostituhkaa, joka viittaa lämpötilaan, joka on liian korkea kasvualustan valmistamiseen. Käytännön kokeesta opittiin, että massa pitäisi murskata vielä lyhyemmiksi pätkiksi ja että joukossa pitäisi olla talvikorjattua (lakastunutta, vähäravinteista) biomassaa. Viljelijän kanssa sovittiin, että hän käyttää ruokomassan sekoitteena karjan lannan kanssa, joka lisäsi lehmän lantaan orgaanista ainetta ja soveltuvuutta maaparannusaineeksi. Yhteenvetona ruokohelven pitää olla hyvin korsittunutta, jottei korren suuri ohut lehtimassa tiivistä maadutusaumaa ja aiheuta hapettomuutta. Hapeton auma mätänee eikä maadu.

Osatehtävä 2. Ruokohelvestä ja järviruokosta valmistetun kasvualustan satoisuus (Luke)

Luonnonvarakeskuksen Piikkiön toimipisteessä testattiin Kiteen Mato ja Multa Oy:n ruokohelpi- ja järviruokakasvialustan käyttöä kasvihuonekurkun viljelyssä syyskuun ja joulukuun välisenä aikana 2021. Kasvialustamateriaaleista järviruoko oli niitetty vesistön rannalta ja ruokohelpi korjattu pellolta, jonka pohjaveden korkeutta voitiin säätää. Verranteena käytettiin turvekasvialustalevyä. Viljelykokeessa tutkittiin kurkun kasvua, sadon määrää ja laatua.

Viljelykokeen yhteydessä mitattiin kasvialustojen fysikaalisia ominaisuuksia sekä ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksia. Fysikaalisia ominaisuuksia mitattiin kasvialustaa sisältävistä näyttesylintereistä ns. sandbox-laitteistolla (Eijkelkamp Soil & Water, Alankomaat). Tuolloin pystyttiin mittaamaan kasvialustan huokos-, ilma- ja vesitila sekä kiinteä aines.

Kasvialustojen kosteutta ja johtokykyä seurattiin vakiopaikoista Hydra Probe -antureilla (Stevens Water Monitoring Systems Inc., Yhdysvallat). Kastelun muutosta harkittaessa kosteus- ja johtokykymittauksia tehtiin useammista paikoista vielä WET2 - anturilla (Delta-T Devices, Yhdistyneet Kuningaskunnat) varustetulla Cultilene-mittarilla.

Kastelulannoitus koottiin täysravinnelannoitteesta, kalsiumnitraatista ja magnesiumnitraatista. Liuoksen happamuutta säädettiin typpihapolla. Kasteluliuoksen lannoitteiden keskinäiset suhteet olivat hieman erilaiset eri alustoilla. Ruokohelpi- ja järviruokoalustalla ravinneliuoksen kalsiumnitraatin ja magnesiumnitraatin osuutta pidettiin hieman korkeampana kuin turpeella, koska alustassa ei ollut kalkkia. Tällä haluttiin varmistaa kasvin kalsiumin ja magnesiumin saantia.

Kasvit kasteltiin 1 l/h tippusuuttimin ja kullakin kasvilla oli kaksi tippusuutinta. Kasvialustoilla oli oma kasteluryhmä ja valuman mittauspiste. Kumpaakin alustaa kasteltiin yhtä monta kertaa vuorokaudessa, mutta alustan kertakasteluannosta säädettiin siten, että turvealustalla tavoiteltiin noin 20 % ylikastelu ja ruokohelpi- ja järviruokoalustalla vähintään 10 % ylikastelu. Tuon pienemmän ylikastelun arvioitiin riittävän siihen, että kaikki kasteluryhmän kasvit saavat riittävästi kasteluliuosta järjestelmän mahdollisista paine-eroista huolimatta. Kokeen kastelujärjestelmät olivat avoimia, eikä ylikasteluliuosta käytetty uudelleen.

Osatehtävä 3. Ruokohelven kosteikkoviljelyn päästövähennyspotentiaali (Luke)

Ruokohelpiviljelmällä mitattiin kasvihuonekaasujen (hiilidioksidi CO_2 , dityppioksidi N_2O ja metaani CH_4) nettovaihtoa ilmakehän ja peltoekosysteemin välillä kuudesta kohdasta sekä vertailualueelta että nostetun pohjavesitasen alueelta. Lumettoman ja sulan kauden aikana mittaukset tehtiin kammiomenetelmällä ja yli 20 cm lumipeitteen aikana pillimenetelmällä. Mittaukset tehtiin Canemure-hankkeessa 2019 perustetulla koealueella, jolloin saatiin yhteinen mittausaineisto toukokuusta 2020 toukokuuhun 2023 sekä N_2O - että CH_4 -vuosta. CO_2 -voita mitattiin erityisesti vuosina 2021 ja 2022.

Vuotuinen N_2O - ja CH_4 -vuo arvioitiin interpoloimalla lineaarisesti mittauspäivien välissä oleville päiville arvio N_2O - ja CH_4 -vuosta ja laskemalla päiväkohtaiset arvot yhteen. Yhteyttämisnopeuden, ekosysteemihengityksen ja maahengitysnopeuden ja samaan aikaan vallinneiden ympäristöolosuhteiden (yhteyttämissäteily, lämpötila 5 cm syvyydellä turpeessa, pohjavesitasen syvyys) välille sovitettiin kauluskohtainen malli. Mallin parametrien ja ympäristömuuttujan yhtenäisen aikasarjan avulla laskettiin tunneittaiset arviot eri CO_2 -voista, jotka yhteen laskemalla saatiin arvio vuotuisesta ruokohelpipellon yhteyttämisestä, ekosysteemihengityksestä ja kasvittoman turvepellon CO_2 -päästöstä.

Osatehtävä 4. Ruokohelven tarjonnan ja ruokohelpi-järviruokokasvualustan kysynnän taloustarkastelu (Luke)

Kosteikkoviljelyyn luomuruokohelven tarjontaan vaikuttavia taloudellisia tekijöitä tarkasteltiin Siikajoella sijaitsevalta maatilalta kerätyn aineiston perusteella. Tarkastelussa hyödynnettiin myös Työtehoseuran raportoimia urakointihintoja vuodelta 2022. C2-tukialueella maksettavien peltotukien tukisummat olivat peräisin Suomen CAP-suunnitelmasta.

Kosteikkoviljelystä viljelijälle aiheutuvia lisäkustannuksia ja tulonmenetyksiä arvioitiin kate-tuottolaskelmien avulla. Verrokkina oli ruokohelpiviljelmä, jonka vesitasoa ei säädelty. Kate-tuottolaskelmat laadittiin kymmenvuotisjaksolle, jossa oli kaksi luomuruokohelpikasvuston perustamisvuotta ja kahdeksan satovuotta. Tuotot, kustannukset ja katetuotot ilmoitettiin laskelmissa keskimäärin vuotta kohden (€/ha/v).

Vetetyllä turvepellolla pohjaveden pinnankorkeutta nostettiin ja säädeltiin avo-ojien padotuksella. Tästä syystä kosteikkoviljelyltä alueelta saadusta katetuotosta vähennettiin avo-ojien padotuksesta viljelijälle vuosittain aiheutuvat hehtaariohtaiset kustannukset (olettamalla investoinnille 10 vuoden tasapoisto ja 5 %:n vuosikorko) sekä pohjavedenpinnan tarkkailusta ja säädön hoitamisesta vuosittain aiheutuvat työkustannukset (€/ha/v).

Ruokohelpi-järviruokokasvualustan kysyntään vaikuttavia taloudellisia tekijöitä tarkasteltiin Luonnonvarakeskuksen Piikkiön toimipisteessä tehdyn kurkunviljelykokeen ja yksinkertaisen kasvihuonetuotannon tilamallilaskelman avulla. Verranteena käytettiin turvekasvualustalevyä.

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

Taulukko 1. Hankkeen osatehtävät, niiden vastuuorganisaatio ja osallistujat

Osatehtävä	Vastuuorganisaatio	Osallistujat
Ruokohelvestä ja järviruo'osta valmistetun kasvualustan tuotantoketju	SYKE	Kiteen mato ja multa Oy, Luke
Ruokohelvestä ja järviruo'osta valmistetun kasvualustan satoisuus	Luke	SYKE, Kiteen mato ja multa Oy
Ruokohelven kosteikkoviljelyn päästövähennyspotentiaali	Luke	
Ruokohelven tarjonnan ja ruokohelpi-järviruokokasvualustan kysynnän taloustarkastelu	Luke	

Ryhmien välinen työnjako

Luke vastasi hankkeen koordinoinnista. Osatehtävässä 1 Tuotantoketju, Luke dokumentoi eri viljelymenetelmien (tavanomainen, kosteikkoviljely) satotulokset ja viljelyn käytännön työn tulokset ja osallistui korjuupilottien suunnitteluun. Luke suunnitteli ja toteutti osatehtävän 2 Kasvualustan satoisuus, viljelykokeet ja näytteenoton kemiallisiin analyyseihin Piikkiön

tutkimuskasvihuoneessa, osallistui kasvualustan käyttäjien haastatteluiden suunnitteluun. Luke vastasi osatehtävistä 3 Ruokohelven kosteikkoviljelyn päästövähennyspotentiaali ja 4 Ruokohelven tarjonnan ja järviruoko-ruokohelpikasvualustan kysynnän taloustarkastelu. Luke osallistui hankkeen tulosten käytäntöön vientiin ja viestintään yhdessä SYKE:n ja yrittäjien kanssa. SYKE vastasi osatehtävissä 1 ja 2 toimijahaastatteluista (yrittäjät ja kasvualustan harastekäyttäjät), sekä tuotantoketjun toimintamallin ja yritysten käyttämien sopimusmallien dokumentoinnista. SYKE osallistui hankkeen tulosten käytäntöön vientiin ja viestintään yhdessä Luken ja yrittäjien kanssa. Kiteen Mato ja Multa Oy, kasvualustatuottaja, oli päävas-
tuussa korjuumenetelmän kehittämisestä ja urakoiden suunnittelusta työpanoksellaan, toimi urakoiden tilaajana (osatehtävä 1), antoi kasvualustamateriaalia viljelykokeisiin ja vastasi kas-
vualustan ja sadon ravinne- ja raskasmetallianalyysien kustannuksista (osatehtävä 2).

Hankkeeseen osallistuvat myös Rauno ja Leena Haapala, maatilayrittäjät, omalla työpanoksellaan viljelemällä ruokohelpeä.

Hankkeen ohjausryhmä: Marja-Liisa Tapio-Biström MMM (5/2022 asti), Veli-Pekka Reskola MMM (5/2022 alkaen), Jyrki Jalkanen, Kauppapuutarhaliitto (8/2022 asti), Niina Kangas, Kauppapuutarhaliitto (8/2022-4/2023) Lassi Remes, Kauppapuutarhaliitto (5/2023 alkaen), David Pettersson, Österbottens Svenska Producentförbund 12/2022 asti), Johanna Smith 1/2023 alkaen), Marika Sohlo, ProAgria, Susann Rännäri, Luomuliitto. Puheenjohtajana toimi Marja-Liisa Tapio-Biström MMM (5/2022 asti), ja 5/2022 alkaen Veli-Pekka Reskola (MMM) ja sihteerinä Tuula Larmola (Luke).

2.3. Kustannukset ja rahoitus

Myönnetty rahoitus, yhteenveto (euroa)

kulut	Luke	SYKE	Kiteen Mato ja Multa Oy
Palkat	172 963,00	26 579,62	7 000,00
Matkat	6 400,00	429,35	
Ostopalvelut	29 869,00		50 000,00
Tarvikkeet	5 704,00		3 000,00
Yleiskustannukset	152 207,40	17 276,75	
Muut kustannukset			
YHTEENSÄ	367 143,40	44 285,72	60 000,00
rahoitus			
Josta MMM 70 %	257 000,00	31 000,00	42 000,00
Josta omarah. 30 %	110 143,40	13 285,72	18 000,00

Toteutuneet kustannukset (euroa) ja laskutuserät 1.4.2021 -
15.12.2023

KAIKKI YHTEENSÄ	myöntö	LASKUTUKSET			käyttö yhteensä	JÄLJELLÄ
		4-11/2021	12/21-11/22	12/22-11/23		
Palkat	206 542,62	31 100,58	117 764,79	77 106,71	225 972,08	-19 429,46
Matkat	6 829,35	2 301,29	715,73	3 152,63	6 169,65	659,70
Ostopalvelut	79 869,00	780,77	2 139,99	6 401,74	9 322,50	70 546,50
Tarvikkeet	8 704,00	1 274,96	1 127,81	1 892,00	4 294,77	4 409,23
Yleiskustannukset	169 484,15	26 576,94	101 330,62	67 465,05	195 372,61	-25 888,46
Muut kustannukset	0,00	305,00	144,00	0,00	449,00	-449,00
YHTEENSÄ	471 429,12	62 339,54	223 222,94	156 018,13	441 580,61	29 848,51
Josta MMM 70 %	330 000,00	43 637,68	156 256,06	94 519,57	294 413,31	35 586,69
Josta omarah. 30 %	141 429,12	18 701,86	66 966,88	61 498,56	147 167,30	-5 738,18
kertyneet htkk:t Luke ja	35,79	5,61	18,95	11,01	35,56	0,23
* josta MMM 70 %	25,10	3,92	13,26	6,64	23,83	1,27
* josta Luke & Syke 30	10,69	1,68	5,68	4,37	11,74	-1,05

LUKE	myöntö	LASKUTUKSET			käyttö yhteensä	jäljellä
		4-11/2021	12/21-11/22	12/22-11/23		
Palkat	172 963,00	28 174,02	103 572,71	66 714,18	198 460,91	-25 497,91
Matkat	6 400,00	721,97	256,27	1 460,23	2 438,47	3 961,53
Ostopalvelut	29 869,00	70,00	289,99	530,11	890,10	28 978,90
Tarvikkeet	5 704,00	1 274,96	1 127,81	1 892,00	4 294,77	1 409,23
Yleiskustannukset	152 207,40	24 793,14	92 137,86	60 709,91	177 640,91	-25 433,51
Muut kustannukset		305,00	144,00		449,00	-449,00
YHTEENSÄ	367 143,40	55 339,09	197 528,64	131 306,43	384 174,16	-17 030,76
Josta MMM 70 %	257 000,00	38 737,36	138 270,05	78 000,00	255 007,41	1 992,59
Josta omarah. 30 %	110 143,40	16 601,73	59 258,59	53 306,43	129 166,75	-19 023,35
kertyneet htkk:t	31,50	5,09	16,45	9,31	30,85	0,65
* josta MMM 70 %	22,10	3,56	11,51	5,53	20,60	1,50
* josta Luke 30 %	9,40	1,53	4,93	3,78	10,24	-0,84

SYKE	myöntö	LASKUTUKSET			käyttö yhteensä	jäljellä
		4-11/2021	12/21-11/22	12/22-11/23		
Palkat	26 579,62	2 744,31	14 142,72	10 392,53	27 279,56	-699,94
Matkat	429,35	149,82		205,82	355,64	73,71
Ostopalvelut		31,12			31,12	-31,12
Tarvikkeet					0,00	0,00
Yleiskustannukset	17 276,75	1 783,80	9 192,76	6 755,14	17 731,70	-454,95
Muut kustannukset					0,00	0,00
YHTEENSÄ	44 285,72	4 709,05	23 335,48	17 353,49	45 398,02	-1 112,30
Josta MMM 70 %	31 000,00	3 296,34	16 334,84	11 368,82	31 000,00	0,00
Josta omarah. 30 %	13 285,72	1 412,71	7 000,64	5 984,67	14 398,02	-1 112,30
kertyneet htkk:t	4,29	0,52	2,50	1,70	4,72	-0,43
* josta MMM 70 %	3,00	0,36	1,75	1,11	3,22	-0,22

* josta omaraha.30 % 1,29 0,15 0,75 0,59 1,49 -0,20

Kiteen Mato ja Multa O	myöntö	LASKUTUKSET			käyttö yhteensä	jäljellä
		4-11/2021	12/21-11/22	12/22-11/23		
Palkat	7 000,00	182,25	49,36		231,61	6 768,39
Matkat		1 429,50	459,46	1 486,58	3 375,54	-3 375,54
Ostopalvelut	50 000,00	679,65	1 850,00	5 871,63	8 401,28	41 598,72
Tarvikkeet	3 000,00				0,00	3 000,00
Yleiskustannukset					0,00	0,00
Muut kustannukset					0,00	0,00
YHTEENSÄ	60 000,00	2 291,40	2 358,82	7 358,21	12 008,43	47 991,57
Josta MMM 70 %	42 000,00	1 603,98	1 651,17	5 150,75	8 405,90	33 594,10
Josta omarah. 30 %	18 000,00	687,42	707,65	2 207,46	3 602,53	14 397,47

2.4. Raportointi, julkaisut ja seuranta

Loppuraportti

Larmola, T., Saarnio, S., Miettinen, A., Näkkilä, J., Karvonen, J., Lång, K. & Turunen, A. 2023. Kosteikkoviljelyllä ilmaston kannalta kestävä ratkaisu kasvualustatuotantoon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 106/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 44 s.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-821-8>

Ammattilehtiartikkelit

Larmola, Tuula. 2022. Kosteikkoviljelyllä ilmaston kannalta kestävä ratkaisu kasvualustatuotantoon. Luomulehti 3/2022: 42–43. https://issuu.com/luomulehti/docs/luomulehti_3-2022-issuu

Näkkilä, Juha; Miettinen, Antti; Larmola, Tuula. 2022. Kasvualustaa pelloilta ja rannoilta. Puutarha & kauppa 26 17: 12–13. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022110964957>

Näkkilä, Juha; Miettinen, Antti; Larmola, Tuula. 2023. Tester med rörflen och vass som odlingsunderlag för gurka. Trädgårdsnytt 77 6–7: 16–17.

Hankevideot

Ruokohelpi-järviruokokasvualustasta kasvihuonekurkun tuotannossa:

Näkkilä, Juha; Lindeman, Jari; Kavander, Minna; Larmola, Tuula. 2022. Järviruo'on ja ruokohelven käyttö kasvualustana <https://youtu.be/jqgMJMk-tlE>

Näkkilä, Juha; Lindeman, Jari; Larmola, Tuula. 2022. Hiekkalaatikolla mitataan kasvualustan ominaisuuksia <https://youtu.be/NyjPUvYUxsl>

2.5. Toteutusvaiheen arviointi

Osatehtävä 1. Ruokohelvestä ja järviruo'osta valmistetun kasvualustan tuotantoketju

Varsinaisesti ongelmia ei ollut, mutta toiminnan pienimuotoisuudesta johtuen myös haasteltavien toimijoiden määrä oli lähtöjään varsin pieni. Lisäksi kasvualustaa käyttäneiden vastausmäärä jäi erityisen vähäiseksi, kun vähäisestäään määrästä kaikki eivät vastanneet. Tämän vuoksi laajaa ja kattavaa kuvaa ei voitu kerralla saada kokoon, vaan tulevaisuuteenkin jäi vielä paljon selvitettävää.

Osatehtävä 2. Ruokohelvestä ja järviruokoasta valmistetun kasvualustan satoisuus

Ruokohelpi ja järviruokokasvualustan tilavuus kasvia kohti (6 l) oli suurempi kuin turvealustalla (4 l). Ruokohelpi - järviruokoalustan tilavuus olisi pitänyt rajata samansuuruiseksi kuin turvealustalla. Pienemmällä kasvualustatilavuudella kasvien haihdutus olisi pystynyt alentamaan kasvualustan kosteutta tehokkaammin ja juurten kasvuun olisi hapekkaammat olosuhteet. Ruokohelpi- ja järviruokoalustan niukempi kastelu saattoi myös vähentää kasvin ravinteiden saantia.

Osatehtävä 3. Ruokohelven kosteikkoviljelyn päästövähennyspotentiali

Kasvihuonekaasumittaukset sujuivat pääosin suunnitellusti. Tosin ajoittainen työntekijäpula ja epäsuotuisat sääolot jättivät CO₂-tasemittausaineiston vuodelta 2021 niin harvaksi, että sille vuodelle ei CO₂-tasetta voitu arvioida. Vaikka pellon kaltevuuden takia ajoittainen vesitasero vertailualueen ja vetetyn alueen välille toteutuikin, niin tulevaisuuden tutkimuksissa vertailualueen on syytä olla omalla sarallaan, jotta padotus ei vaikuta senkin alueen vesitasoon. Vetetylle alueelle on puolestaan syytä pystyä johtamaan lisää vettä, että vesitaso pystytään pitämään ympärivuotisesti lähellä pellon pintaa ja saadaan onnistunut kosteikkoviljelykoe.

Osatehtävä 4. Ruokohelven tarjonnan ja ruokohelpi-järviruokokasvualustan kysynnän taloustarkastelu

Kasvu-hankkeen aikana saatiin arvokasta mitattua tietoa turvepellon vettämiskustannuksista avo-ojia padottamalla. Lisäksi saatiin luomuruokohelven satotietoja sekä nostetun vesitason alueelta että normaalisti kuivatetulta alueelta. On kuitenkin huomioitava, että kustannus ja satotiedot ovat vain yhdeltä kohteelta. Tiedossa on, että vaihtelu kosteikkoviljelykohteiden välillä voi olla suurta.

Koska pohjavedenpinta ei pysynyt vetetyllä alueella tavoitetasolla, olivat olosuhteet märemmälläkin alueella sellaiset, että peltotyöt sujuivat normaaleilla maatalouskoneilla, eikä niihin kulunut enempää työaikaa kuin normaalisti kuivatetulla turvepellolla. Näin ollen muuttuvat kustannukset molemmilla koealueilla olivat käytännössä yhtä suuret. Jos vesitaso olisi ollut korkeammalla, olisivat kasvihuonekaasupäästövähennykset olleet suurempia, kuten oletettavasti myös muuttuvat kustannukset. Jatkotutkimuksissa olisi mielenkiintoista selvittää, olisiko kosteikkoviljelyn päätösvähennyskustannus tällöin suurempi vai pienempi kuin nyt tulokseksi saatu 10–16 €/t CO₂-ekv.

Ruokohelpi-järviruokokasvualustan kysynnän taloustarkastelun tulos oli siinä mielessä selvä, että järviruoko-ruokohelpikasvualustalta saatu ensimmäisen luokan kurkkusato jäi niin paljon pienemmäksi kuin turvekasvualustalta saatu kurkkusato, että vaikka kasvihuonekurkunviljelijä saisi ruokohelpi-järviruokokasvualustan käyttöönsä maksutta, ei kustannussäästö korvaa kasvinmyyntitulojen menetystä. Olisi ollut mielenkiintoista tietää, kuinka paljon eroa

satoisuudessa olisi saatu kurottua kiinni, jos kurkunviljelykoe olisi voitu uusina niin, että kaikkien opittua olisi voitu hyödyntää.

3. Tulokset ja niiden arviointi

3.1. Tulosten esittely

Osatehtävä 1. Ruokohelvestä ja järviruokasta valmistetun kasvualustan tuotantoketju

Kasvualustan tuotantoketjussa tarvittavat sopimukset eivät ole varsinaisesti erilaisia muuhun viljelytoimintaan verrattuna, joskin tiettyjä eroja tyypilliseen viljelykasviin on. Esimerkiksi materiaalia saatetaan tarvita eri vuodenaikoina korjattuna, se voidaan ottaa vastaan paaleina tai irtotavarana taikka pellolta suoraan. Lisäksi kasvin monivuotisuus, kosteikon patojen ylläpito ja mahdollisesti myös aumauksesta sopiminen korvauksineen ovat asioita, joiden osalta on muistettava sopia etukäteen.

Hankkeessa muotoiltiin sopimusmalli viljelijän ja kasvualustan jalostajan välille. Mallin laadinnassa hyödynnettiin paitsi haastatteluista saatuja huomioita niin myös valmiita, esimerkiksi MTK:n jäsenilleen tarjoamia mallisopimuksia.

Kasvualustan käyttäjien kokemukset olivat positiivisia ja niiden perusteella ruokokasvualustaa kannattaa jalostaa pidemmälle sellaisenaan ja erilaisina sekoitteina kasvuominaisuuksien edelleen kehittämiseksi. Alustan erilaiset ominaisuudet olivat joissain tapauksissa eduksi, toisissa haitaksi, ja todennäköisesti käyttötarkoituksen mukaisilla / kasvikohtaisesti valituilla sekoitteilla päästään parhaaseen lopputulokseen.

Osatehtävä 2. Ruokohelvestä ja järviruokasta valmistetun kasvualustan satoisuus

Ruokohelpi- ja järviruokokasvualusta pidatti vettä turvealustaa enemmän, mutta sen ilmatila oli pienempi kuin turvelevyssä. Ruokohelpi- ja järviruokoalusta sisälsi turvealustaa runsaammin typpeä, kaliumia ja fosforia. Lannoitevalmistelain asettamien laatuvaatimusten perusteella ruokohelpi- ja järviruokoalustassa oli liian paljon sinkkiä, mutta muiden raskasmetallien pitoisuudet alittivat asetetut enimmäispitoisuudet. Vaikka alusta sisälsi runsaasti sinkkiä, kurkun lehtinäytteiden sinkkipitoisuudet pysyivät ohjearvoalueella eikä kurkunäytteiden sinkkipitoisuus ollut haitallisella tasolla.

Kasvualustan puristenäytteiden perusteella ruokohelpi- ja järviruokoalustassa oli koko ajan natriumia sen ohjearvon (alle 50 mg/l) ylittävä pitoisuus (Hortilab 1999), mutta myös turvealustan natriumpitoisuus kävi tämän ohjearvon yläpuolella. Ruokohelpi- ja järviruokoalustan kloridipitoisuus laski sadonkorjuun alun jälkeen ohjearvoalueelle (alle 50 mg/l).

Kasvualusta ei vaikuttanut sadon ajoittumiseen, sillä kummaltakin kasvualustalta sadonkorjuu alkoi samana päivänä. Ruokohelpi- ja järviruokoalustan kokonaissato sadonkorjuuajalta oli 17 % pienempi ja ensimmäisen luokan sato oli 19 % pienempi kuin turvealustalla. Satoerot olivat tilastollisesti merkitseviä. Ruokohelpi- ja järviruokokasvualustalla kasvaneesta kasvista korjattiin keskimäärin yksi kurkku vähemmän viikossa kuin turvealustalla kasvaneesta kasvista. Kasvualustalla ei ollut vaikutusta kurkun keskimääräiseen tuorepainoon tai sen kuiva-ainepitoisuuteen.

Ruokohelpi- ja järviruokoalustaa ei kasteltu yhtä runsaasti kuin turvealustaa sen korkean vesipitoisuuden takia. Ruokohelpi- ja järviruokoalustalla kurkkukasvi ei siis saanut käyttöönsä yhtä paljoa kasteluliuosta kuin turvealustalla. Viljelykokeen aikana kasville annettiin kasteluliuosta ruokohelpi- ja järviruokoalustalle 7,5 l ja turvealustalle 8 litraa kurkkukiloa kohti, mutta kasteluliuosta tarvittiin kurkkukiloa kohti käytännössä sama määrä (ruokohelpi- ja järviruoko 6,2 l/kg ja turve 6,3 l/kg).

Kokeen päättyessä kasvien juuret olivat molemmissa kasvualustoissa hyväkuntoiset ja juuret olivat levittäytyneet tasaisesti alustaan. Molempien kasvualustojen rakenne näytti vielä niin hyvin säilyneeltä, että viljelyä olisi voitu vielä jatkaa. Ruokohelpi- ja järviruokoalustan johtokyky ja pH saatiin alun korkeiden arvojen jälkeen pidettyä ohjearvojen mukaisena.

Kokeen lopussa ruoko- ja järviruokoalustalla kasvin kalsiumpitoisuus oli lehtinäytteiden perusteella hieman ohjearvoalueen alapuolella. Kuitenkin koko sadonkorjuuajan kasvualustan puristenesteen kalsiumpitoisuus oli ohjearvojen mukainen. Kasvualustan pieni ilmatila on voinut haitata juurten kasvua ja kalsiumin ottoa.

Ravinneliuksen kalsiumpitoisuutta voisi nostaa antamalla aiempaa suurempi osa tuestä kalsiumnitraattina, jos lannoituksessa käytetty magnesiumnitraatti korvataan magnesiumsulfaattilla. Kasvin magnesiumpitoisuus pysyi sadonkorjuuajan lehtinäytteiden perusteella ohjearvoalueella. Koska alustan puristenestenäytteiden magnesiumpitoisuudet ylittivät samaan aikaan ohjearvoalueen, ravinneliuksen magnesiumpitoisuutta voisi alentaa.

Osatehtävä 3. Ruokohelven kosteikkoviljelyn päästövähennyspotentiali

Kaikkien kolmen kasvihuonekaasun tase pystyttiin arvioimaan vuodelle 2022. Metaani- ja dityppioksidipäästö voitiin arvioida kolmelle mittausvuodelle (toukokuusta 2020 toukokuulle 2021 jne.). Tutkimuspellon dityppioksidipäästöt olivat erittäin vähäisiä sekä vertailualueella että ajoittain märemmällä nostetun vesitason alueella kaikkina tutkimusvuosina. Myös metaanipäästöt olivat vähäisiä molemmilla alueilla. Hiilidioksidin sidonta yhteyttämällä oli samaa suuruusluokkaa molemmilla alueilla, mutta kasvien ja mikrobiston hengityksestä vapautuvan hiilidioksidin määrä oli pienempää ja siten myös hiilidioksidin nettopäästö jäi pienemmäksi nostetun vesitason alueelta kuin vertailualueelta vuonna 2022. Kaikkien kolmen kasvihuonekaasun kokonaispäästöstä hiilidioksidin osuus oli yli 99 %. Koska pohjavesitason nosto ei onnistunut ympärivuotisesti, kosteikkoviljelyn päästövähennysvaikutusta ei pystytty arvioimaan, mutta osittainkin pohjavesitason nosto vähensi hiilidioksidipäästöjä.

Osatehtävä 4. Ruokohelven tarjonnan ja ruokohelpi-järviruokokasvualustan kysynnän taloustarkastelu

Kosteikkoviljelyn yleistymisen suurimpana pullonkaulana voidaan pitää sitä, että kosteikkoviljelystä aiheutuu viljelijälle ylimääräisiä kustannuksia ja tulonmenetyksiä, eikä hän ainakaan vielä toistaiseksi saa korvausta tuottamastaan maaperäpäästöjen vähennyksistä. Hankkeen alkuperäisen tavoitteen mukaisesti hankkeessa selvitettiin, kuinka suuri vuosittain maksettava hehtaariohtainen korvaus luomuruokohelpiviljelmälle tulisi maksaa, jotta viljelijän taloudellinen asema ei heikkenisi hänen siirtyessään kosteikkoviljelyyn. Lisäksi arvioitiin, kuinka paljon suurempi tuottajahinta kosteikkoviljelystä ruokohelvestä tulisi saada, jotta viljelijä saisi katettua kosteikkoviljelystä aiheutuvat ylimääräiset kustannukset. Koska ruokohelven korjuu koeläpöalueelta onnistui tavanomaisilla maatalouskoneilla, ei luomuruokohelven katetuottolaskelmia

varten ollut tarvetta kartoittaa määrisä olosuhteissa toimimaan suunniteltujen koneiden kustannuksia sen tarkemmin kuin mitä osatehtävässä 1 tehtiin.

Ruokohelvestä ja järviruo'osta valmistettu ilmastoystävällinen kasvualusta ei Piikkiössä tehdyn viljelykokeen perusteella ole kilpailukykyinen vaihtoehto korvaamaan turvekasvualustaa kasvihuonekurkun tuotannossa. Todennäköisesti satoeroa turvekasvualustaan saadaan merkittävästikin kurottua kiinni käyttämällä vähemmän maatonutta materiaalia ja lannoitusta hienosäätämällä. Osatehtävässä 4 ei kuitenkaan lähdetty alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen arvioimaan, kuinka suuren osuuden ruokohelpi-järviruokokasvualustat voisivat saada kasvualustamarkkinoista tulevaisuudessa.

3.2. Tulosten vieminen käytäntöön

Hanke toteutettiin kasvualustan tuotantoketjun yrittäjien kanssa: ruokohelpeä viljelevän maatilayrittäjän, niittourakoitsijan ja kasvualustatuottajan kanssa. Näin tulokset korjuuketjusta, soveltuvista koneista ja aumakompostoinnista siirtyivät käytäntöön jo hankkeen aikana. Viljelijän, kasvualustan tuottajan ja loppukäyttäjän välisen sopimusmallin laatimisessa huomioitavat kokemuseräiset tärkeät kohdat koottiin haastatteleamalla hankkeen yrittäjiä. Lisäksi alustaa omassa tuotannossaan kokeilevia kasvihuoneyrittäjiä ja harrastekäyttäjiä haastateltiin heidän kokemuksistaan satoisuudesta, viljelyn helppoudesta ja soveltuvuudesta. Ruokohelven (kosteikko)viljelyn tai uusiutuviin biomassoihin pohjaavan kasvualustan käytännön kokemuksista ja ympäristöhyödyistä kirjoitettiin pelto- ja kasvihuoneviljelijöille sekä kuluttajille Luomulehdessä, Puutarha ja Kauppa -lehdessä ja Trädgårdsnytt -lehdessä. Luke laati hankkeen kasvihuonekokeisiin perustuvat videot ja ohjeet lannoituksesta ja kastelusta.

Osatehtävä 1. Ruokohelvestä ja järviruo'osta valmistetun kasvualustan tuotantoketju

Tuloksena on sopimusmallipohja, joka toimii hyvänä muistilistana sovittavista asioista. Sitä voi hyödyntää sellaisenaan tai soveltaen tarpeen mukaan ja myös muokata oman tarpeen mukaisesti. Kasvualustaa tähän mennessä käyttäneiden kokemuksiin voi tukeutua, kun kasvualustaa käyttää ja sen ominaisuuksia haluaa muokata. Lisäksi voi kokeilla jotain sellaista sekoitetta, jota ei ole vielä kokeiltukaan.

Tulokset antoivat tietoa vesitason noston vaikutuksesta ruokohelven satoisuuteen ja sadonkorjuuseen turvepellolla. Koska kosteikkoviljelyn mahdollisuuksia ei ole aiemmin tutkittu Suomessa peltomittakaavassa, tulokset ovat urauurtavia ja antavat hyvän pohjan jatkotutkimuksille.

Ruokohelven tuotantoon kelpaavat myös ojitustilaltaan huonot pellot, jotka nyt ajautuvat laajaperäisten tukien piiriin. Kasvualustatuotanto antaa vaihtoehdoksi näiden alueiden tuottavan käytön monivuotisen kasvin tuotannossa. Hanke tuotti tutkimustietoa kasvipeitteisyyden toteuttamiseen liittyvistä tekniikoista monivuotisella viljelykasvilla. Vesistöjen rehevöitymistä voidaan merkittävästi vähentää, kun entistä suurempi ala turvepelloista saataisiin monivuotisen kasvin viljelyyn ja ravinnevalumat vesistöihin vähenevät.

Osatehtävä 2. Ruokohelvestä ja järviruo'osta valmistetun kasvualustan satoisuus

Ruokohelpi- ja järviruoko osoittautui lupaavaksi kasvualustaksi kurkulle, mutta sen korkea vedenpidätyskyky ja alhainen ilmatila vaikeuttivat kastelua. Samaan sakkiiin pitäisi istuttaa kolmen taimen sijasta enemmän taimia tai säkin tilavuutta pienentää. Kasvien lukumäärän

kasvaessa säkkiä kohti tai kasvikohtaisen kasvualustan tilavuuden pienentyessä kasvien vedenotto laskisi kasvualustan kosteutta alemmaksi yöllä ja alustassa olisi silloin enemmän ilmatilaa ylläpitämässä juurten kasvua.

Osatehtävä 3. Ruokohelven kosteikkoviljelyn päästövähennyspotentiali

Hankkeen tutkimukset tehtiin Suomen ensimmäisellä peltomittakaavan kosteikkoviljelmällä, joten ne antavat ensikäden tietoa pohjavesitason noston vaikutuksista turvepellon kasvihuonekaasupäästöihin pohjoisissa olosuhteissa. Lisäksi saatiin tärkeää tietoa padotuksen vaikutuksesta pellon pohjavesitason säätelijänä, mikä auttaa kehittämään kosteikkoviljelyn toteuttamista. Tutkimus antoi siis kokemukseen perustuvaa tietoa onnistuneiden kosteikkoviljelmien perustamisille, joita tarvitaan pohjoisissa olosuhteissa tapahtuvan kosteikkoviljelyn päästökertoimen määrittämiseksi.

Tuloksillamme on merkitystä seuraaville KHK-inventaarion maankäyttöluokille: viljelysmaat (turvepellot), ruohikkomaat (tuotantokykynsä menettäneet tuotantokäytöstä poistuneet turvepellot) sekä kosteikot (tuotantokäytöstä poistuneet turvetuotantoalueet). Suomessa näiden yhteispinta-ala on n. 500 000 ha.

Osatehtävä 4. Ruokohelven tarjonnan ja ruokohelpi-järviruokokasvualustan kysynnän taloustarkastelu

Hanke tuotti tietoa maankäyttösektorin ilmastotoimien tueksi, ja osatehtävän 4 tulokset auttavat omalta osaltaan politiikan suunnittelijaa arvioimaan kosteikkoviljelyn realistisuutta ja mahdollisuuksia turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä Suomen olosuhteissa.

Hankkeen tulokset osoittivat, että kosteikkoviljelyn yleistyminen vaatii taloudellisia kannustimia. Nykytilanteessa esimerkiksi ruokohelpeä kasvualustakäyttöön tuottavan viljelijän ei kannata siirtyä kosteikkoviljelyyn, koska hän ei saa kosteikkoviljelystä ruokohelvestä parempaa hintaa kuin normaalisti kuivatetulla turvepellolla viljellystä ruokohelvestä ja ruokohelven tuottaminen kosteikkoviljelmällä aiheuttaa viljelijälle lisäkustannuksia ja tulonmenetyksiä.

Kasvihuonekaasupäästövähennysten tuottamisesta viljelijälle aiheutuvat lisäkustannukset ja tulonmenetykset voitaisiin mahdollisesti korvata maksamalla kosteikkoviljelyalalle maatalouden ympäristökorvausta. Ihannetapauksessa korvaus määräytyisi tuotettujen päästövähennysten perusteella. Avo-ojien padotusinvestointeja voitaisiin tukea investointituella.

Tulisi myös tarkastella, voitaisiinko sellaisia kosteikkoviljelyyn soveltuvia kasveja (kuten järvi-ruoko), jotka eivät ole tukikelpoisia kasveja, ottaa tukikelpoisten kasvien luetteloon, jolloin niitä voitaisiin viljellä maatalousmaalla. Tällöin olisi ainakin teoriassa mahdollista poistaa paikallisia kasvualustamateriaalin raaka-aineen tarjontaan liittyviä pullonkauloja, jos alueella on kysyntää järviruo'olle.

Kasvihuoneyrittäjien ohjaaminen käyttämään ympäristö- ja ilmastoystävällisempiä kasvualustoja onnistunee parhaiten tukemalla yritysten tuotekehitystä. Tällöin kasvualustojen tuottajat voivat tarjota turpeettomia vaihtoehtoja ja kasvualustat voidaan räätälöidä niiden käyttäjien (kasvihuoneyritysten) tarpeiden mukaisiksi. Ilmastoystävällisen kasvualustan on oltava yhtä satoisa kuin turvealusta, muuten sille ei ole kysyntää. Tämän ehdon täytyttyä on varmistettava ympäristöystävällisen kasvualustan tasalaatuisuus ja riittävä saatavuus kaikissa olosuhteissa.

3.3. Tulosten merkitys ja jatkotoimenpiteet

Osatehtävä 1. Ruokohelvestä ja järviruo’osta valmistetun kasvualustan tuotantoketju

Sopimusmalli helpottaa perusmuotoisen sopimuksen tekoa ja edistää yleisesti kirjallisen sopimisen kulttuuria maatalousalalla. Jää toimijoiden varaan, kuinka sopimusmallia lopulta hyödynnetään ja mitkä ovat mahdolliset muutostarpeet.

Positiiviset kokemukset kasvualustaa käyttäneiltä toimivat kannusteena sekä kasvualustan tuotantoon että sen mahdollisille tuleville käyttäjille. Jatkoselvittävänä asioina kasvualustan osalta ovat ainakin lannoituksen ja kastelun optimointi sekä erilaisin seoksin että itsenäisesti käytettynä. Myös mahdollisesti muiden kosteikkoviljeltävien kasvien toimivuus kasvualustan ominaisuuksien parantamiseksi on jatkotutkimusten arvoinen aihe.

Esimerkkipellollamme kantavuus oli erinomainen ja peltotyöt sujuivat normaaleilla maatalouskoneilla, eikä niihin kulunut enempää työaikaa kuin normaalisti kuivatetulla turvepellolla. Korjuukonekokeilu myös osoitti, että jo olemassa olevista koneista ja laitteista voidaan saada tehokkaita työkoneita niin pienille kosteikoille kuin suuremmillekin aloille. Turvetuotannolta vapautuvat traktorit ja ns. latukoneet, soveltuvat lähes sellaisinaan voimantuottoyksiköiksi ja joihin voidaan asentaa työkaluja, kuten maissinniittopää kosteikoilta korjattavan sadon korjuuseen. Tämä luo työllistymismahdollisuuksia turvetuotannosta vapautuvalle työvoimalle.

Tässä hankkeessa kokeiltiin latukoneeseen asennetun maissin niittopään soveltuvuutta ruokohelven korjuuseen. Tätä yksikköä kokeiltu ja käytetty märillä maannousema-alueiden järviruo’on niitoissa ja se niittää ja murskaa sekä puhalttaa niittomassan suoraan kuormatilaan. Niittomenetelmän kehittäminen pidentäisi urakointiaikaa nykyisestä reilusta kuukaudesta yli puoleen vuoteen, mikä lisäisi toiminnan kannattavuutta ja mahdollistaisi koneinvestoinnit. Järviruo’on suunnitelmallinen korjuu edistäisi myös niittoyrittäjien työllistymistä ja hyödyttäisi välillisesti matkailua rantojen virkistysarvon lisääntyessä. Kasvualustamateriaalien suurkantti-paalien kuljetuksen logistiikkaa tulisi arvioida jatkoselvityksissä.

Hankkeen tuloksia kosteikkoviljelyn sadoista, ilmastopäästöistä ja korjuumenetelmistä voidaan käyttää kasvualustan elinkaaristen ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi, ja ne mahdollistavat myös korjuuketjun jatkokehittämisen.

Tuloksia voidaan myös hyödyntää kosteikkoviljelyn ympäristövaikutusten kokonaisarvioinnissa. Kosteikkoviljely on uudenlainen viljelytapa, se luo uudenlaista märkää peltoympäristöä ja usein uudet viljelykasvit myös lisäävät monimuotoisuutta. Jatkotutkimuksissa kosteikkoviljelyn monimuotoisuusvaikutuksia sekä pelloilla että alapuolisissa vesistöissä tulisi selvittää tarkemmin.

Osatehtävä 2. Ruokohelvestä ja järviruo’osta valmistetun kasvualustan satoisuus

Ruokohelpeä ja järviruokoa on kokeiltu aiemmin hyvällä menestyksellä tomaatin kasvualustana Luke Piikkiössä. Tomaatti sietää kasvualustassa korkeampia natrium- ja kloridipitoisuuksia kuin kurkku. Tämän kokeen tulosten perusteella kasvualustatuotantoon tulevista ruokohelpi- ja järviruokoeristä pitäisi analysoida sinkki-, kloridi- ja natriumpitoisuuksia, jotta välttäisi niiden liian korkeita pitoisuuksia. Jatkotutkimuksissa kurkun kasvua ruokohelpi- ja järviruokoalustalla kannattaa seuraavaksi kokeilla esimerkiksi kivivilla-alustalle tarkoitettulla

lannoitusreseptillä, jossa kastelulannoitus kootaan täysravinnelannoitteesta, kalsiumnitraatista ja magnesiumsulfaatista.

Osatehtävä 3. Ruokohelven kosteikkoviljelyn päästövähennyspotentiali

Kosteikkoviljelyä ei ole aiemmin tutkittu peltomittakaavassa pohjoisissa olosuhteissa. Koska havaittiin, että pelkän pellolle satavan veden padottaminen ei riitä pitämään pohjavesitasoa ympäri vuoden lähellä pellon pintaa, jatkossa pitäisi kiinnittää huomiota alueellisen vesitalouden suunnitteluun veden riittävyyden varmistamiseksi kosteikkoviljelmää perustaessa. Uusia, onnistuneita kosteikkoviljelmiä tarvitaan, että saadaan selville pysyvästi määrän turvepellon kasvihuonekaasutaseet pohjoisissa olosuhteissa. On kuitenkin syytä huomata, että osittainenkin vesitason nosto vähensi hiilidioksidipäästöjä huomattavasti, eikä lisännyt metaani- ja di-typpioksidipäästöjä, joten silläkin tavoin voitaisiin saada päästövähennyksiä maataloussektorille niin, että viljelijöiden ei tarvitse ostaa uudenlaista kalustoa (peltotyöt onnistuivat tavanomaisella kalustolla pellon pinnan vaurioitumatta). Jatkossa tutkimusta pitäisi tehdä myös satarurpeisilla pelloilla ja tavanomaisessa viljelyksessä olevilla pelloilla (vrt. nyt toimittiin luonnonmukaisesti viljellyllä rahkaturpeisella pellolla). Lisäksi voitaisiin tutkia vesitason noston vaikutuksia myös pellon ojien päästöihin.

Osatehtävä 4. Ruokohelven tarjonnan ja ruokohelvi-järviruokokasvualustan kysynnän taloustarkastelu

Koko tuotantoketjun taloudellinen tarkastelu tuotti toistaiseksi puuttuvaa tietoa kosteikkoviljelyjen kasvien hyödyntämisestä. Merkittävin osatehtävän 4 tuottama lisäarvo näkyy siinä, että kosteikkoviljelyn tuottama kasvihuonekaasupäästövähennyksen suuruus saatiin mitattua ja tietoa hyödynnettiin laskettaessa luomuruokohelven kosteikkoviljelyn tuottaman päästövähennyksen kustannusta. Kosteikkoviljelyn avulla saavutettavat päästövähennykset ovat hankkeen tulosten perusteella edullisia (10–16 €/t CO₂-ekv.). Tulokset täytyy luonnollisesti varmistaa usealta muulta kohteelta tehtäviltä mittauksilla, mutta jatkotutkimuksissa tulisi huomiota kiinnittää myös siihen, kuinka maatalouden tukijärjestelmää voitaisiin kehittää kosteikkoviljelyyn kannustavaksi.

4. Toimintasuositukset ja hankkeen muut tuotokset

Hankkeesta tuotettiin lyhyt koontiraportti, jossa havainnollistetaan hankkeen tuotokset kuvin, taulukoin ja tietolaatikoin. Siinä esitetään myös yhden sivun mittainen yhteenveto/ pääviestit.

SYKE ja Luke julkaisivat hankkeesta kolmikieliset projektisivut ([SYKEN sivut](https://www.luke.fi/projektit/kasvua/), [Luken sivu](https://www.luke.fi/projektit/kasvua/)). Sivustoilla julkaistiin kosteikkoviljelyn esittelyvideo jossa_tutkija kertoo hankkeesta ja haastattelee hankkeemme yhteistyöviljelijää.

Luke tuotti kurkun kasvihuoneviljelykokeisiin perustuvat videot ja kirjoitti havainnoista kasvu-alustan toimivuudesta, lannoituksesta ja kastelusta turpeeseen verrattuna kasvihuoneviljelijöille sekä kuluttajille Puutarha ja Kauppa -lehdessä ja Trädgårds Nytt -lehdessä (ks. 2.4). Hanketta esiteltiin messuilla, peltopäivillä, webinaareissa, sekä organisaatioiden omilla että ilmastoviisas.fi -verkkosivuilla seuraavasti:

- Hankkeen alustavia tuloksia esitettiin viljelijöille ja neuvojille Ympäristöviisaat etäinfot – ProAgrian webinaarissa/ Kosteikkoviljelyllä ilmastollisesti kestävä ratkaisu kasvualustatuotantoon: peltokokeet ja talous. 24.2.2022
- Hanketta esiteltiin Suoseura ry:n Suopäivänä 20.5.2022, Luke Peltopäivillä sekä Luken että Kiteen Madon ja Mullan osastolla Ruukissa 16.8.2022 sekä Oulun Ammattikorkeakoulun Pellonpiennarpäivillä, Ruukissa 17.8.2022.
- Lepaa 2022 näyttelyssä oli Luken osastolla näkyvillä kasvualustoja 11.–13.8.2022 ja 17.–19.8.2023. Kiteen Madolla ja Mullan oli Lepaan näyttelyssä oma osasto vuonna 2023 ja vuonna 2022 osasto yhdessä Hämeen AMK:n kanssa.
- Kiteen Mato ja Multa osallistui 23.11.2022 BASRAN (Baltic Sea Rotary Action Network) -kokoukseen, jossa keskusteltiin Itämereen liittyvistä projekteista. Aimo Turunen piti tilaisuudessa puheenvuoron.
- Tuloksia esiteltiin posterina kansainvälisissä kokouksissa: 1st Northern European "4 per 1000" regional meeting 6.-7.8.2023 Helsingissä ja European Joint Programme Soil, Annual Science Days, 13.6. 2023, Riiassa, Latviassa
- 7.11.2023 pidettiin hankkeen työpaja Kiteellä Puhoshallissa. Työpajan esitykset on julkaistu ilmastoviisas.fi -verkkosivuilla.
- 11.12.2023 hankkeen tuloksia esiteltiin Suoseura ry:n webinaarissa.

Koonti poikkeamista toteutuksessa

Osatehtävässä 1. Kaikkia korjuukokeita ei voitu toteuttaa suunnitellusti mm. sääolosuhteiden vuoksi. Katso Kiteen Madon ja Mullan tarkka selvitys alla.

Osatehtävässä 4 resurssit keskitettiin luomuruokohelven kosteikkoviljelyn katetuoton ja kosteikkoviljelyn tuloksena syntyvien kasvihuonekaasupäästövähennysten kustannusten määrittämiseen sekä vertailuun uusituvan kasvualustan vs. kasvuturpeen käytöstä yrittäjän talouden kannalta. Alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen ei arvioitu, kuinka suuren osuuden ruokohelpi-järviruokokasvialustat voisivat saada kasvialustamarkkinoista tulevaisuudessa.

Vastaus selvityspyyntöön 27.11.2023 Veli-Pekka Reskola (MMM)

Kiteen Mato ja Multa Oy, kasvialustatuottaja, on päävastuussa korjuumenetelmän kehittamisestä ja urakoiden suunnittelusta työpanoksellaan, toimii urakoiden tilaajana (osatehtävä 1), antaa kasvialustamateriaalia viljelykokeisiin ja vastaa kasvialustan ja sadon ravinne- ja raskasmetallianalyysien kustannuksista (osatehtävä 2).

Kiteen Mato ja Multa Oy:n osalta vajuus budjettiin syntyi toteutuksessa syntyneistä ongelmista. Projektia suunnitellessa olimme ehkä liian optimisia niitto urakoinnin toteutuksessa Siikajoen kohteella. Myös sisäinen viestintä toimijoiden kesken tuotti ongelmia. Esim. ensimmäisenä toimintavuotena ei keritty kevät niittoon ja urakoitsijat korjasivat kasvun pois, joten seuraavana keväänä ei ollut mitä korjata. Sadosta saatiin kuitenkin pelastettua kymmenkunta pyöröpaalia, jotka murskattiin maadutus aumausta varten. Konetyöt tehtiin koepellon omistajan Maanviljelijä Rauno Haapalan ja LUKE:n Ruukin koeaseman traktoreilla, josta ei syntynyt kustannuksia projektille.

Syksyn 2022 koeniitto epäonnistui, koska urakoitsijan kone (latukone maissin niittopäällä) rikkoutui ja varaosan saanti viivästyi. Keväällä 2023 kokeiltiin lakoontuneen ruokohelven leikkuuta, mutta sekään ei onnistunut heikon korsiutumisen ja vesisaateen takia. Katsoimme ettei kannata koe niittoa jatkaa koko neljän hehtaarin alalla ja tyydyttiin saatuun kokemukseen. Kiteellä Timo Ikosen ja Jani Rauhamäen tilalla tehtiin vastaavia kokeita, mutta koska niitä ei ollut mainittu suunnitelmassa, niin niitä en liittänyt kustannuksiin. Maininta niittokokeesta on projektiraportissa. Järviruokon korjuu kokeilu tehtiin Lumijoen maannousema alueella Maanviljelijä Tuomo Pakaslahden koneilla. Pakaslahti sai niitoista korvauksen ELY keskukselta, jota ei suunnitelmaa tehdessä vielä tiedetty ja näin ollen työ saatiin ilmaiseksi.

Yhteenvetona voisin mainita, että neljän hehtaarin koealasta voitiin hyödyntää raaka-aineen osalta vain vajaa hehtaari, mutta kosteikkoviljelyn ongelmat tulivat erittäin hyvin esille. Esille tulleet asiat ovat erittäin tärkeitä tulevassa ACE Life kosteikko viljelyn projektin toteuttamisessa.

Aimo Turunen

Kiteen Mato ja Multa