



LANTATIEDOSTA TEKIOIHIN (LANTATEKO)

SARI LUOSTARINEN, TAPIO SALO, VILLE PYYKKÖNEN, ERIKA WINQUIST, PELLERVO KÄSSI, PETRI KAPUINEN, SAIJA RASI

Luonnonvarakeskus Luke

JUHA GRÖNROOS, KAISA MANNINEN, KATRI RANKINEN, JOSE E. CANO-BERNAL, TANJA MYLLYVIITA

Suomen ympäristökeskus SYKE

TEIJA PAAVOLA, MARKUS ISOTALO, JANI HAAPANALA

Biovakka Suomi Oy

ELJAS JOKINEN

Koneta Oy



Sisältö

1	Tiivistelmä	4
2	Hankkeen tausta ja tavoitteet	4
3	Hankkeen osapuolet ja menetelmät	5
4	Hankkeen tulokset.....	6
5	Hankkeen vaikuttavuus/vaikutukset	7
	Työpaketti 1:	7
	Työpaketti 2:	8
	Työpaketti 3:	10
6	Viestinnän toteutuminen ja tulokset	10
7	Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen	11
8	Talousraportti (kustannuserittelylomake)	12
9	Suosituksiset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten.....	13
10	Johtopäätökset /Yhteenveto hankkeesta ja päätuloksista.....	13

1 Tiivistelmä

Lantatiedosta tekoihin (LantaTeko) –hanke pilotoi erilaisia ratkaisuja lannan prosessoinnin edistämiseksi, ravinteiden kierron tehostamiseksi sekä lannan ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Samalla jaettiin olemassa olevaa lantatietoa tutkimus- ja kehitystyön tulosten jalkauttamiseksi käytäntöön.

Hanke koostui kolmesta osiosta. Työpaketissa 1 suunniteltiin kaksi yksinkertaista tilakohtaista biokaasulaitosta, jotka hyödynsivät tilojen olemassa olevia rakenteita. Laitosratkaisuille laskettiin taloudellinen kannattavuus ja niiden ympäristövaikutukset arvioitiin. Työpaketissa 2 kehitettiin sekä tilakohtaista että keskitetyn biokaasulaitoksen yhteydessä toimivaa lietelannan separointia. Tilakohtaisille separointiratkaisuille arvioitiin kannattavuus. Sianlietteen linkoaminen pilotoitiin käytännössä. Lisäksi keskitetyn lantapohjaisen biokaasulaitoksen toimintakonseptia testattiin arvioimalla laitoksen massa-, energia- ja ravinnetaseita sekä toiminnan kannattavuutta Vakka-Suomen alueella huomioiden erityisesti linkoamisen ja biokaasuprosessin mahdollisuudet lantafosforin uusjaossa. Työpaketissa 3 testattiin Suomessa uuden levitysmenetelmän, happolisäyksen, vaikutuksia lietelannan ja lantatuotteiden levityksessä. Lisäksi järjestettiin levitysdemonstraatio. Hankkeessa myös tuotettiin tutkimusraportteja sekä helppolukuisia tietomateriaaleja.

Hanketta koordinoi Luonnonvarakeskus Luke partnereinaan Suomen ympäristökeskus SYKE, Biovakka Suomi Oy ja Koneta Oy.

2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Lannan prosessointi on merkittävä mahdollisuus tehostaa lannan hyödyntämistä energiana ja ravinteina samalla sen haitallisia ympäristövaikutuksia vähentäen. Prosessointimenetelmiä on monenlaisia lietelannan separoinnista (kiintoaineen ja nesteen erottaminen eri menetelmin) biokaasutuotantoon ja useita eri prosesseja yhdistäviin toimintaketjuihin. Kaikkien prosessointimenetelmien tavoitteena on yleensä lisätä mahdollisuuksia hyödyntää lannan ravinteet ja/tai energiasisältö tehokkaammin niin lannoitetarpeen, energiatehokkuuden, haitallisten ympäristövaikutusten vähentämisen kuin työmäärän ja toiminnan kannattavuuden osalta.

Jotta lannan prosessoinnin kaikki hyödyt todella saavutetaan, koko lantaketju on huomioitava itse prosessin tai prosessiketjun ympärillä. Lannan keruu eläinsuojasta ja mahdollinen esivarastointi on toteutettava siten, että lannan arvokkaat ominaisuudet, kuten typpi ja orgaaninen aine, säilytetään ja päästöt kasvihuonekaasuina (metaani, typpioksiduuli) ja ammoniakkinä minimoidaan. Itse prosessi on toteutettava ja operoitava parhaalla mahdollisella tavalla. Varastointi ja levitys peltoon on tehtävä asianmukaisesti prosessoidun lantatuotteen ominaisuudet huomioiden. Lisäksi on huomioitava lannan prosessoinnin perusedellytys, taloudellinen kannattavuus. Mm. EU:n Itämeriohjelman lippulaivahankkeen Baltic Manuren lannan käytön toimintasuosituksissa todetaan, että vain toteuttamalla koko lantaketju mahdollisimman hallitusti mahdollistetaan lannan tehokas ja ympäristöystävällinen käyttö.

Vaikka lannan prosessointi tunnustetaan merkittäväksi mahdollisuudeksi saavuttaa lukuisia hyötyjä ja kotieläintilalliset osoittavat suurta mielenkiintoa vaihtoehtoihin prosesseihin, lantaa prosessoidaan Suomessa toistaiseksi varsin vähän. On esimerkiksi arvioitu, että Suomen vajaasta 20 miljoonasta tonnista lantaa ohjautuu biokaasulaitoksiin vuosittain 180 000 tonnia ja korkeintaan puolet tästä käsitellään tilakohtaisesti tai tilojen yhteisissä laitoksissa¹. Myös separointia toteutetaan harvakseltaan tilojen omilla laitteilla tai urakojien kiertävillä laitteilla.

¹ Luostarinen S. (ed.) 2013. Energy potential of manure in the Baltic Sea Region: Biogas potential and incentives and barriers for its implementation. www.balticmanure.eu/

Lannan ja prosessoitujen lantatuotteiden levityksessä on kehitettävää levitysmenetelmistä levitysjankohtaan ja -annoksiin. Erityisesti lantatuotteissa, kuten biokaasulaitoksen käsittelyjäännöksessä, joissa liukoisen typen pitoisuus ja mahdollisesti myös pH on raakalantaa korkeampi, on riskinä menettää typpeä kaasumaisten hävikkien ja huuhtoutumisen myötä. Tällöin tarve oikeille varastointi- ja levitysmenetelmille sekä levitysjankohdalle vain korostuvat. Tutkittua tietoa lantatuotteiden peltokäytöstä, jota on tuotettu viime vuosina mm. Hyötylanta- ja Baltic Manure –hankkeissa, onkin siirrettävä aiempaa tehokkaammin toimijoiden käyttöön. Lisäksi muualla kehitettyjä ja ravinteiden hyödyntämisen ja päästöjen vähentämisen kannalta toimivina pidettyjä menetelmiä² ei ole Suomessa välttämättä käytetty. Lannan prosessoinnin merkittävimmät pullonkaulat ovatkin yleisesti tiedon puute ja kannattavuus.

Maaseudun kehittämisohjelman uuden ohjelmakauden investointitukia - sekä sittemmin Sipilän hallitusohjelman kärkihankkeita - on suunnattu lannan prosessoinnin edistämiseen. Tukien käytön ja prosessointimenetelmien käyttöönoton onnistumisen tueksi tarvitaan käytännön esimerkkejä hyvistä toimintatavoista ja lannan prosessoinnin kannattavaa liiketoimintaa. Lannan prosessoinnin laajemman käyttöönoton mahdollistamiseksi on kehitettävä myös teknologioita, toimintatapoja sekä investoinnin ja operoinnin liiketoiminnan suunnittelua. Lisäksi tarvitaan merkittävää tiedonjaon ja viestinnän tehostamista tutkimuksesta toimijoille ja takaisin.

Lantateko –hankkeen tavoite olikin pilotoida erilaisia ratkaisuja lannan prosessoinnin edistämiseksi, ravinteiden kierron tehostamiseksi sekä lannan ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Samalla tavoite oli jakaa olemassa olevaa lantatietoa tutkimus- ja kehitystyön tulosten jalkauttamiseksi käytäntöön.

3 Hankkeen osapuolet ja menetelmät

Lantateko -hanketta koordinoi Luonnonvarakeskus Luke. Partnereina olivat Suomen ympäristökeskus SYKE, Biovakka Suomi Oy ja Koneta Oy. Hanketoimijat edustivat näin tutkimusta sekä käytännön toimijoita lannan prosessoinnista ja ravinteiden hyötykäytöstä.

Hanke toteutettiin kolmessa työpaketissa. Tässä esitetään vain työpakettien pääsisällöt. Menetelmät tuloksineen julkaistaan täsmällisemmin erikseen (ks. osio 6).

Työpaketissa 1 suunniteltiin kaksi yksinkertaista tilakohtaista biokaasulaitosta. Toinen laitoksista suunniteltiin karjatilalle ja toinen sikatilalle. Karjatilain laitos oli tarkoitus toteuttaa ja pilotoida käytännössä, mutta investoinnista luovuttiin tilan sukupolvenvaihdoksen ja maidontuotannon toimintaympäristön yllättävien muutosten vuoksi. Laitokset suunniteltiin siten, että ne hyödynsivät tiloilla jo olemassa olevia rakenteita, kuten lietesäiliöitä, sekoittimia, pumppuja ja lämpökeskuksia. Laitosratkaisuille laskettiin taloudellinen kannattavuus ja niiden ympäristövaikutukset arvioitiin verrattuna tilojen nykytoimintoihin. Lisäksi tehtiin operointiohje tilakohtaisille biokaasulaitoksille. Työpaketista vastasi Luke, joka teki laitosten teknisen suunnittelun, kannattavuustarkastelut ja operointiohjeen. Elinkaaristen ympäristövaikutusten arvioinnista vastasi SYKE. Tarvittavat lantatiedot määriteltiin yhdessä Luken ja SYKEN kesken hyödyntäen Suomen normilantajärjestelmää, vähimmäislantalatilavuuksia sekä lanta-analyyysien aineistoja viimeiseltä kymmeneltä vuodelta. Esimerkkitulojen viljelijät olivat aktiivisesti työssä mukana.

Työpaketissa 2 kehitettiin sekä tilakohtaista että keskitetyn biokaasulaitoksen yhteydessä toimivaa lietelannan separointia. Tilakohtaisille separointiratkaisuille arvioitiin kannattavuus käyttämällä kuvitteellisia sikatiloja esimerkkeinä. Sianlietteen linkoaminen pilotoitiin käytännössä. Lisäksi biokaasulaitoksen toimintakonseptia testattiin arvioimalla laitoksen massa-, energia- ja ravinnetaseita sekä toiminnan kannattavuutta Vakka-Suomen alueella. Ympäristövaikutuksia arvioitiin erityisesti sikatilojen fosforin uudelleenjaon näkökulmasta. Työpaketin päävastuullisena oli Biovakka Suomi Oy, joka loi Vakka-Suomen lantaan perustuvan keskitetyn

² <http://agro-technology-atlas.eu/>

biokaasulaitoksen toimintakonseptin, arvioi toimintaa laitoksen näkökulmasta ja testasi linkousta. Tilakohtaisten separointien kannattavuudesta vastasi Luke ja ympäristövaikutusten arvioinnista SYKE. Tarvittavat lantatiedot määriteltiin yhteistyössä SYKEN ja Luken kesken hyödyntäen Suomen normilantajärjestelmää, vähimmäislantalatilavuuksia sekä lanta-analyysien aineistoja viimeiseltä kymmeneltä vuodelta.

Työpaketissa 3 testattiin Suomessa uuden levitysmenetelmän, happolisäyksen, vaikutuksia lietelannan ja lantatuotteiden levityksessä. Kenttäkokeessa oli kaksi osiota; varsinainen happolisäyksen koe ja eri levitysmenetelmiä vertaileva demonstraatio. Koe järjestettiin todellisessa tilamittakaavassa oikealla levityskalustolla, jotta voitiin testata uutta menetelmää viljelijän lähtökohdista. Lisäksi selvitettiin lietelantojen pH:ta ostopalveluna sekä omana työnä. Työpaketissa järjestettiin myös levitysnäytös. Koneta Oy toi happolisäyksessä tarvittavan laitteiston Suomeen, järjesti sen asennuksen valitsemansa urakoitsijan kalustoon, huolehti tarvituista käyttökoulutuksista ja osallistui kenttäkokeen toteutukseen. Biovakka Suomi Oy järjesti kenttäkokeessa tarvittavat lannat ja lantatuotteet. Luke suunnitteli ja toteutti kenttäkokeen sekä eri levitysmenetelmiä demonstroivat koeruudut. Lisäksi Luke selvitti lietelantojen pH:ta, josta havaittiin olevan hyvin vähän tietoaaineistoja, vaikka se on lannan hyödyntämisen ja ammoniakkipäästöjen kannalta merkittävä tekijä. SYKE vastasi ympäristövaikutusten arvioinnista eri levitysmenetelmien välillä.

4 Hankkeen tulokset

Hankkeen kehitystavoite oli luoda ja pilotoida käytännössä toimiviksi todettuja, monistettavia ja välittömästi sovellettavia käytännönratkaisuja lannan prosessoinnin käyttöönottamiseksi, ravinteiden kierron tehostamiseksi sekä lannan ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Samalla pyrittiin lantatiedon jakamiseen, jotta tutkimus- ja kehitystyön tulokset saadaan nykyistä nopeammin käytäntöön (osio 6). Tavoitteita seurattiin vertaamalla nykykäytäntöä pilotointien mukaisten toimien vaikuttavuutta (osio 5). Tulokset esitellään tässä pääpiirteissään. Täsmällisemmät tulokset julkaistaan erikseen (ks. osio 6).

Hankkeen konkreettiset tulokset olivat:

1. yksinkertainen biokaasulaitos karjatilalle, ml.
 - kokonaisedullisen ratkaisun suunnittelu tilan olemassa olevia rakenteita hyödyntäen
 - laitoksen operointiohjeet sovellettavaksi maatilakohtaisilla laitoksilla
 - ratkaisun kannattavuuden arvioinnit
 - laitoksen ympäristövaikutukset verrattuna aiempaan toimintaan
2. vastaavan laitosratkaisun malli sikatilalle
3. sikatilojen separoinnin ja keskitetyn biokaasulaitoksen yhteisratkaisu, ml.
 - toimintakonseptin kuvaus tila- ja laitostasolla, ml. lietelannan separoinnin tehostaminen linkoamalla aluetason ja biokaasulaitoksen massa-, energia- ja ravinnetaseet sisältäen fosforin vähentäminen tiloilla ja siirtäminen jaettavaksi käytettäväksi hallitusti laajemmalla alueella / väkevoitynä keskitetyn biokaasulaitoksen toimesta
 - ratkaisun laajentaminen naudan ja siipikarjan lannoilla tai kasvibiomassalla; vaikutukset alueen ja laitoksen taseisiin
 - linkous- ja laskeutusmenetelmien vertailu
 - ratkaisun kannattavuus tilojen ja biokaasulaitoksen kannalta; naudan ja siipikarjan lantojen sekä kasvibiomassan merkitys
 - ratkaisun ympäristövaikutukset erityisesti sikatilan kannalta peilattuna myös aluetasolle
4. tilakohtaisen separoinnin kannattavuustarkastelu, ml.
 - lietelannan hyödyntämissuunnitelma
 - mekaaninen separointi ruuvipuristimella tai dekanterilingolla
 - separoinnin tuomat hyödyt ja kustannukset
 - esimerkkituloille laaditut investointisuunnitelmat sisältäen laitevalinnan, kannattavuuden arvioinnin ja kuljetusten muutokset

5. lannan ja prosessoitujen lantatuotteiden tehokkaat levitysmenetelmät

- levityksen yhteydessä annettavan happolisäyksen vaikutus typen hyödyntämiseen
- ratkaisun kannattavuuden arviointi ja ympäristövaikutukset

Poikkeamat

Työpaketissa 1 karjatilan biokaasulaitos oli alun perin suunniteltu toteutettavaksi ja investointiin oli varattu rahoitustakin. Yhteistyötilalla kuitenkin tapahtui sukupolvenvaihdos ja samaan aikaan maidontuotanto törmäsi markkinatilanteen merkittävään muutokseen. Näin ollen tila päätti siirtää investointia laitokseen harkittavaksi uudelleen myöhemmin. Tämän vuoksi sekä karja- että sikatilan laitokset suunniteltiin kirjoituspöytätyönä ja operointiohje on vain yleinen ohjeistus maatilalaitoksia operoiville, siitä ei ole yksittäiselle tilalle räätälöityä versiota.

Työpaketissa 2 keskitetyn biokaasulaitoksen toimintakonsepti päätettiin sitoa Vakka-Suomeen ja olemassa olevan Biovakka Suomi Oy:n Vehmaan laitoksen kokoluokkaan. Yhdenlaisen taselaskennan sijaan päätettiin tehdä useampia erilaisia vaihtoehtoja Vakka-Suomen lantojen ohjaamiseksi biokaasulaitokseen ja edelleen sieltä uusina tuotteina käyttöön. Alkuperäisen suunnitelman mukaan tarkoitus oli tarkastella vain sianlantaa, mutta osassa tarkasteluja päätettiin huomioida myös alueen muut lannat. Näin päästiin tarkastelemaan lantaravinteiden kierron tehostamisen mahdollisuuksia alueella laajemmin. Samalla pystyttiin hakemaan toimintamallin kannattavuuden reunaehdoista laajemmin. Kuitenkin ympäristövaikutusten arviointi päätettiin tehdä alun perin suunnitellusti vain separoivan ja kuivajakeensa laitokseen toimittavan sikatilan kannalta. Elinkaarimenetelmää käyttävä alueellinen tarkastelu olisi ollut niin paljon aiottua työläämpi, ettei hankkeessa ollut siihen varattua resurssia.

Työpaketin 2 tilakohtaisten separointitarkastelujen yhteydessä mahdolliseksi tarkastelukohteeksi mainittu PELLON Biosampo päätettiin jättää tarkastelun ulkopuolelle. Tässä vaiheessa katsottiin hyödyllisemmäksi keskittyä vain mekaanisten separointien kannattavuuden vertailuun sikataloudessa, sillä se oli myös olennaista työpaketin biokaasuosion tarkasteluissa. Esimerkkituloiksi valittiin kuvitteelliset sikatilat todellisten tilojen sijaan, jotta saatiin parhaiten keskimääräiset sikatilojen olosuhteet huomioitua ja tulokset näin laajemmin sovellettavaksi.

Työpaketti 3 toteutui suunnitellusti. Lisätyönä tehtiin vielä lietelantojen pH:n selvitystä, sillä happolisäyksen testaamisen yhteydessä havaittiin, ettei siitä ole koottua tietoa juuri lainkaan. Kuitenkin lantojen pH on merkittävä tekijä mm. ammoniakkipäästöjen suhteen ja monissa lannan prosessoinnin menetelmissä, erityisesti pH:n säätöön perustuvissa menetelmissä, kuten happolisäys.

5 Hankkeen vaikuttavuus/vaikutukset

Työpaketti 1:

Työpaketissa tarkastelun kohteena oli yksinkertainen tilatason biokaasulaitos karja- ja sikatilalle. Molemmissa tapauksissa ravinnekuormituksen kannalta merkittävin tekijä on lannan typen liukoisuuden lisääntyminen biokaasuprosessin aikana. Karjatilan biokaasulaitoksessa 17 % (1850 kg) lannan sisältämästä tyyppisestä liukoistui laskennan mukaan ammoniumtyypeksi. Sikatilalla 13 % (5690 kg) lannan tyyppisestä liukoistui. Yhtäältä tämä tarkoittaa suurempaa kaasumaisten typpitappioiden riskiä verrattuna tavalliseen lannankäsittelyketjuun, sillä kaasumaiset typpitappiot tapahtuvat lannan liukoisesta eli ammoniumtyypestä. Tämä on syytä ottaa huomioon käsittelyjäännöistä varastoitaessa ja levitettäessä, ts. käyttää ammoniakkipäästöt minimoivaa tekniikkaa. Toisaalta liukoisuuden lisääntyminen tarkoittaa sitä, että suurempi osa lannan tyyppisestä on levityksen jälkeen välittömästi kasvien käytettävissä käsittelemättömään lantaan verrattuna, mikä tekee jäännöksestä lannoitearvoltaan raakalantaa paremman. Edellytys tälle luonnollisesti on, että liukoista tyyppiä ei menetetä kaasumaisina päästöinä ilmakehään.

Koska lannalla/käsittelyjäännöksellä lannoitettaessa lannoitus suunnitellaan ja toteutetaan lannan liukoisen typen pitoisuuden perusteella, jää orgaanisen typen jälkilannoitusvaikutus yleensä ottamatta huomioon.

Orgaaninen typpi mineralisoituu tyypillisesti vasta kasvukauden ulkopuolella, jolloin liukoiset ravinteet huuhtoutuvat helposti vesistöihin. Biokaasuprosessin myötä tämä riski pienenee, koska orgaanista typpeä on jäännöksessä raakalantaa vähemmän. Tämän positiivisen vaikutuksen konkretisoituminen edellyttää kuitenkin lannan ja jäännöksen ominaisuuksien hyvää tuntemusta ja tiedon huomioimista lannoitusvaiheessa.

Lannan liukoisen typen määrän kasvaminen kuitenkin lisää lannan typpihuuhtoutumapotentiaalia. Riski ei kasva samassa suhteessa liukoisuuden lisääntymisen kanssa, koska lannan liukoisesta tyypestä voi levityksen jälkeen haihtua ammoniakkinä ja muina kaasumaisina typpiyhdisteinä yhteensä ilmaan jopa kymmeniä prosentteja. Lannan lisääntyneellä liukoisella tyypellä voidaan korvata mineraalityppeä, mitä kautta osa lannan typpikuormituspotentiaalin lisästä saadaan kuitattua.

Koska biokaasuprosessi ei vaikuta käsiteltävän materiaalin fosforin pitoisuuteen tai ominaisuuksiin, ei menetelmällä yksinään katsota olevan vaikutusta fosforikuormitukseen. Edellä mainitun typen muuntumisen ja edelleen sitä kautta parantuneiden viljelykasvien kasvuolosuhteiden kautta, kasvien fosforin otto maasta saattaa hieman tehostua, mikä vähentää fosforikuormitusriskiä.

Biokaasuprosessin käyttöönottamisen seurauksena tilan on mahdollista hyödyntää tehokkaammin myös muiden eloperäisten jätteiden ja sivutuotteiden ravinteita, esimerkkinä hävikkirehut ja niittojätteet. Jos biokaasuprosessin jälkeen jäännös jakeistetaan, voidaan ravinteiden käyttöä edelleen järkevöittää. Jos tämä tarkoittaa syyslevityksen vähentämistä ja fosforin käytön tarkentamista, saavutetaan lisähyötyjä sekä typpi-että fosforikuormituksen vähenemisenä.

On melko mahdotonta esittää yleispätevää sääntöä siitä, miten lannan biokaasuprosessointi vaikuttaa ravinteiden ja varsinkin typen huuhtoutumiseen pellolta, sillä se on hyvin tapauskohtaista ja riippuu paitsi käytännön ratkaisuksista, myös päästöjen arviointiin käytettävien menetelmien ominaisuuksista.

Lopputuotteena biokaasulaitoksesta saadaan myös biokaasua. Jos se kyetään hyödyntämään täysimääräisesti ja jos sillä voidaan korvata muita, varsinkin fossiilisia, polttoaineita, saadaan aikaiseksi myös ilmastohyötyjä. Myös terveydelle haitallisten pienhiukkasten määrä vähenee, jos kaasulla korvataan puuta polttoaineena. Lannan typen liukoistumisen seurauksena voidaan myös vähentää mineraalitypen käyttöä ja valmistusta, mistä seuraa mm. ilmastohyötyjä.

Kannattavuuden kannalta tarkasteltiin kahta vaihtoehtoista biokaasulaitosta karjatilalle: vain lämpöä tuottavaa sekä lämpöä ja sähköä tuottavaa. Pelkässä lämmöntuotossa hyödynnettiin vain lietalanta eikä biokaasulaitoksen koko energiantuottopotentiaalia hyödynnetty, koska ylijäämälämmölle ei oletettu olevan käyttöä tilalla tai sen lähialueella. Laitos ei ollut kannattava verrattuna investointikustannukseltaan paljon edullisempaan hakelämpölaitokseen. Sekä lämpöä että sähköä tuottava biokaasulaitos hyödynsi lietalannan ohella myös tilan hävikkirehut. Laitoksen energiatehokkuutta parannettiin myös reaktorin paksummilla eristeillä. Lämmön ja sähkön yhteistuotanto oli täysin kilpailukykyinen vaihtoehto hakelämpölaitokselle ja ostosähkölle.

Sikatilalle suunniteltiin vain lämpöä tuottava biokaasulaitos, koska sikatila tarvitsee enemmän lämpöä kuin karjatila ja lämmön tuoton oletettiin tuovan riittävästi hyötyä investointihintaan nähden. Biokaasulaitos jäi investointina kuitenkin hakelämpölaitosta kalliimmaksi. Laitoksen kannattavuutta hakkeeseen verrattuna vähensi myös se, että hakelämpölaitokselle on mahdollista saada maatalouden investointitukea, mutta biokaasulaitokselle ei, koska biokaasulaitoksen investointituki on sidottu CHP-yksikön nimellistehoon ja sitä kautta ainoastaan lämmön ja sähkön yhteistuotantoon. Tätä investointituen ehtoa tulisikin tarkastella uudelleen ja sallia viljelijöille mahdollisuus myös vain biokaasulämmön hyödyntämiseen, mikäli he sen omassa tapauksessaan toimivaksi ja kannattavaksi toteavat.

Työpaketti 2:

Sian lietalannan (tässä hankkeessa, pätee myös muille lietalannoille) separointi edesauttaa fosforirikkaan kiinteän jakeen kuljettamista kauemmas tilakeskuksen lähimmistä, yleensä fosforiluvultaan korkeista pelloista tai tilan ulkopuolelle alueille, joilla fosforilannoituksesta on hyötyä. Ympäristöhyödyn suuruus riippuu

vastaanottavien peltojen ominaisuuksista. Ympäristöhyötyä on ainakin kahdenlaista: suoraa, joka saavutetaan, kun pellolta vesiin huuhtoutuvan fosforin määrä vähenee, ja epäsuoraa, kun lannan/jäännöksen fosforilla korvataan mineraalifosforia ja näin tehostetaan resurssien hyödyntämistä. Intensiivisillä kotieläintalouden alueilla fosforilannoituksesta hyötyvät peltolohkot voivat sijaita niin kaukana, että kuljetuskustannukset nousevat tilan kannalta kestävämmiksi. Tällöin lantaravinteiden käyttö ei aina ole ympäristön kannalta optimaalista. Ympäristön kannalta lantaa kannattaa kuljettaa kauemmaksi, jos näin toimien lannan ravinteet saadaan tehokäyttöön.

Taloudellisesti kannattavimmaksi vaihtoehdoksi saattaa nousta ympäristökorvausjärjestelmästä pois jääminen. Yhdellä hankkeen esimerkkitalalla tämä tarkoittaisi, että tilan pelloille päätyy lannan mukana jopa 31 kg P / ha. Tämä ei luonnollisesti ole enää ympäristöllisesti kestävä.

Jos fosforirikas kuivajae lisäksi käsitellään biokaasulaitoksessa, saavutetaan edellä TP1:n yhteydessä esitettyjä tuotetusta biokaasusta ja typen liukoistumisesta saatavia hyötyjä. Myös tällöin saavutetaan epäsuoria positiivisia uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöön ja ilmastoon liittyviä vaikutuksia, kun mineraalilannoitteiden käyttöä ja edelleen tuotantoa voidaan vähentää. Toisaalta myös typpipäästöjen suurenemisen riski on tiedostettava ja toimittava sen mukaisesti jäännöksen varastoinnin ja hyödyntämisen aikana. Pelkkä biokaasulaitos sellaisenaan ei kuitenkaan ratkaise aluetason lantafosforiongelmaa, mutta aluetason toimintakonsepti mahdollistaa riittävän volyymin ja siten käsittelyjäännöksen ravinteiden talteenotto- ja väkevöintitekniologioiden käyttöönoton. Tällöin lantaperäistä tyyppiä on mahdollista hyödyntää kierrätysravinteeksi tuotteistettuna alueella aikaisempaa enemmän ja fosforia on aidosti mahdollista siirtää ravinnekeskittymän ulkopuolelle kustannustehokkaasti.

Lannan separointi ja kuivajakeen käyttäminen biokaasulaitoksen syötemateriaalina saattaa vaikuttaa positiivisesti myös biokaasutukseen johdettavien maatalouden ulkopuolisten materiaalien määriin, jolloin myös niiden ravinteista suurempi osa saadaan kiertoon takaisin.

Suurimmat säästöt separoinnilla saavutetaan kuljetus- ja levityskustannuksissa. Separoinnin avulla tilan on myös helpompi järjestää kuivajakeen kuljetus tilan ulkopuolelle, jolloin mahdollisuudet olla mukana ympäristökorvausjärjestelmässä paranevat. Merkittävä säästö saavutetaan myös lannan ravinteiden optimaalisemmalla käytöllä. Muodostuvan nestejakeen N:P-suhde on korkeampi kuin lietelannalla. Koska lietelannan levitystä rajoittaa fosforin määrä, pystytään nestejakeita käyttämällä levittämään peltoon enemmän lantaperäistä tyyppiä ja saavutetaan säästöjä mineraalityypilannoitteiden käytössä. Hankkeessa separoinnin kustannukset ja hyödyt laskettiin kahdelle esimerkkitalalle. Mitä enemmän lantaa tuotetaan ja mitä vähemmän on omaa peltoa suhteessa lantamäärään, sitä kannattavampaa on lannan separointi. Esimerkkitalojen lantamäärillä investointi omaan separaattoriin jäi kuitenkin vielä kalliimmaksi kuin separoinnin ostaminen urakointipalveluna. Ylipäänsä separointi osoittautui yllättävän kalliiksi saavutettuihin hyötyihin nähden. Uudet edullisemmat, esim. laskeutukseen perustuvat tekniikat, saattaisivat olla ratkaisu lietelannan separoinnin yleistymiseen. Vaihtoehtoisesti tilojen yhteiset, siirrettävät separointilaitteet jakaisivat kustannuksia tasaisemmin ja toisivat hyötyjä kerralla useammalle tilalle.

Pelkkään sianlannan käsittelyyn perustuva keskitetty biokaasulaitoskonsepti ei ole kannattava, mikäli laitos ei pysty hyödyntämään uusiutuvan energia tuotantotuen maksimimäärää, eli sekä sähköntuotannon tukea (83,5 €/MWh) että lämpöpreemiota (50 €/MWh), tai saa sikalietteen käsittelystä riittävää porttimaksua. Sähköä ja lämpöä tuottava laitos jää tappiolliseksi aina ilman tuotantotukea nykyisillä sähköhinnoilla, vaikka laitoksella hyödynnettäisiin myös puolet alueen naudan ja siipikarjan lannoista tai 40 000 t kasvibiomassaa, mikäli lannan käsittelystä ei voida saada kohtuullista porttimaksua tai merkittävää säästöä kasvibiomassan korjuukustannuksissa ja siten hankintakustannuksissa. Toisaalta näillä lisämassoilla, keskitetty laitoskonsepti on kannattava jo pelkällä sähköntuotantotuella ilman lämpöpreemiota. Liikennepolttoaineen tuotanto paineistettuna kaasuna (CBG) parantaa näiden laitoskonseptien kannattavuutta edelleen ilman investointitukiakin, jos käyttö on varmistettu. Mikäli kaikki kaasu myydään nesteytettynä (LBG) ja laitoksen energia tuotetaan ostosähköllä ja lämmöllä, saadaan myös kannattava tulos näillä konsepteilla.

Työpaketti 3:

Rikkihapon lisääminen lietalantaan levityksen aikana vähentää levityksen aikaista ja jälkeistä ammoniakkin haihtumista. Menetelmän seurauksena voidaan myös muuttaa lannan levityksen ajallista painotusta ja vähentää syyslevityksen tarvetta. Tällä on merkittävä potentiaalinen positiivinen vaikutus lannan typen hyödyntämiseen. Vaikutuksen suuruus riippuu siitä, kuinka paljon lannan syyslevityksestä luovutaan.

Vaikka lannan fosfori sitoutuukin tehokkaasti maapartikkeleihin ja sen takia ei huuhtoudu yhtä herkästi kuin typpi, vähentää syyslevityksestä luopuminen lievästi myös fosforin huuhtoutumista.

Happolisäyksen avulla vähennetty ammoniakkin haihtuminen alkukasvukaudella kasvustoon levitetystä lietteestä parantaa lannan lannoitusvaikutusta ja lisää hieman satoa. Se parantaa kasvien ravinteiden ottoa ja sen myötä myös fosforin huuhtoutuminen aavistuksen verran vähenee. Ravinnehuuhtoutumien vähenemisen kannalta tämän merkitys ei ole yhtä suuri kuin mikä saadaan syyslevityksestä luopumisella.

Peltojen kalkitustarve hieman lisääntyy happolisäyksen takia. Toisaalta se saattaa johtaa kalkituksen lisääntymiseen enemmän kuin happamoittamisen takia yksistään olisi tarpeen. Tällä olisi positiivinen vaikutus peltojen kasvukuntoon ja sitä kautta edelleen ravinteiden hyväksikäyttöön.

Happolisäyksen kustannukset voivat nousta korkeammiksi kuin saavutettu hyöty, mikäli haponkulutus lannan tai lantatuotteen pH:n ja puskurointikyvyn vuoksi nousee korkeaksi. Soveltuvilla lannoilla happolisäyksen myötä säästetty typpi potentiaalisesti hieman lisää sadonmuodostusta, mikä lisää tuottoja. Eniten etua saadaan matalilla typpilannoitustasoilla ja lohkoilla, joilla maassa on vähän orgaanista typpeä.

On myös selvää, että happolisäysmenetelmän käyttöön on syytä erikoistua. Laitteen hankintahinta on korkeahko ja sikäli se sopisi paremmin urakointikäyttöön. Toinen tärkeä urakoinnin puolesta puhuva tekijä on työturvallisuus. Väkevän rikkihapon kuljetus, käsittely ja käyttö on syytä tuntea huolella ja suhtautua happoon asiankuuluvalla kunnioituksella ja varovaisuudella merkittävien onnettomuuksien välttämiseksi.

6 Viestinnän toteutuminen ja tulokset

Hanke pyrki jalkauttamaan hanketoimijoiden tietoutta, kokemusta ja osaamista lannankäsittelyyn ja –prosessointiin, lantalogistiikkaan, lannan levitysmenetelmiin, lannan ravinteiden kierrättämiseen, lannan energiasisällön hyödyntämiseen sekä lannan ympäristövaikutusten vähentämiseen liittyen. Hankkeen viestintä kohdistettiin kaikille sidosryhmille viljelijöistä ja urakoitsijoista yrityksiin, edunvalvonnasta ja neuvontajärjestöihin ja päätöksentekoon.

Ydinviesti oli ja on edelleen, että kaikessa lannankäsittelyssä on huomioitava koko lantaketjun ratkaisut. Yksi virheratkaisu voi pilata muissa osissa tehdyt hyvät ratkaisut. Ei siis ole yhdentekevää, kuinka lanta tai prosessoidut lantatuotteet esimerkiksi varastoidaan, vaikka levitysmenetelmä olisi päästöt minimoiva tai toisinpäin. Ratkaisujen on myös oltava taloudellisesti kannattavia tai niistä on voitava tehdä taloudellisesti kannattavia oikein suunnatuilla kannustimilla ja kehitystoimilla.

Hanke järjesti kaksi lanta-aiheista seminaaria. Toinen pidettiin KoneAgrian yhteydessä Jyväskylässä ja toinen Helsingin Säätytalolla, molemmat lokakuussa 2014. Jälkimmäinen kiinnosti mediaa merkittävästi ja poiki mm. uutisointia MTV3:n uutisissa, Ylen Päiväntasassa radiossa, Helsingin Sanomissa ja Maaseudun Tulevaisuudessa. Seminaariin myös osallistui noin 120 henkilöä mm. yrityksistä, tutkimuslaitoksista, hallinnosta ja tuottajista. Seminaarin esitykset ovat edelleen nähtävissä youtube-palvelun kautta. Linkit löytyvät hankkeen nettisivuilta www.mtt.fi/lantateko. Hanketoimijat esittelivät hanketta ja sen tuloksia myös muiden toimijoiden järjestämissä tilaisuuksissa, osallistui OKRA-maatalousnäyttelyyn heinäkuussa 2014 ja järjesti levitysdemonstraation happolisäyslaitteistolla kesäkuussa 2014.

Hanke tuotti tutkimusraportit jokaisesta työpaketista erikseen. Raportit julkaistaan Luken raporttisarjassa ja löytyvät osoitteesta <https://www.luke.fi/julkaisut/> sekä painettuina hanketoimijoilta. Raportit ovat:

- Salo T, Grönroos J, Luostarinen S, Kapuinen P, Manninen K, Rankinen K, Myllyviita T. 2015. Lietelannan happokäsittely lannan ravinteiden käytön tehostamisen tukena. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 56/2015. 44 s.
- Luostarinen S, Pyykkönen V, Winquist E, Kässi P, Grönroos J, Manninen K, Rankinen K. 2016. TP1. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus. (kirjoittajien järjestys voi vielä vaihtua; julkaistaan kevättalvella 2016)
- Paavola T, Winquist E, Pyykkönen V, Luostarinen S, Grönroos J, Manninen K, Rankinen K. 2016. TP2. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus. (kirjoittajien järjestys voi vielä vaihtua; julkaistaan kevättalvella 2016)

Hanke tuotti erilaisia mallipohjia lannan prosessoinnin käyttöönoton suunnitteluun, biokaasulaitosten operointiin sekä tehokkaaseen lannan levitykseen liittyen. Ne ovat saatavilla hankkeen nettisivuilla www.mtt.fi/lantateko.

Hanke myös suomensi Baltic Manure –hankkeessa luodut suositukset lannan kestävään hyödyntämiseen. Suositukset on saatavilla hankkeen nettisivuilla www.mtt.fi/lantateko.

Lisäksi hanke otti paperipainokset kahdesta lantafosforiin liittyvästä Baltic Manure -raportista:

- Ylivainio K, Sarvi M, Lemola R, Uusitalo R, Turtola E. 2015. Regional P stocks in soil and in animal manure as compared to P requirement of plants in Finland: Baltic Forum for Innovative Technologies for Sustainable Manure Management. WP4 Standardisation of manure types with focus on phosphorus. Natural resources and bioeconomy studies 62/2015. 32 s. <https://www.luke.fi/julkaisut/>
- Ylivainio K, Turtola E. 2015. Solubility and plant-availability of P in manure: Baltic Forum for Innovative Technologies for Sustainable Manure Management. WP4 Standardisation of manure types with focus on phosphorus. http://balticmanure.eu/download/Reports/solubility_and_availability_of_p_in_manure_web.pdf

Hanke esiteltiin lyhyesti Maaseudun Tulevaisuuden liitteessä Maaseudun Tiede keväällä 2014 (nro 2/2014). Hankkeen tuloksia puolestaan esiteltiin kolmen artikkelin turvin (tilakohtainen biokaasulaitos, sianlietteen linkoaminen, lietalannan happolevitys) samassa julkaisussa syksyllä 2015 (nro 3/2015).

Viestintä toteutui suunnitellusti.

7 Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen

Tilakohtaisen biokaasulaitoksen toteutuksen kannattavuus ja toimivuus riippuu soveltamiskohteesta ja kulloisestakin markkinatilanteesta. Ympäristöhyödyt riippuvat siitä, kuinka hyvin tuotettu biokaasu saadaan hyötykäyttöön ja korvataanko siitä tuotetulla energialla fossiilisia polttoaineita. Myös käsittelyjäännöksen käsittelyyn on tärkeää kiinnittää huomiota, jotta biokaasuprosessissa liukoistunutta tyyppiä ei hukata kaasumaisina päästöinä ilmakehään, vaan se todella hyödynnetään kasvinravinteina.

Tulosten mukaan on mahdollista luoda kannattavia ja ympäristöllisesti kestäviä biokaasulaitoskonsepteja sekä tila- että keskitettyyn mittakaavaan. Tämä vaatii kokonaisvaltaista ymmärrystä kaikista biokaasulaitoksen käsittelyketjuun liittyvistä asioista, ja hanketoimijat suosittelevatkin huolellista ja asiantuntevaa suunnittelua jo ennen laitosisinvestointia oikeiden ratkaisujen käyttöönottamiseksi. *Tässä hankkeessa tuotettiin erilaisia esimerkkejä kannattavista ja ympäristöystävällisistä biokaasulaitosratkaisusta ja myös laitosten operoinnista toimijoiden käyttöön.*

Separoinnista saadaan ympäristöhyötyjä vain, jos fosforirikkaalle kuivajakeelle löytyy järkevät sijoituskohteet. Se edellyttää toimivien lantamarkkinoiden ja myös toimivan urakointijärjestelmän olemassaoloa. Lantaa on

myös osattava markkinoida muunakin kuin vain fosforilannoitteena. On otettava esiin esimerkiksi lannan hyvät vaikutukset myös peltomaan orgaanisen aineksen ylläpitäjänä.

Separoinnin kannattavuus riippuu tilan/alueen lantafosforin määrästä sekä peltomaan ja viljeltyjen kasvien fosforitarpeesta. Mitä suurempi lantafosforin määrä ja korkeampi maan P-luku, sitä helpommin kannattavuus on löydettävissä separointiin. Linkous todettiin tehokkaaksi menetelmäksi erottaa fosforia sianlietelannasta, mutta linko on melko arvokas investointi ja lingon käyttö vaatii suurempaa osaamista kuin esimerkiksi ruuvipuristimen. *Hankkeessa tuotettiin ohjeita, miten lingota sianlietelantaa ja kuinka hakea separoinnille kannattavuutta tilakohtaisesti ja keskitetyn biokaasulaitoksen yhteydessä.*

Haasteet lannan hyödyntämisessä korostuvat intensiivisen kotieläintalouden alueella, erityisesti sikataloudessa. Toisaalta kotieläinkestityksissä on merkittävä lantavolyymi, mikä mahdollistaa kehittyneen prosessoinnin keskitetyssä biokaasulaitoksessa. Kokonaisvaltainen alueellinen ratkaisu on mahdollista toteuttaa maatalousperäisiin massoihin perustuen sekä teknisesti että kohtuullisin kustannuksin, jolloin se voi oikein toteutettuna olla sekä ympäristöllisesti että taloudellisesti kestävä. Ratkaisu edellyttää kuitenkin investointitukia sekä tilakohtaisiin separointijärjestelmiin niiden merkittäväksi yleistymiseksi että keskitetyn biokaasulaitoksen käynnistämiseen alkuvaiheen riskinhallinnan tueksi. Toiminnanharjoittajien päätöksenteon kannalta on myös erittäin tärkeää, että maatalous-, ilmasto- ja energiapolitiikka olisi kohtuullisesti ennustettavissa (mm. ympäristökorvausjärjestelmä, biokaasun verotus). Toisaalta kaikkien ympäristöhyötyjen varmistamiseksi toiminnanharjoittajan täytyy minimoida päästöt kaikissa prosessointiketjun vaiheissa ja varmistaa lopputuotteiden asianmukainen varastointi ja levitysmenetelmä. *Hankkeen tuottamat tiedot ovat tärkeä ohjenuora kaikkien lantapohjaisia ja myös muita biokaasulaitoksia suunnitteleville ja jo operoiville tahoille kestävään toimintamalliin.*

Happolisäys levitysvaiheessa voisi olla hyvä keino vähentää ammoniakkitappioita levitettäessä biokaasulaitoksen nestemäistä käsittelyjäännöstä. Tosin happolisäys voi muodostua kustannuksiltaan liian korkeaksi, sillä biokaasulaitoksien käsittelyjäännösten puskurointikyky on yleensä korkea ja täten haponkulutus nousisi. Sen sijaan lietelannalle olisi parempi lisätä happo jo eläinsuojassa ja saada pH:n laskemisesta saatava päästövähennyshyöty levitysvaiheen lisäksi myös eläinsuojassa ja lannan varastoinnissa.

Hanke tuotti selkeät ohjeet, missä olosuhteissa ja millaisilla tiloilla happolisäys levitettäessä voi olla hyödyllinen sekä taloudellisesti että ympäristön kannalta. Happolisäyksen käyttöä harkitseva voi näin ollen tilata urakoitsijan paikalle juuri hänelle parhaassa tilanteessa eikä tarvitse hukata panoksia happolisäykseen esimerkiksi vääränlaisilla pelloilla tai vääränlaisilla lannoilla. *Hanke tuotti myös ohjeet, kuinka levittää lanta ylipäättään oikein, mihin kaikkeen tulee kiinnittää huomiota ja kuinka saada lantaravinteista paras hyöty irti. Nämä yleispätevät neuvot ovat kaikille käyttökelpoiset ja varsin ajattomat.*

8 Talousraportti (kustannuserittelylomake)

Hankkeen kokonaisbudjetti oli 806 938 euroa, josta Ympäristöministeriö rahoitti 522 366 euroa (65 %). Arvioiduista kokonaiskustannuksista 100 000 euroa jäi toteutumatta työpaketin 1 investoinnin jäätyä toteuttamatta.

Hankkeen budjetti täsmäsi hyvin asetettuihin tavoitteisiin ja tehtäviin. Hankkeessa tehtiin kaksi budjettimuutosta. Ensin TEHO Plus - Maatalouden vesiensuojelun tehostaminen –hanke halusi osallistua hankkeessa tehtäviin toimiin sianlietelannan linkoamisessa ja happolisäyksen testaamisessa. Tällöin hankebudjettia muokattiin TEHO Plus –osuuden vuoksi siirtämällä rahoitusta Biovakalta ja Konetalta Lukelle ja SYKELLE pääasiassa muihin kustannuslajeihin kuin henkilöstökuluhin. Lopulta osoittautui, ettei näissä kustannuslajeissa kuluja muodostunut riittävästi, mutta henkilöstökuluissa kylläkin, joten tehtiin vielä toinen budjettimuutos. Budjettimuutokset monimutkaistivat hankkeen taloushallintoa ja hanketoimijat suosittelivatkin välttämättä budjettimuutoksia tässä rahoitusmuodossa.

Lopullisen talousraportin mukaan hankkeen kokonaiskustannukset olivat 707 712 euroa, josta Ympäristöministeriön osuus 465 456 euroa. Kustannuslajien osabudjetit eivät täysin täsmänneet suunniteltuun. Henkilöstökulujen sivukulut sekä yleiskustannus ylitettiin pääasiassa Luken alkuperäisen budjetoinnin jälkeen muuttuneiden kerrointen vuoksi, samoin matkat, joissa budjettimuutosten myötä tehtiin siirtoja. Nämä ylitykset kompensoitiin suunniteltua vähemmällä kustannuksilla mm. palkoissa, julkaisukustannuksissa ja ostopalveluissa. Kaikkiaan budjetti oli siis tasapainossa ja rahoitusta jäi myös käyttämättä (ml. peruuntuneen biokaasulaitosinvestoinnin 100 000 euroa).

Yksityiskohtainen raportointitarve teki hallinnoinnista usean partnerin kanssa melko työlää. Haasteeksi nousivat eroavaisuudet alkuperäisen budjetin laskennan ja sittemmin esim. muuttuneiden henkilöstökulujen vuoksi. Lisäksi taloushallinnon työläyttä lisäsi tarve raportoida henkilöstökustannukset henkilöittäin, kun osallistuva henkilöstö muuttui arvioidusta. Hanketoimijan kannalta olisi huomattavasti yksinkertaisempaa voida esittää kustannuserittelyssä palkat ja sivukulut könttäsuumina kuin palasteltuna henkilöittäin ja yrittäen täsmätä hankesuunnittelussa arvioituun. Väli raportoinnissa ja kirjanpidon raporteissa on kuitenkin aina kerrottu kunkin henkilön työmäärät ja tehtävät per maksatuskausi.

9 Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten

Tutkittua tietoa kaivataan lisää kuivalantojen ja kasvibiomassan typen liukoistumisesta biokaasuprosessissa sekä kuivalantojen liukoisen fosforin osuudesta. Näillä molemmilla on merkittävää vaikutusta arvioitaessa biokaasulaitosten käsittelyjäännöksen jatkojalostusteknologioiden tuottamien kierrätysravinnetuotteiden ravinnesuhteita ja siten niiden hyödynnettävyyttä ja käyttömääriä mm. kasvintuotannossa.

Lisäksi orgaanisen typen kohtaloista maaperässä olisi syytä saada lisätietoa. Siinä missä fosforin varastoitumisesta maahan on olemassa tietoa ja sitä edelleen kerätään, orgaanisen typen varastoitumisesta ja vapautumisesta tietoa on hyvin niukalti eikä maaperässä tapahtuvia prosesseja ymmärretä.

Hankehallintoa tulisi jouhevoittaa ja harventaa jokaisen hanketoimijan työmäärän vähentämiseksi. Erityisesti tässä hankkeessa käytetty raportointi kolme kertaa vuoteen oli hanketoimijoille hyvin työläs, vaikka hanketoimijoilta toive tulikin. Myös kaksi kertaa vuoteen on varsin työläs Raki-hallinnoinnin tapaan. Hankkeen tehtävien edistymistä ainakin tämän hankeryhmän kesken olisi edistänyt ennemminkin useampi ohjausryhmän kokous kuin jatkuva hallinnollinen raportointi. Hankkeet kannattaa myös mitoittaa mieluummin hieman pitemmiksi kuin liian tiiviiksi, jotta myös hankkeen toteutus ja hallinnointi sujuu joustavammin. Tässä rahoitusmuodossa hankkeen maksatuksia ja päättymistä vuodenvaihteessa on syytä välttää, sillä joulukuun tiukan raportointi- ja maksatusaikataulun vuoksi vähintään joulukuun joutui aina arvioimaan täsmällisen kirjanpidon sijasta.

10 Johtopäätökset /Yhteenvedo hankkeesta ja päätuloksista

Lantateko-hanke toteutti suunnitellusti tehtävänsä ja pystyi tuottamaan käytännön toimijoiden tarvitsemia esimerkkejä ja kokemuksia uudenlaisista lannankäsittelyketjuista.

Yksi tärkeä huomio oli, ettei lantaa kannata prosessoida, jollei prosessia hallita tai sen lopputuotteita ei kyetä hyödyntämään tai käyttämään oikein. Tästä on myös täysin riippuvaista, onnistuuko ravinnekierrojen tehostaminen oikeasti vai jääkö se puolitiehen. Huono prosessointiketju voi lisätä päästöjä verrattuna aikaisempaan, perinteiseen lannankäsittelyyn. Kaikki päästövähennykset ja taloudellinen kannattavuus on tapauskohtaista eikä niille voi antaa mitään yksiselitteisiä lukuarvoja. Jokainen testattu lannankäsittelymenetelmä on erittäin potentiaalinen tehostamaan lannankäsittelyä ja –hyödyntämistä, tuottamaan lisäarvoa lannalle ja vähentämään lannan hyödyntämisestä muodostuvia päästöjä. Menetelmien yleistyminen asiantuntevan suunnittelun ja operoinnin kautta voivat vähentää lannasta muodostuvia päästöjä merkittävästi. Mutta vain, mikäli koko toimintaketju on kunnossa. Ilman tukitoimia kannattavuutta on

toistaiseksi vaikeaa saavuttaa, mutta täsmällisillä ja jo olemassa olevillakin tuilla käyttöönottoa voidaan edistää. Tukitoimissakin on silti kehittämisen varaa, jotta ne kohdentuvat oikeisiin toimenpiteisiin ja oikeassa suuruusluokassa.

Esimerkiksi happolisäyksen ensimmäisestä suomalaisesta testistä saadut tulokset ja käyttökokemukset ovat tärkeitä menetelmän mahdollisen laajemman käyttöönoton tueksi. Kokeessa saatiin selkeät suositukset toiminnalle ml. turvallisuuden huomiointi ja asiantuntevan urakoinnin tarve sekä otollisimmat olosuhteet, joissa menetelmästä saadaan paras hyöty taloudellisesti ja ympäristön kannalta.

Samoin hankkeessa toteutettiin ensimmäinen hallittu lietelannan linkouksen testaaminen Suomessa. Sen tuloksena saatiin uutta tietoa sekä linkouksen tehokkuudesta, huomioon otettavista tekijöistä että sen soveltuvuudesta erilaisiin toimintaympäristöihin.

Hankkeen tulokset tarjoavat myös toimintamalleja tiloille: minkälainen biokaasulaitosratkaisu on kilpailukykyinen vaihtoehto ja millä lantamäärillä ja levitysaloilla tilan kannattaa investoida separaattoriin. Hankkeessa tuotiin esiin maatalouden massoihin perustuvan laajamittaisen, alueellisen prosessointikonseptin mahdollisuudet ravinteiden hallintaratkaisuna kannattavuustarkasteluineen, joissa huomioitiin sekä tilatason että laitostason kannattavuus ja kestävyys, mikä mahdollistaa kokonaisuuden arvioinnin eri suunnista.

Kaikki tulokset on raportoitu sekä selkeät ohjeet ja suositukset kirjattu hankkeen tuottamiin julkaisuihin ja muihin tietomateriaaleihin, joista ne ovat kaikkien toimijoiden saatavilla.

Biokaasuprosessin käsittelyjäännöksen typpi haihtuu herkästi, jos jäännöstä ei varastoida ja levitetä haihtumista minimoivia tekniikoita hyödyntäen. Itse biokaasu tulee saada hyötykäyttöön ja mieluummin siten, että sillä voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Ilmastohyötyjen lisäksi siten edistetään myös alueellista energiaomavaraisuutta.

Separointi hyödyttää vain, jos jakeet saadaan tarkoituksenmukaiseen käyttöön: nestejake typpilannoitteeksi ja fosforirikas kiinteä jake sinne, missä fosforia todella tarvitaan. Sama sääntö koskee myös keskitettyä laitokäsittelyä.

Kaikkien ravinnetuotteiden kohdalla käsittelyyn, varastointiin ja levitykseen on kiinnitettävä huomiota erityisesti kaasumaisten typpitappioiden minimoimiseksi.

Alueellinen, keskitetty maatalouden massoihin perustuva käsittelykonsepti on mahdollista toteuttaa taloudellisesti kestävästi perustuen joko uusiutuvan energian tuotantotukeen tai biokaasun hyödyntämiseen liikennepolttoaineena joko paineistetussa (CBG) tai nesteytetystä (LBG) muodossa, jopa ilman investointitukia, jos kaasumarkkinat on varmistettu.

Happolisäys levitysvaiheessa saattaa olla (puskurointikyvystä ja haponkulutuksesta riippuen) hyvä keino vähentää ammoniakkitappioita levitettäessä biokaasulaitoksen nestemäistä käsittelyjäännöstä. Sen sijaan lietelannalle paras keino olisi lisätä happo jo eläinsuojassa ja saada pH:n laskemisesta saatava päästövähennyshyöty levitysvaiheen lisäksi myös eläinsuojassa ja lannan varastoinnissa. Lisäksi happoa on käytettävä vain tarpeen, eli lannan ominaisuuksien mukaan: ei liian paljon tai liian vähän.